

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERCEPATAN TANAH AKIBAT GEMPA UNTUK  
KOTA BANDUNG DAN SEKITARNYA DENGAN PENDEKATAN  
“POINT SOURCE PROBABILISTICS”**



**Disusun Oleh :**

**Nama : NOOR ROCHMAN WIDIYANTO**

**No. Mhs : 98 511 019**

**Nama : IMRON WIDYATMOKO**

**No. Mhs : 98 511 113**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2004**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERCEPATAN TANAH AKIBAT GEMPA UNTUK  
KOTA BANDUNG DAN SEKITARNYA DENGAN PENDEKATAN  
“POINT SOURCE PROBABILISTICS”**



Disusun Oleh :

Nama : NOOR ROCHMAN WIDIYANTO

No. Mhs : 98 511 019

Nama : IMRON WIDYATMOKO

No. Mhs : 98 511 113

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2004**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERCEPATAN TANAH AKIBAT GEMPA UNTUK  
KOTA BANDUNG DAN SEKITARNYA DENGAN PENDEKATAN  
"POINT SOURCE PROBABILISTICS"**

**Diajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh  
Derajat Sarjana Teknik Sipil Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta**

**Disusun Oleh :**

**Nama : NOOR ROCHMAN WIDIYANTO**

**No. Mhs : 98 511 019**

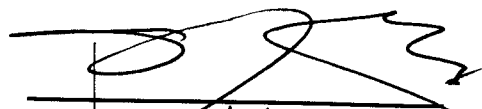
**Nama : IMRON WIDYATMOKO**

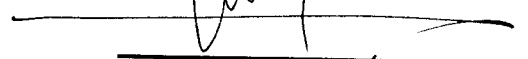
**No. Mhs : 98 511 113**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh :**

**Prof. Ir.H. Widodo, MSCE, Ph.D  
Dosen Pembimbing I**

**Ir. Lalu Makrup, MT  
Pembimbing II**

  
tanggal, 8/1/04

  
tanggal, 8/1/2004

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Ibu, Bapak, Kakak dan Adik  
Atas Kesabaran, kasih sayang, do'a, semangat dan  
dukungan yang tidak pernah putus*



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “ **ANALISIS PERCEPATAN TANAH AKIBAT GEMPA UNTUK KOTA BANDUNG DAN SEKITARNYA DENGAN PENDEKATAN “POINT SOURCE PROBABILISTICS”** Tak lupa shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari jaman kegelapan menuju jalan yang benar. Adapun Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Selama pelaksanaan penulisan laporan, penulis tidak lepas dari hambatan dan rintangan. Namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Untuk itu kiranya tidak berlebihan jika pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, bimbingan, do'a restu serta dukungan baik moril maupun materiil,
2. Bapak Prof.Ir.H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia dan juga selaku dosen

pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan,

3. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
4. Bapak Ir. Lalu Makrup, MT selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan,
5. Bapak Ir.H. Sarwidi, MSCE, Ph.D, selaku dosen penguji Tugas Akhir
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan yang telah membantu hingga selesainya laporan ini.

Semoga amal serta kebaikan budi yang telah diberikan kepada penulis akan mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT. Amien.

Pada akhirnya besar harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi siapa saja yang membacanya. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis terbuka menerima kritik dan saran serta berdiskusi dengan pembaca.

***Wassalamu'alaikum Wr.Wb***

Jogjakarta, Januari 2004

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Abstraksi.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pokok Masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Pendahuluan.....	8
2.2 Penelitian Terdahulu.....	8
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Gempa Bumi dan Distribusinya.....	10
3.1.1 Distribusi Gempa Bumi di Dunia.....	11
3.1.2 Distribusi Gempa Bumi di Asia-Pasifik.....	13
3.1.3 Distribusi Gempa Bumi di Indonesia.....	14
3.2 Kondisi Geologi.....	19
3.2.1 Pengaruh Tektonik Utama Jawa.....	20
3.2.2 Pengaruh Tektonik Utama Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.....	21
3.3 Mekanisme Gempa.....	23
3.3.1 Batas Lempeng Tektonik (Busur).....	23
3.3.2 Patahan.....	24
3.4 Gempa dan Pengukurannya.....	26
3.4.1 Intensitas.....	27
3.4.2 Magnituda.....	28
3.4.3 Konversi Skala Magnituda.....	29
3.5 Jarak Pusat Gempa.....	30
3.5.1 Perhitungan Jarak.....	30
3.6 Atenuasi (Pelemahan) Gelombang Gempa.....	31
3.6.1 Penurunan Fungsi Atenuasi.....	32
3.6.1.1 Fukusima & Tanaka (1990).....	32

3.6.1.2	Youngs (1997).....	33
3.6.1.3	Campbell (1981).....	34
3.6.1.4	Ambraseys & Bommer's.....	34
3.6.1.5	Joyner & Boore (1981).....	35
3.6.2	Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ ) dan Periode Ulang.....	35
3.6.3	Penentuan Percepatan Rencana.....	36
3.7	Uji Jenis Kejadian Gempa.....	38
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Umum .....	43
4.2	Pemilihan Data Gempa.....	45
4.2.1	Penyeleksian Gempa dalam radius 200 km.....	45
4.2.2	Penyeleksian Gempa dengan kedalaman $\leq 200$ km.....	46
4.2.3	Penyeleksian Gempa Utama dengan $m_b \geq 5$ .....	46
4.3	Hasil Penyeleksian Data.....	46
4.4	Waktu Penelitian .....	47
<b>BAB V PERHITUNGAN .....</b>		<b>48</b>
5.1	Umum .....	48
5.2	Analisis Gempa di Kota Bandung.....	48
5.2.1	Penyeleksian Gempa dalam Radius 200 km.....	48
5.2.2	Penyeleksian dengan Kedalaman $\leq 200$ km.....	49
5.2.3	Penyeleksian Gempa dengan Momen Badan ( $m_b$ ) $\geq 5$ .....	49
5.2.4	Analisi Data Gempa dengan Metode Gumbel.....	52
5.2.4.1	Analisi Resiko Gempa dengan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990).....	53
5.2.4.1.1	Perhitungan Mencari Percepatan.....	53
5.2.4.1.2	Perhitungan Parameter $A, B, \alpha$ dan $\beta$ .....	57
5.2.4.1.3	Perhitungan Periode Ulang Gempa 10 – 1000 Tahun.....	61
5.2.4.2	Analisis Resiko Gempa dengan Fungsi Atenuasi Youngs (1997).....	63
5.2.4.2.1	Perhitungan Mencari Percepatan.....	63
5.2.4.2.2	Perhitungan Parameter $A, B, \alpha$ dan $\beta$ .....	67
5.2.4.2.3	Perhitungan Periode Ulang Gempa 10 – 1000 Tahun.....	71
5.2.4.3	Analisis Resiko Gempa dengan Fungsi Atenuasi Campbell (1981).....	73
5.2.4.3.1	Perhitungan Mencari Percepatan.....	73
5.2.4.3.2	Perhitungan Parameter $A, B, \alpha$ dan $\beta$ .....	76
5.2.4.3.3	Perhitungan Periode Ulang Gempa 10 – 1000 Tahun.....	80

5.2.4.4	Analisis Resiko Gempa dengan Fungsi Atenuasi Amberseys & Bommer's.....	82
5.2.4.4.1	Perhitungan Mencari Percepatan.....	82
5.2.4.4.2	Perhitungan Parameter $A, B, \alpha$ dan $\beta$ .....	86
5.2.4.4.3	Perhitungan Periode Ulang Gempa 10 – 1000 Tahun.....	90
5.2.4.5	Analisis Resiko Gempa dengan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore (1981).....	92
5.2.4.5.1	Perhitungan Mencari Percepatan.....	92
5.2.4.5.2	Perhitungan Parameter $A, B, \alpha$ dan $\beta$ .....	96
5.2.4.5.3	Perhitungan Periode Ulang Gempa 10 – 1000 Tahun.....	100
5.2.5	Periode Ulang dengan Variasi Tanah.....	103
5.2.5.1	Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990).....	103
5.2.5.2	Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Youngs (1997).....	105
5.2.5.3	Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Campbell (1981).....	108
5.2.5.4	Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Ambraseys & Bommer's .	110
5.2.5.5	Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Joyner & Boore (1981)....	112
5.3	Analisis Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ ) dan Periode Ulang .....	115
5.3.1	Hasil Analisis Radius 100 km untuk Kota Bandung dengan menggunakan Atenuasi Youngs (1997).....	115
5.3.2	Hasil Analisis Radius 300 km untuk Kota Bandung dengan menggunakan Atenuasi Youngs (1997).....	119
5.3.3	Hasil Analisis Radius 400 km untuk Kota Bandung dengan menggunakan Atenuasi Youngs (1997).....	122
5.3.4	Hasil Analisis Radius 500 km untuk Kota Bandung dengan menggunakan Atenuasi Youngs (1997).....	125
5.3	Analisa Gempa disekitar Kota Bandung(Sukabumi, Purwakarta, dan Tasikmalaya) .....	129

<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	130
6.1 Pengaruh Rumus Atenuasi terhadap Nilai Input Percepatan.....	130
6.2 Pengaruh Jarak Episenter terhadap Nilai Percepatan.....	133
6.3 Perbandingan Nilai Percepatan untuk Periode Ulang Tertentu.....	148
6.4 Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ ).....	151
6.5 Pengaruh Variasi Tanah ( <i>hard, medium dan soft</i> ).....	153
6.6 Perbandingan hasil Kota Bandung dengan kota-kota disekitarnya	

(Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.....	154
6.7 Hubungan Hasil Analisis dengan Penelitian Sebelumnya .....	160
6.8 Sasaran Penelitian Selanjunya .....	162
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	164
7.1 Kesimpulan.....	164
7.2 Saran.....	165
Daftar Pustaka .....	xiii
Lampiran .....	

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Proses perambatan gelombang gempa dari fokus ke permukaan (Irsyam et al., 2000)
- Gambar 3.1 Arah Pergerakan Lempeng Tektonik (Flowler, 1990)
- Gambar 3.2 Jalur Gempa di Asia Pasific (Flowler, 1990)
- Gambar 3.3 Maximum Magnitude Gempa di Indonesia (Irsyam, 1999)
- Gambar 3.4 Gempa-gempa dangkal yang terjadi di Indonesia tahun 1897 – 1984 ( Irsyam, 1999)
- Gambar 3.5 Daerah Distribusi Gempa di Indonesia (Irsyam, 1999)
- Gambar 3.6 Tumbukan lempeng dalam membentuk zona subduksi (Katili, 1974)
- Gambar 3.7 Sesar-sesar di sekitar Jawa Barat yang mempengaruhi seismisitas Kota Bandung (Huchon & Pichon, 1984 )
- Gambar 3.8 Peta Bathymetric di sekitar selat Sunda dan penyebaran secara geologi dan geofisika. (Huchon & Pichon,1984)
- Gambar 3.9 Tipe-tipe interaksi antar lempeng tektonik (Katili, 1974)
- Gambar 3.10 Pergerakan patahan (Katili, 1974)
- Gambar 3.11 Grafik Uji Jenis Kejadian Gempa untuk Kota Bandung
- Gambar 3.12 Grafik Uji Jenis Kejadian Gempa untuk Kota Sukabumi
- Gambar 3.13 Grafik Uji Jenis Kejadian Gempa untuk Kota Purwakarta
- Gambar 3.14 Grafik Uji Jenis Kejadian Gempa untuk Kota Tasikmalaya
- Gambar 4.1 Alur Sederhana Mekanisme Penelitian
- Gambar 5.1 Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)
- Gambar 5.2 Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Youngs
- Gambar 5.3 Grafik Hubungan Periode Ulang dan percepatan dengan Atenuasi Campbell (1981)
- Gambar 5.4 Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Ambraseys & Bommer's
- Gambar 5.5 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan Atenuasi Joyner & Boore
- Gambar 5.6 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan berbagai macam fungsi atenuasi
- Gambar 5.7 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Fukushima & Tanaka
- Gambar 5.8 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Youngs
- Gambar 5.9 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Campbell
- Gambar 5.10 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's
- Gambar 5.11 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Joyner & Boore

- Gambar 5.12 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 100 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.13 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 100 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.14 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 300 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.15 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 300 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.16 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 400 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.17 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 400 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.18 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.19 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 500 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 5.20 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan perbandingan radius 100 km, 200 km, 300 km, 400 km dan 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Gambar 6.1 Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 5
- Gambar 6.2 Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 6
- Gambar 6.3 Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 7
- Gambar 6.4 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 5
- Gambar 6.5 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 5
- Gambar 6.6 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 6
- Gambar 6.7 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi Untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 6
- Gambar 6.8 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 7
- Gambar 6.9 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 7
- Gambar 6.10 Grafik hubungan antara radius ( $km$ ) dengan percepatan ( $a$ ) pada periode ulang 10, 100 dan 1000 tahun untuk kota Bandung
- Gambar 6.11 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Bandung
- Gambar 6.12 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Sukabumi
- Gambar 6.13 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Tasikmalaya
- Gambar 6.14 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Purwakarta
- Gambar 6.15 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya



- Gambar 6.16 Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Bandung
- Gambar 6.17 Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Sukabumi
- Gambar 6.18 Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Purwakarta
- Gambar 6.19 Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Tasikmalaya
- Gambar 6.20 Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Yogyakarta
- Gambar 6.21 Peta Zona Gempa di Indonesia

## DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Beberapa Gempa Besar di Dunia (Dictionary of Earthquake & BMI)
- Tabel 5.1 Data Gempa Dalam Radius 200 km dari Bandung, Kedalaman Maksimum 200 km dan Mempunyai  $m_b$  Minimal 5
- Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Mencari Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)
- Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)
- Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Fukushima & Tanaka Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun
- Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Youngs (1997)
- Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Youngs (1997)
- Table 5.7 Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Youngs (1997) Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun
- Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Campbell (1981)
- Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Campbell (1981)
- Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Campbell (1981) Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun
- Tabel 5.11 Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Ambroseys & Bommer's
- Tabel 5.12 Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Ambraseys & Bommer's
- Tabel 5.13 Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Ambroseys & Bommer's Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun
- Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore
- Tabel 5.15 Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore
- Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Joyner & Boore Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun
- Tabel 5.17 Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)
- Tabel 5.18 Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Youngs (1997)
- Tabel 5.19 Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Campbell (1981)

- Tabel 5.20 Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Ambraseys & Bommer's
- Tabel 5.21 Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Joyner & Boore (1981)
- Tabel 5.22 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 100 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.23 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 100 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.24 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 300 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.25 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 300 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.26 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 400 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.27 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 400 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.28 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 5.29 Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 500 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Tabel 6.1 Perbandingan nilai percepatan yang dihasilkan dari lima fungsi atenuasi
- Tabel 6.2 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitude Gempa 5
- Tabel 6.3 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitude Gempa 6
- Tabel 6.4 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitude Gempa 7
- Tabel 6.5 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=5$
- Tabel 6.6 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=6$
- Tabel 6.7 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=7$
- Tabel 6.8 Percepatan gempa kota Bandung untuk berbagai perioda ulang gempa dari 10 tahun hingga 1000 tahun
- Tabel 6.9 Hubungan antara radius ( $km$ ) dengan percepatan ( $a$ ) pada periode ulang 10, 100 dan 1000 tahun untuk kota Bandung

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Penyeleksian Data Radius 200 *km* dari Kota Bandung.
- Lampiran 2 Hasil Penyeleksian Gempa Kota Bandung dengan Kedalaman Maksimum 200 *km*.
- Lampiran 3 Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Fukushima & Tanaka (1990) untuk Kota Bandung.
- Lampiran 4 Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Youngs (1997) untuk Kota Bandung.
- Lampiran 5 Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Campbell (1981) untuk Kota Bandung.
- Lampiran 6 Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Ambraseys & Bommer's untuk Kota Bandung.
- Lampiran 7 Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Joyner & Boore (1981) untuk Kota Bandung.
- Lampiran 8 Analisa Kota Sukabumi.
- Lampiran 9 Analisa Kota Purwakarta
- Lampiran 10 Analisa Kota Tasikmalaya
- Lampiran 11 Data Akhir Gempa Radius 100 *km* yang telah diseleksi tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota Bandung.
- Lampiran 12 Data Akhir Gempa Radius 300 *km* yang telah diseleksi tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Lampiran 13 Data Akhir Gempa Radius 400 *km* yang telah diseleksi tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota Bandung
- Lampiran 14 Data Akhir Gempa Radius 500 *km* yang telah diseleksi tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota Bandung

## **ABSTRAK**

*Kota Bandung dan sekitarnya merupakan kota yang terus berkembang dengan banyaknya bangunan-bangunan sipil. Gempa bumi salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada bangunan, untuk meminimalisasi hal tersebut diperlukan suatu analisis yang menginformasikan masalah kegempaan di Indonesia, karena di Indonesia informasi tentang kegempaan masih sangat terbatas dibanding negara-negara lain rawan gempa, maka diperlukan suatu analisis tentang resiko gempa. Analisis resiko gempa adalah suatu analisis yang dilakukan untuk memperkirakan besarnya intensitas gempa yang dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang tertentu. Analisis ini merupakan jalan untuk mendapatkan percepatan gempa di permukaan tanah yang berfungsi sebagai rancangan pembangunan tahan gempa diatas permukaan tanah tersebut.*

*Penelitaian ini ditujukan untuk mendapatkan besarnya percepatan gempa pada tanah yang akan terjadi pada setiap periode ulang gempa (10 – 1000 tahun) dalam radius 200 km dari Kota Bandung dan sekitarnya menggunakan cara point source probabilistics dengan metode sebaran Gumbel. Analisa dengan menggunakan lima macam fungsi atenuasi yang sesuai untuk daerah subduksi, sedangkan data yang digunakan yaitu data tunggal (independent event) dari setiap kejadian gempa di Indonesia dari tahun 1900 – 2000.*

*Tinggi rendahnya nilai percepatan gempa dipengaruhi oleh rumus atenuasi yang digunakan dimana rumus atenuasi itu sangat dipengaruhi oleh magnituda dan jarak episentrum terhadap daerah yang ditinjau. Nilai percepatan gempa akan semakin tinggi apabila jarak episentrum terhadap daerah yang ditinjau semakin kecil. Kondisi tanah dan data magnituda yang bervariasi juga mempengaruhi percepatan gempa pada periode ulang tertentu.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi merupakan satu bencana alam yang disebabkan kerusakan kerak bumi yang terjadi secara tiba-tiba dan umumnya diikuti dengan terjadinya patahan atau sesar. Gempa dapat mengakibatkan banyak kerugian bagi manusia, mulai dari harta benda, hewan peliharaan, lingkungan bahkan sampai nyawa manusia itu sendiri.

Dilihat dari kondisi seismologi, sebagian besar wilayah Indonesia merupakan wilayah yang mempunyai resiko gempa yang cukup tinggi karena posisinya yang berada pada tapal batas empat sistem tektonik aktif, yakni tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Australia, lempeng Filipina dan lempeng Pasifik. Di samping itu wilayah Indonesia terletak pada pertemuan dua sistem pegunungan, yaitu sistem pegunungan Mediterania yang terbentang di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara dan sistem pegunungan Pasifik yang ada di Pulau Halmahera dan Sulawesi. Dari pencatatan yang ada selama satu abad ini rata-rata sepuluh gempa merusak terjadi setiap tahunnya di Indonesia (Lab. Geoteknik ITB). Gempa besar tersebut (dengan skala 7 atau lebih) sering terjadi pada daerah-daerah di atas. Sebagai contoh, Gempa Maumere di Flores pada tahun 1992, Gempa Liwa di Lampung pada

tahun 1994, dan Gempa Bengkulu pada tahun 2000 mengakibatkan kerugian jiwa dan material yang cukup besar.

Meskipun demikian dilihat dari sisi geoteknik, peraturan perencanaan bangunan tahan gempa di Indonesia belum sepenuhnya memperhatikan aspek geologi dan seismologi, kondisi tanah setempat dan catatan gempa terbaru. Informasi kegempaan di Indonesia masih sangat terbatas bila dibandingkan dengan negara-negara rawan gempa seperti Amerika ataupun Jepang. Hal ini disebabkan karena stasiun pencatat gempa, baik secara kuantitas maupun kualitas, masih sangat kurang untuk daerah rawan gempa seluas Indonesia. Stasiun-stasiun yang sudah ada tidak tersebar dengan baik. Sementara itu, pembangunan di Indonesia terus dilaksanakan secara intensif di segala bidang dengan investasi dalam jumlah yang besar karena untuk mendukung pembangunan nasional, sistem infrastruktur sebagai penunjang perlu dipersiapkan dengan baik.

Karena lokasinya yang rawan terhadap gempa, maka pembangunan infrastruktur di Indonesia akan menjadi mahal sehingga menempati persentase yang cukup besar terhadap total biaya pembangunan (Mangkoesoebroto dkk, 1997). Selain infrastruktur, bangunan perkantoran, hotel dan apartemen juga tumbuh dengan pesat, terutama di kota-kota besar. Berkaitan dengan aspek keamanan dan jaminan investasi, bangunan-bangunan di atas sejauh mungkin harus direncanakan aman terhadap gempa. Hal ini dikarenakan jika tidak direncanakan dengan baik terhadap bahaya gempa, kerugian yang akan dipikul akan sangat besar, mengingat tingginya resiko gempa di Indonesia.

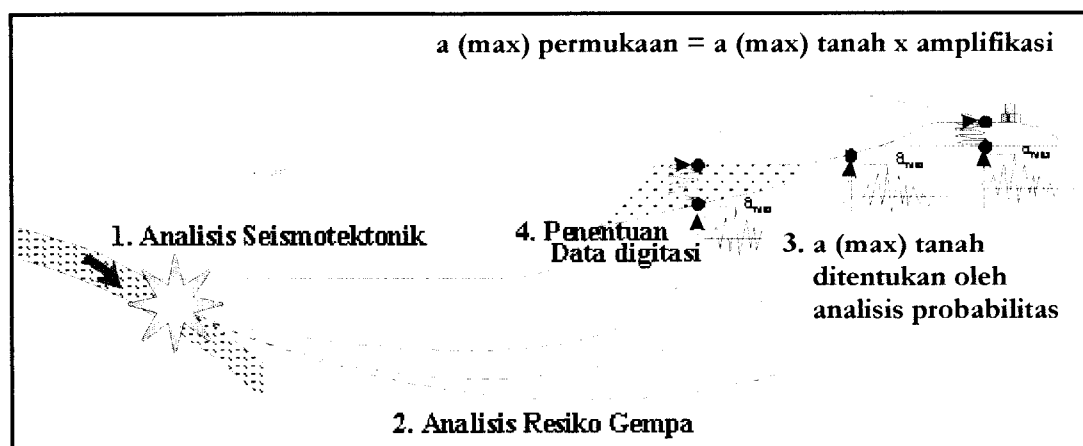
Bandung dan sekitarnya (Sukabumi, Purwakarta, Tasikmalaya) sebagai kota yang terus berkembang akan mempunyai banyak gedung-gedung yang dibuat dengan dana yang besar dan digunakan oleh banyak orang. Keruntuhan akibat gempa harus dihindari semaksimal mungkin. Untuk itu pembangunan yang tumbuh dewasa ini perlu mempersyaratkan bangunan yang tahan terhadap gempa. Oleh karena studi yang baik tentang kegempaan kota Bandung dan sekitarnya ini perlu dilakukan untuk mendapatkan desain gedung yang optimal.

Secara geografis, Bandung ( $107,58^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,90^{\circ}\text{LS}$ ), Sukabumi ( $106,93^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,88^{\circ}\text{LS}$ ), Purwakarta ( $107,44^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,52^{\circ}\text{LS}$ ) serta Tasikmalaya ( $108,21^{\circ}\text{BT}$  dan  $7,30^{\circ}\text{LS}$ ) terletak di daerah Java Trench di dekat zona Benioff. Gempa-gempa yang pernah terjadi di daerah Bandung dan sekitarnya merupakan gempa-gempa dangkal yang membesar ke daerah utara. Selain itu di sekitar kota Bandung dan sekitarnya terdapat patahan-patahan yang masih aktif. Melihat kondisi di atas, studi-studi kegempaan untuk Bandung dan sekitarnya harus terus dilaksanakan agar kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh gempa dapat diantisipasi.

Analisis resiko gempa adalah suatu analisis yang dilakukan untuk memperkirakan besarnya intensitas gempa yang dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa tersebut. Analisis ini adalah langkah kedua untuk mendapatkan nilai percepatan gempa di permukaan tanah seperti terlihat pada Gambar 1.1, sedangkan untuk mendapatkan nilai percepatan tanah digunakan cara analisis resiko gempa dengan menggunakan metode statistik Jenis I atau lebih dikenal dengan "Distribusi Gumbel". Analisis ini memerlukan data nilai percepatan tanah akibat gempa, analisis probabilitas ini adalah langkah ketiga untuk mendapatkan nilai



percepatan gempa di permukaan tanah (lihat Gambar 1.1) . Pada analisis resiko gempa apabila lokasi yang ditinjau tidak mempunyai data percepatan, maka untuk memperkirakan besarnya percepatan maksimum tanah digunakan fungsi atenuasi, yaitu fungsi yang menggambarkan korelasi dan intensitas gerakan tanah setempat dan magnitudo serta jarak dari sumber titik dalam daerah sumber.



**Gambar 1.1** Proses perambatan gelombang gempa dari fokus ke permukaan (Irsyam et al., 2000)

Estimasi secara probabilistik dari gerakan-gerakan tanah untuk periode ulang yang cukup lama (100, 200, 500, 1000 tahun) diperlukan untuk menghitung dan mengevaluasi analisis resiko gempa pada bangunan-bangunan vital yang menguasai hajat hidup orang banyak, seperti PLN, bendungan besar serta bangunan-bangunan tinggi lainnya. Perkiraan terjadinya gerakan tanah di masa yang akan datang pada suatu lokasi sangat diperlukan untuk membuat perkiraan lokasi terjadinya gempa di masa yang akan datang. Untuk tujuan tersebut maka kegempaan pada suatu daerah diselidiki berdasarkan data-data yang memuat secara tepat dan teliti suatu sejarah kegempaan yang pernah terjadi di daerah tersebut. Namun perlu dipahami bahwa kita tidak dapat menunjukkan secara tepat lokasi gempa yang akan terjadi dimasa datang.

Karena lokasi terjadinya gempa di masa mendatang tidak dapat diprediksi secara tepat, maka dipergunakan analisis secara *point source probabilistics*, dimana gempa dianggap sebagai gempa tunggal (*independent events*).

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisis resiko gempa untuk gempa yang episenternya berada dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dengan kedalaman gempa kurang dari 200 km. Data yang digunakan adalah gempa regional terbaru yang akurat serta ditambah data lama yang telah dikaji ulang yang didapat dari pusat data Laboratorium Geologi Teknik Institut Teknologi Bandung serta Badan Meteorologi dan Geofisika Indonesia.

Dipilihnya Kota Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya untuk mendampingi Kota Bandung dalam penelitian ini selain telah disebutkan diatas yaitu berada di Zona Subduksi, kota-kota ini letaknya berdekatan (mengitari) Kota Bandung, sehingga dalam analisis pada akhirnya nanti dapat diketahui persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan pengaruh dari rumus-rumus yang digunakan dalam analisis tersebut.

## **1.2 Pokok Masalah**

Yang menjadi pokok masalah dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana memperkirakan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi di Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa (10 - 1000 tahun) yang akan datang.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Dari ulasan di atas, tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mendapatkan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi pada setiap periode ulang gempa (10 - 1000 tahun) dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dengan menggunakan metode Gumbel dengan lima macam fungsi atenuasi. Selain itu tujuan Tugas Akhir ini juga untuk membandingkan hasilnya dengan penelitian sebelumnya (Adietyasari, 2000).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang berupa nilai percepatan tanah di Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya yang dapat dipakai dalam perencanaan bangunan tahan gempa untuk tiap-tiap periode ulang tertentu.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Data gempa yang dipakai mulai tahun 1900 hingga tahun 2000, sebanyak 35.085 data.
2. Kota yang dianalisis yaitu Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.
3. Garis lintang dan bujur sebagai titik pusat dalam perhitungan radius untuk masing-masing kota adalah sebagai berikut : Kota Bandung ( $107,58^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,90^{\circ}\text{LS}$ ), Sukabumi ( $106,93^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,88^{\circ}\text{LS}$ ), Purwakarta ( $107,44^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,52^{\circ}\text{LS}$ ) serta Tasikmalaya ( $108,21^{\circ}\text{BT}$  dan  $7,30^{\circ}\text{LS}$ )

4. Jarak episenter (R) dalam radius 200 km dari kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.
5. Kedalaman gempa ( $d$ )  $\leq 200$  km untuk setiap kota.
6. Gempa mempunyai magnituda gelombang badan ( $m_b$ )  $\geq 5$  untuk setiap kota.
7. Perkiraan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa (10 – 1000 th) yang akan datang.
8. Percepatan tanah dihitung berdasarkan zona patahan di Indonesia yaitu zona subduksi.
9. Perhitungan percepatan rencana dengan Metode statistik jenis I (Distribusi Gumbel).
10. Perhitungan analisis dengan program Microsoft Excel.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pendahuluan**

Pergerakan tan<sup>g</sup>ibat gempa berupa gerakan yang acak dan susah diprediksi karena gerakan itu t<sup>a</sup> secara tiba-tiba yang berasal dari suatu daerah terbatas dan menyebar dari titik t<sup>u</sup>but ke segala arah.

Pergerakan t<sup>u</sup> tersebut yang mengakibatkan terjadinya getaran-getaran bahkan goncang<sup>an</sup> muka bumi sehingga selanjutnya akan merusak bangunan-bangunan yang ad<sup>i</sup>atasnya. Untuk itu diperlukan suatu analisis pada pergerakan tanah untuk men<sup>g</sup>ahui percepatan ( $a$ ) yang terjadi, sehingga untuk memperkirakan periode ulang t<sup>e</sup>rtu yang akan terjadi pada suatu daerah, yang pada akhirnya untuk meminimalisir mpak yang akan terjadi apabila suatu saat gempa terjadi pada daerah tersebut

#### **2.2 Penelitian Terdahulu**

Penelith ini menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian yang telah dilakukan o<sup>l</sup>a Adityasari (2000). Dalam penelitian ini dianalisis pergerakan tanah pada *base rock* di Kota Yogyakarta dan sekitarnya dalam radius 500 km, dengan 7 macam fungsi atenuasi dan penyeleksian data berjumlah 5 tahap.

Perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu peneliti terdahulu dalam menggunakan rumus-rumus atenuasi tidak sesuai dengan keadaan zona subdaksi

yang ada di sekitar Pulau Jawa dan tidak memperhitungkan kedalaman episenter dalam rumus tersebut, sedangkan dalam penelitian ini rumus-rumus atenuasi yang digunakan sesuai dengan letak Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya yaitu didaerah zona subdaksi, selain itu rumus-rumus atenuasi yang digunakan juga memperhitungkan kedalaman episenter yaitu  $\leq 200$  km.

Selain itu penyeleksian data yang digunakan penelitian terdahulu berjumlah 5 tahap dalam 1 kota yang diteliti, sedangkan pada penelitian ini berjumlah 3 tahap untuk 4 kota yaitu Bandung, Sukabumi, Purwakarta, Tasikmalaya. Tiga tahap itu adalah gempa yang terjadi dalam radius 200 km, kedalaman gempa maksimum 200 km, momen magnitude gelombang badan (*mb*) minimum 5. Dalam penelitian ini juga memperhitungkan fungsi atenuasi berdasarkan variasi jenis tanah, yaitu jenis tanah lunak (*soft*), menengah (*medium*) dan keras (*hard*). Satu hal lagi yang membedakan Tugas Akhir ini dengan penelitian sebelumnya ialah pada Tugas Akhir ini juga dibahas pengaruh dari variasi radius dari kota yang dituju yaitu 100 km, 200 km, 300 km, 400 km dan 500 km. Juga dibahas tentang data gempa dengan magnituda dan jarak yang bervariasi.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Gempa Bumi dan Distribusinya**

Menurut Sidjabat (1993) gempa bumi merupakan salah satu jenis bencana yang mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- a. Biasanya terjadi tanpa adanya peringatan.

Namun, berdasarkan gempa utamanya, kegiatan kedua bisa memberikan peringatan terhadap gempa selanjutnya.

- b. Kecepatan penyerangannya mendadak.
- c. Daerah yang cenderung mengalami gempa bumi biasanya dapat diidentifikasi dan diketahui dengan mudah.
- d. Akibat utama yang ditimbulkannya adalah gerakan tanah, retakan atau longoran; khususnya meliputi kerusakan terhadap struktur dan sistem serta korban jiwa akibat tidak adanya peringatan terlebih dahulu.

Sedangkan menurut Zein (1979), gempa bumi adalah suatu gerakan tiba-tiba atau suatu rentetan gerakan tiba-tiba dari tanah yang bersifat *transient* yang berasal dan suatu daerah terbatas dan menyebar dari titik tersebut ke segala arah.

Mengacu pada definisi di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang menyebabkan gempa bumi atau gempa bumi dapat dibagi menjadi beberapa jenis ditinjau berdasarkan mekanisme terjadinya gempa bumi tersebut. Adapun jenis-jenis gempa bumi adalah (Zein, 1979) :

1. Gempa bumi runtuhan

Disebabkan antara lain oleh keruntuhan yang terjadi baik di atas maupun di bawah permukaan tanah.

Contoh : Tanah longsor, Batu jatuhan, Salju longsor

2. Gempa vulkanik

Gempa ini terjadi sebagai akibat kegiatan gunung berapi baik sebelum, pada saat maupun setelah meletusnya gunung berapi.

3. Gempa bumi tektonik

Disebabkan oleh terjadinya pergeseran kulit bumi (*lithosphere*) yang umumnya terjadi di daerah patahan kulit bumi.

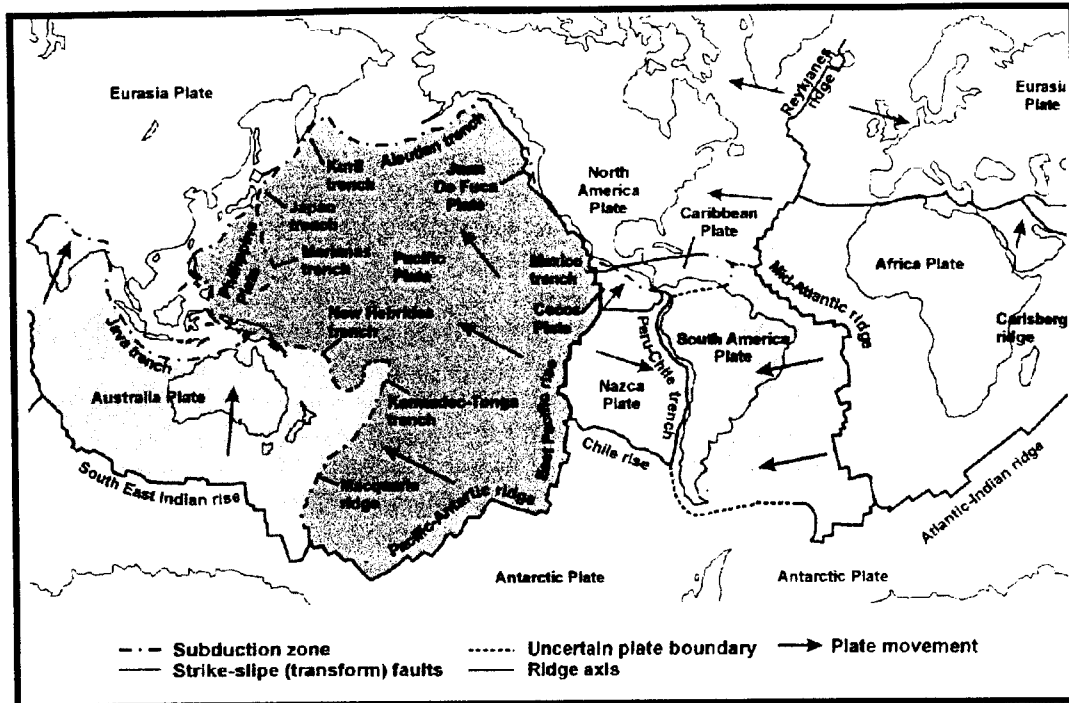
Dalam Tugas Akhir ini yang menjadi bahasan adalah gempa bumi tektonik.

Untuk selanjutnya penyebutan gempa bumi secara umum berarti gempa bumi tektonik kecuali jika dinyatakan secara khusus.

### **3.1.1 Distribusi Gempa Bumi di Dunia**

Gempa bumi merupakan salah satu fenomena alam yang dapat menimbulkan korban manusia dan merusak lingkungan. Sebagaimana telah diketahui oleh para ahli geologi mengenai teori lempengan tektonik, bahwa bumi tersusun dari beberapa lempengan yang secara terus menerus setiap lempengan tersebut bergerak (lihat Gambar 3.1).





Gambar 3.1 Arah Pergerakan Lempeng Tektonik (Flowler, 1990)

Pergerakan relatif dari setiap lempengan tersebut menimbulkan akumulasi energi. Dalam keadaan elastis, energi tetap tersimpan. Bila keadaan ini terlewati ke kondisi elasto-plastis, bahkan ke keadaan runtuh, maka energi tersebut berubah menjadi getaran yang terpancar melalui tanah dan batuan ke segala penjuru. Dengan demikian maka gempa bumi adalah getaran tanah yang ditimbulkan oleh lewatnya gelombang seismik yang dipancarkan dari suatu sumber energi elastik yang dilepaskan secara tiba-tiba yang besarnya tergantung besar kecilnya daya tahan lempengan tersebut.

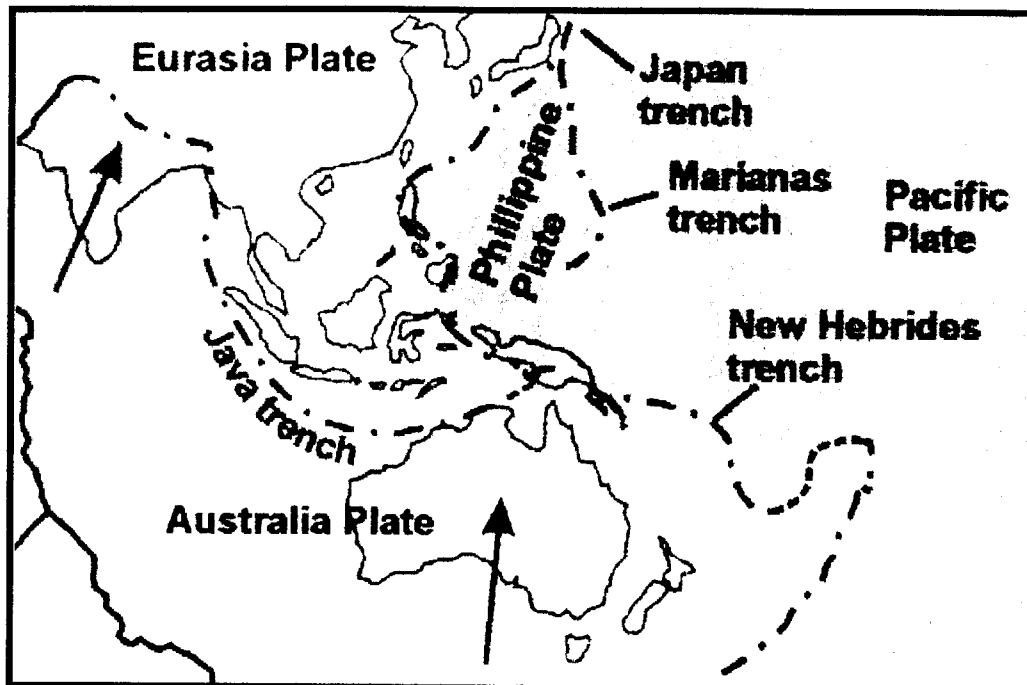
Tabel 3.1 menunjukkan gempa-gempa besar yang terjadi di seluruh dunia dari tahun 1906 hingga tahun 2003.

**Tabel 3.1** Beberapa Gempa Besar di Dunia (*Dictionary of Earthquake, BMI & NEIC*)

Tahun	Tanggal		Lokasi	Korban	Magnitude Gempa	Keterangan
1906	1	31	Ecuador, Colombia	100	8,2	Tsunami
1906	8	16	Valparaiso, Chili	20.000	8,2	Tsunami, Kerusakan di Hawaii
1908	12	28	Messina, Italy	110.000	7,0	
1920	12	16	Kansu, China	200.000	8,6	Great Rock Slide
1922	11	11	Atacama, Italy	1.000	8,3	Tsunami
1923	9	1	South Kanto, Japan	140.000	7,9	Great Rock Fire
1933	3	3	Off Sanriku, Japan	3.000	8,1	Tsunami
1934	1	15	India, Nepal	10.000	8,3	
1944	12	7	Off Kii-hanto, Japan	1.200	7,9	Great Damage of Nagoya City
1945	11	28	Off Pakistan	4.000	8,0	Tsunami
1946	12	21	Off Kii-hanto, Japan	1.300	8,1	Tsunami
1950	8	15	Assam India, China	4.000	8,6	
1960	5	22	South Chili	10.000	8,5	Great Tsunami
1976	7	28	Hopeh, Cina	242.000	7,8	
1985	9	19	Central Mexico	10.000	8,1	
1992	12	12	Flores, Indonesia	2.000	6,8	Tsunami
1995	10	1	Dinar, Turkey	100	6,1	
1996	2	17	Biak, Indonesia	161	8,2	Tsunami
1997	5	10	Ardekul, Iran	1.568	7,4	
1998	7	17	Papua New Guinea	2.200	7,1	
1999	9	21	Chi-chi, Taiwan	2.400	7,6	
1999	8	17	Turkey	17.000	7,6	
1999	9	20	Taiwan	2400	7,7	
2000	4	4	Sulawesi, Indonesia	46	7,6	
2000	6	4	Southern Sumatra, Indonesia	103	7,9	
2001	1	13	Elsavador	844	7,7	
2001	6	23	Coast of Peru	74	8,4	Tsunami
2002	3	3	Hindukush Region, Afganistan	150	7,4	
2002	6	22	Western Iran	261	6,5	
2003	2	24	Xinjiang, China	257	6,4	
2003	12	26	Southeastern Iran	30.000	6,6	

### 3.1.2 Distribusi Gempa Bumi di Asia-Pasifik

Kawasan Asia-Pasifik merupakan suatu kawasan yang seringkali mengalami bahaya yang disebabkan oleh kondisi alam. Sekitar 60 % dari bencana alam di dunia terjadi pada kawasan ini. Gambar 3.2. memperlihatkan jalur gempa di Asia-Pasifik.



Gambar 3.2 Jalur Gempa di Asia Pasific (Flowler, 1990)

### 3.1.3 Distribusi Gempa Bumi di Indonesia

Menurut Sidjabat (1993) Indonesia merupakan suatu negara yang mempunyai kepulauan yang terbesar di dunia, dimana terdapat 5 (lima) pulau utama dan 30 kelompok pulau-pulau kecil. Secara geografis, Kepulauan Indonesia ini terletak diantara 2 (dua) benua, yakni Benua Asia dan Benua Australia dan dikelilingi oleh 2 (dua) samudera, yakni Samudera Hindia dan Samudera Pasifik.

Jika ditinjau dari segi teori kerak bumi, kedudukan kepulauan Indonesia terletak di pertemuan tiga lempengan, yaitu lempengan Hindia - Australia, Pasifik dan Eurasia. Seperti diketahui, bahwa ada tujuh lempeng besar yang selalu bergerak secara terus menerus satu dengan yang lainnya. Jalur gempa bumi tektonik dunia selalu terjadi di sepanjang jalur pergerakan dan saling bertumbuknya antara

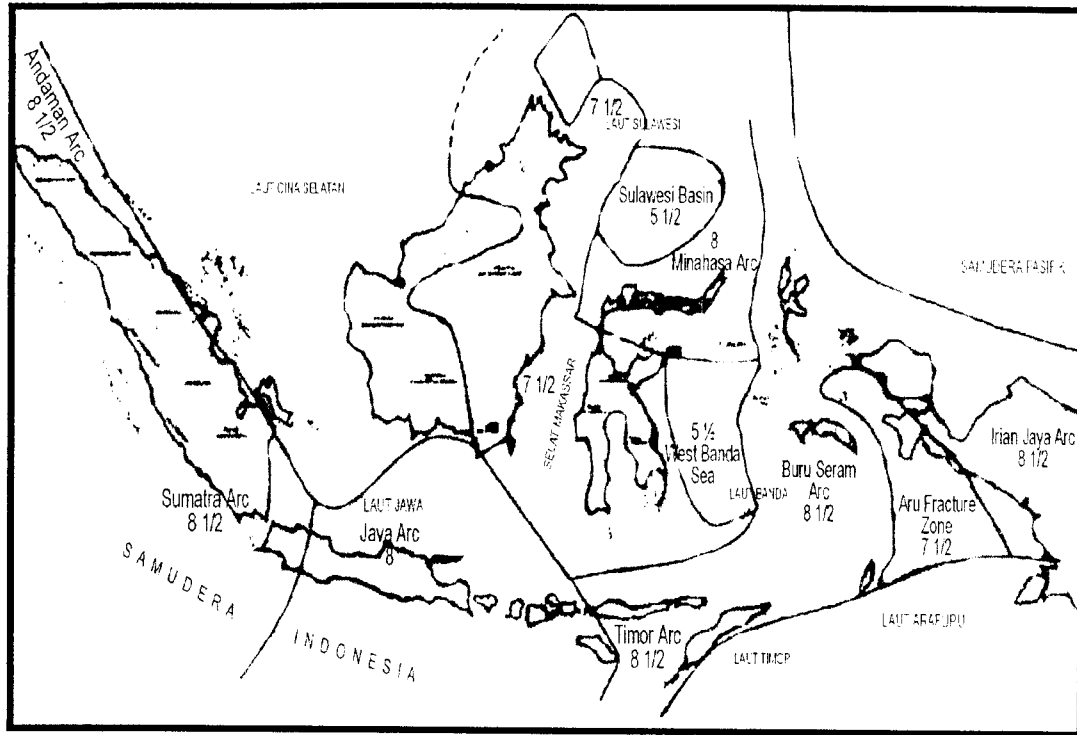
lempengan-lempengan tersebut. Secara garis besar, aktifitas gempa bumi di Indonesia dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Lempeng Hindia-Australia menghujam ke bawah benua Eurasia di sepanjang palung Sumatera dan Jawa yang membentang di sebelah barat Sumatera, sebelah selatan Jawa, dan menerus ke selatan Timor, kemudian melengkung mengikuti jalur Busur Banda.
2. Lempeng Samudera Pasifik bergeser ke arah barat di sepanjang perbatasannya dengan lempeng benua Australia, yaitu mulai dari Irian Jaya sampai Sulawesi.
3. Pertemuan ketiga lempeng terjadi di wilayah Maluku.

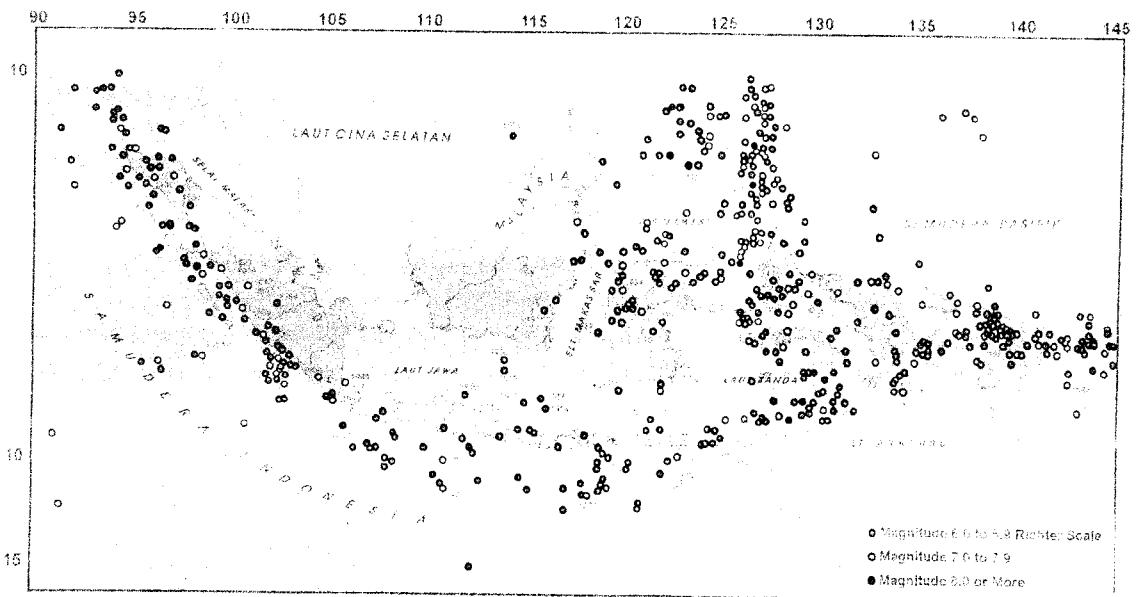
Dampak yang ditimbulkan oleh pergerakan antar lempeng tersebut di atas adalah terbentuknya sesar-sesar besar seperti :

- a. Sesar Lintas Sumatera
- b. Sesar Palu-Koro di Sulawesi;
- c. Sesar Digul yang ke barat menjadi Sesar Tarera-Aiduna di Irian Jaya dan lainnya.

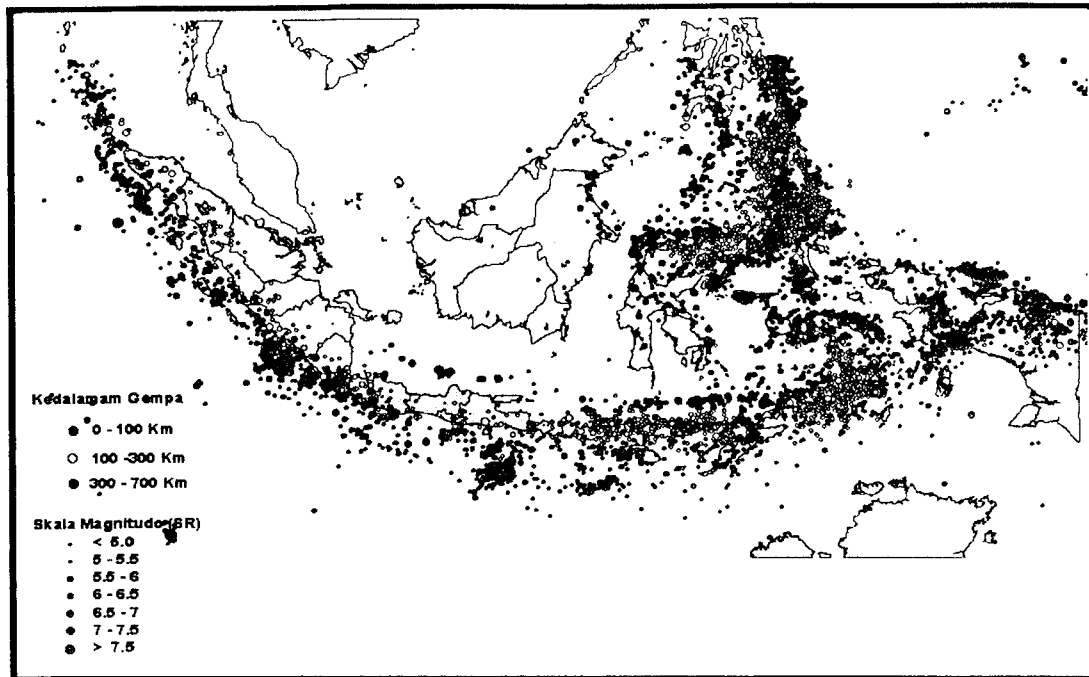
Berdasarkan hal tersebut di atas, maka wilayah Indonesia termasuk wilayah yang rawan gempa, dimana 80% wilayah ini terletak di daerah sebaran gempa bumi. Gempa bumi yang kemungkinan akan terjadi tentunya dapat mempengaruhi timbulnya bencana yang dapat merugikan penduduk dan merusak sarana perekonomiannya. Gambar-gambar berikut ini menggambarkan kegempaan di Indonesia.



Gambar 3.3 Maximum Magnitude Gempa di Indonesia (Irsyam, 1999)



Gambar 3.4 Gempa-gempa dangkal yang terjadi di Indonesia tahun 1897 – 1984 (Irsyam, 1999)



Gambar 3.5 Daerah Distribusi Gempa di Indonesia tahun 2000 (BMG)

Menurut Hendrajaya (1990) penyebaran gempa bumi di wilayah Indonesia terkonsentrasi di daerah subduksi. Pada busur kepulauan Sumatera-Jawa-Nusa Tenggara-Banda, lempeng tektonik Indo-Australia menghujam di bawah lempeng Eurasia, sedangkan di Indonesia Timur terdapat pergeseran konvergen antara lempeng Pasifik dengan ujung utara lempeng Australia dan subduksi lempeng Pasifik di bawah pinggiran lempeng Eurasia Tenggara.

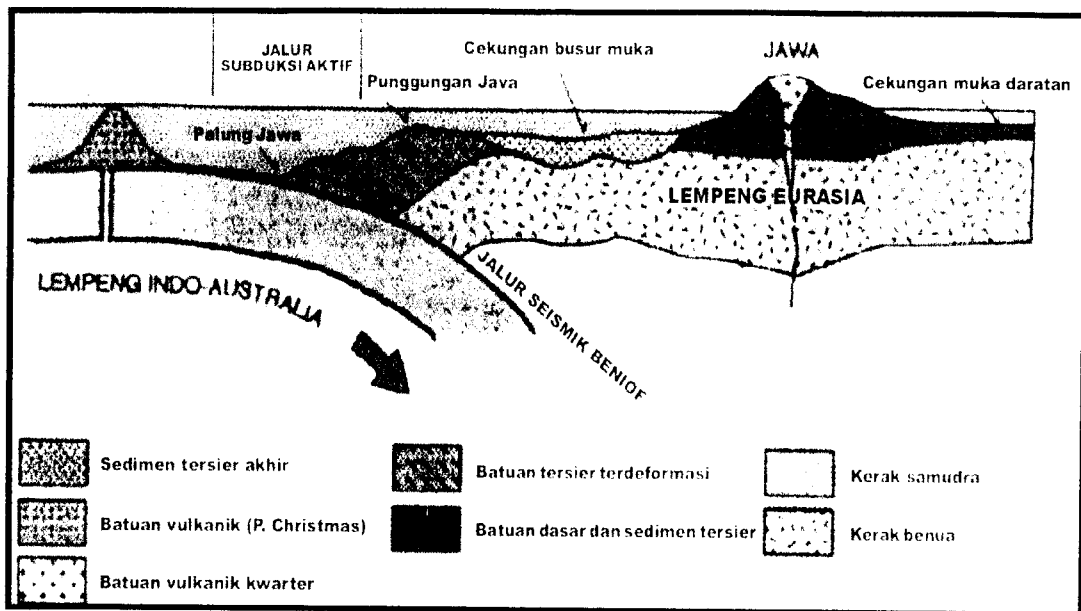
Sepasang zona penunjaman lempeng tektonik merupakan daerah gempa sehingga kedalaman pusat gempa berkaitan dengan jauhnya penunjaman tersebut. Di kepulauan Indonesia setiap tahun tercatat rata-rata sebanyak 460 gempa dengan magnitude sama atau lebih besar dari 4 skala Richter, berarti setiap hari terjadi rata-rata 1,26 kejadian gempa. Sebagian besar merupakan gempa dangkal (merusak) yaitu 60 %, gempa menengah sebanyak 35 % dan gempa dalam 5 %.

Peta penyebaran episenter gempa di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 3.5. di Sumatera, sebagian besar episenter gempa dangkal tersebar di pantai barat mulai dari Aceh sampai Sumatera Selatan. Di bagian timur hampir tidak terdapat gempa sedangkan di daerah selat Sunda banyak ditemui pusat gempa.

Gempa dangkal di pulau Jawa terutama tersebar di daerah lepas pantai selatan dan beberapa buah berlokasi di daratan Jawa Barat bagian selatan. Di Jawa – Nusa Tenggara - Banda gempa dangkal, lebih terkonsentrasi di bagian selatan dan makin ke utara kedalamannya bertambah.

Wilayah Indonesia Timur mempunyai aktivitas kegempaan yang lebih tinggi dibanding Indonesia Barat. Gempa dengan berbagai kedalaman terdapat di daerah Laut Banda, daerah Halmahera, Sulawesi Utara dan Irian Jaya bagian utara. Secara umum zona subduksi di Indonesia dapat dibedakan atas 3 jenis :

1. Zona penunjaman pendek, terdapat di daerah Sumatera. Gempa terdalam yang tercatat disini adalah 200 km dengan sudut penunjaman  $25^{\circ}$ . Terbatasnya kedalaman gempa disebabkan lempeng Indo-Australia menghujam tidak tegak lurus di bawah lempeng Eurasia (lihat Gambar 2.6).
2. Zona subduksi berbentuk cekung, terdapat di daerah Laut Banda. Bentuk cekungan terjadi karena penunjaman lempeng dari arah utara, timur dan selatan sehingga terjadi palung samudera membentuk setengah lingkaran. Gempa terdalam di zona ini 650 km dengan sudut penunjaman bervariasi dari  $5^{\circ}$  sampai  $75^{\circ}$ .



Gambar 3.6 Tumbukan lempeng dalam membentuk zona subduksi (Katili, 1974)

3. Zona subduksi berbentuk cembung, terdapat di daerah Halmahera. Penunjaman lempeng tektonik masing-masing dari arah barat dan arah timur membentuk zona subduksi ini. Kedalaman gempa maksimum di bagian barat 635 km dan bagian timur 275 km, sedangkan sudut penunjaman di bagian barat berkisar  $35^\circ$  dan timur  $55^\circ$ .

Zona subduksi di Indonesia bagian timur lebih kompleks dibanding Indonesia bagian barat sehingga frekuensi kejadian gempa di timur lebih besar dari pada di barat.

### 3.2 Kondisi Geologi

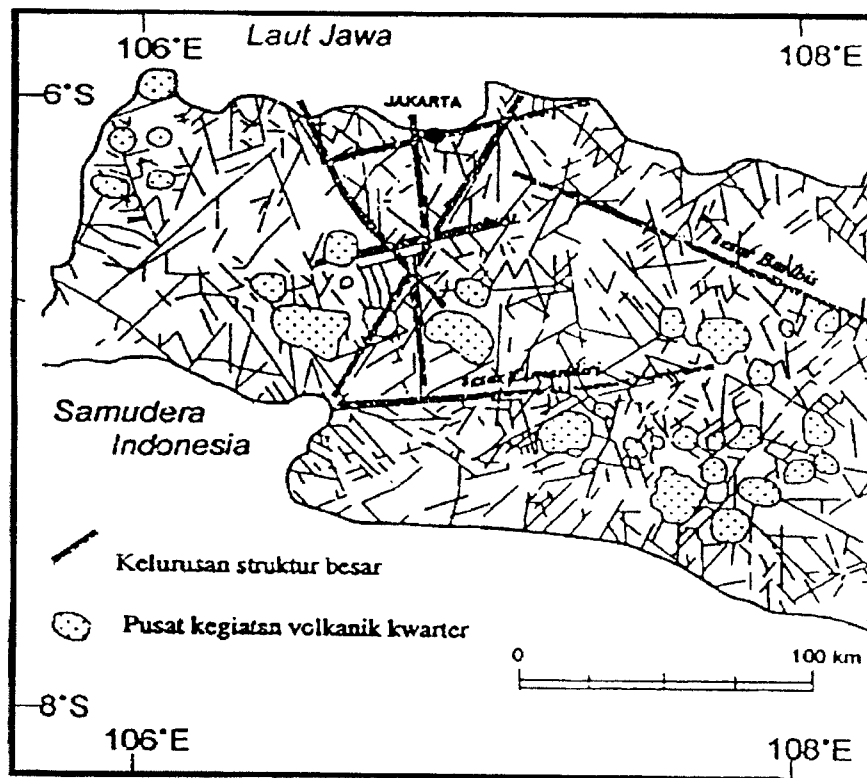
Kondisi geologi mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan respon suatu daerah terhadap gelombang gempa. Respon gempa yang tiba di batuan



dasar bisa diperkuat, diperlemah, atau berubah rentang frekuensinya karena tersaringnya getaran berfrekuensi tinggi.

### 3.2.1 Pengaruh Tektonik Utama Jawa

Berdasarkan kondisi geologi, daerah sumber gempa yang ada di Pulau Jawa dapat dibedakan menjadi zona subduksi dan zona kerak dangkal (*shallow crustal*). Zona subduksi adalah klarifikasi untuk semua kejadian gempa yang terjadi di batas pertemuan dua lempeng dengan mekanisme di mana salah satu lempeng menghujam ke bawah lempeng lainnya. Untuk Pulau Jawa pergerakan yang terjadi adalah lempeng Australia yang menghujam ke bawah lempeng Eurasia, tegak lurus terhadap palung Jawa.



Gambar 3.7 Sesar-sesar di sekitar Jawa Barat yang mempengaruhi seismisitas Kota Bandung (Huchon & Pichon, 1984)

Gempa yang terjadi pada zona subduksi dipisah menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Gempa Megathrust, yang bermula dari Samudera Indonesia menuju Selatan Pulau Jawa menghujam dengan sudut  $5^{\circ} - 7^{\circ}$  sampai kedalaman 70 km.
2. Gempa Benioff yang menghujam dengan sudut  $40^{\circ} - 45^{\circ}$  pada kedalaman 70-200 km.

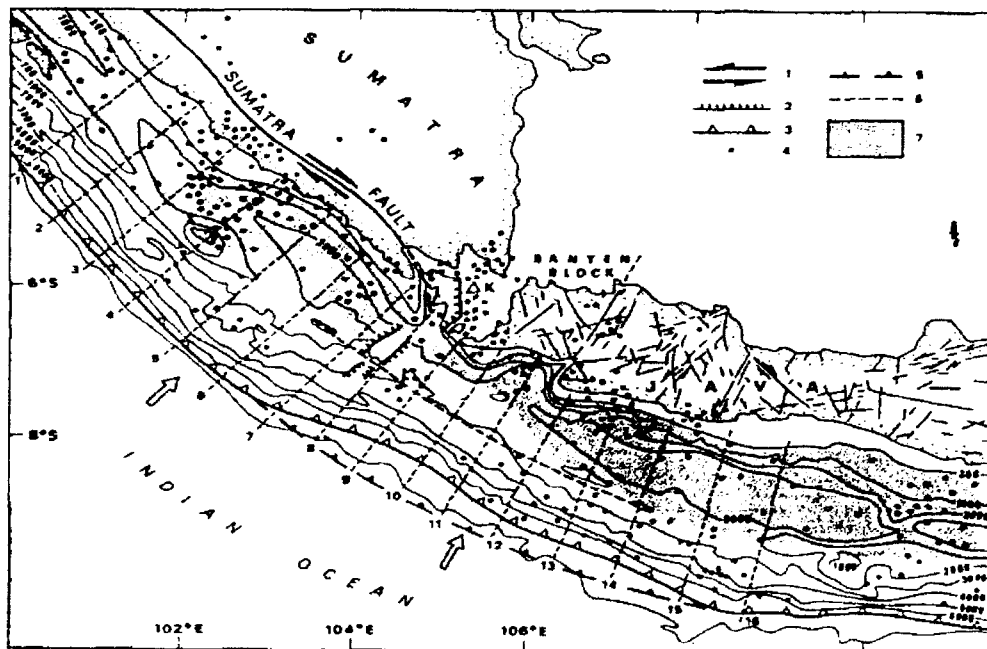
Sedangkan gempa kerak dangkal dibedakan menjadi dua yaitu :

1. Gempa zona perubahan (*transform zones*), untuk gempa yang mekanisme kegempaan disebabkan oleh patahan *transform*.
2. Gempa *diffuse seismicity zones* untuk mekanisme kegempaan tidak disebabkan oleh patahan *transform* atau subduksi.

Untuk Pulau Jawa terdapat patahan-patahan dangkal, seperti Patahan Cilegon, Sukabumi, Cirebon, Lasem dan Laut Jawa.

### **3.2.2 Pengaruh Tektonik Utama Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya**

Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya terletak pada daerah Palung Jawa dekat dengan zona Benioff. Oleh karena itu dipengaruhi oleh gempa-gempa yang terjadi di daerah busur Sunda seperti dapat dilihat pada Gambar 3.8. Dilihat dari kondisi geologi dan kegempaan tersebut, maka kota tersebut terletak di dekat zona yang relatif aktif.



**Gambar 3.8** Peta di sekitar selat Sunda dan penyebaran secara geologi dan geofisika.  
Keterangan : 1. Gunung Krakatau, 2. Patahan Strike Slip, Patahan Normal, Garis Subduksi, 5. Pusat Gempa-gempa Dangkal. (Huchon & Pichon, 1984)

Selain gempa-gempa yang terjadi akibat terjadinya pergerakan lempeng, baik pada zona Megathrust maupun pada zona Benioff, juga dipengaruhi oleh gempa yang terjadi pada zona-zona patahan yang berada di sekitar Jawa Tengah, seperti patahan Cilacap-Kuningan (Sesar Baribis) di daerah perbatasan Jawa Tengah dengan Jawa Barat serta patahan Lasem di perbatasan Jawa Tengah dengan Jawa Timur pada daerah pegunungan Kendeng.

Jumlah dan besarnya magnituda gempa di daerah subduksi ini dipengaruhi oleh umur, komposisi dan kecepatan pergeseran lempeng. Sepanjang busur Sunda faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi jumlah terjadinya dan ukuran maksimum gempa dan dapat terlihat bahwa gempa dangkal terdistribusi ke zona yang menyudut.

### 3.3 Mekanisme Gempa

Gempa-gempa besar biasanya terjadi karena pergeseran tiba-tiba lempeng tektonik yang mengakibatkan terlepasnya energi yang sangat besar. Pergeseran ini bisa terjadi pada daerah batas (pertemuan) dua lempeng, ataupun pada patahan yang tampak di permukaan bumi, seperti patahan San Andreas di California dan patahan Semangko di Sumatera.

#### 3.3.1 Batas Lempeng Tektonik (Busur)

Kerak bumi adalah mosaik lempeng yang masing-masing mempunyai arah kecepatan pergerakan sendiri-sendiri. Pergerakan ini menyebabkan interaksi antar lempeng. Pertemuan antar lempeng-lempeng tektonik tersebut dinamakan busur.

Dari tipe pergerakannya, busur ini dapat dibedakan menjadi tiga yaitu Subduksi, Transkursi dan Spreading ridge sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.9, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Subduksi

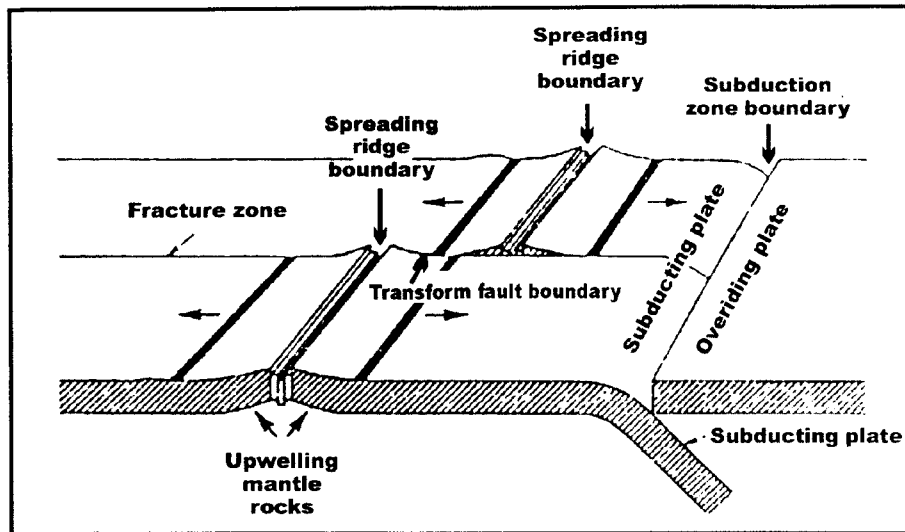
Adalah pergerakan yang terjadi yang mengakibatkan penunjaman suatu lempeng relatif terhadap lempeng lainnya.

2. Transkursi (*transform fault boundary*)

Adalah pergerakan yang terjadi mempunyai arah transversal.

3. Spreading Ridge

Adalah apabila kedua lempeng saling bergerak maju, sehingga mengakibatkan perekahan pada busur ini.



Gambar 3.9 Tipe-tipe interaksi antar lempeng tektonik (Katili, 1974)

### 3.3.2 Patahan

Perekahan yang terjadi akibat interaksi antar lempeng tektonik menyebabkan terpecahnya lempeng tektonik menjadi lempeng-lempeng yang lebih kecil (disebut *platelets* atau *microplates*). Pergerakan antar lempeng kecil tersebut, baik pada pecahan baru ataupun lama, disebut patahan (*faults*).

Arah dan orientasi patahan dibedakan dari *strike* dan *dip*-nya. *Strike* adalah garis horisontal hasil perpotongan dari bidang patahan terhadap bidang horisontal (lihat Gambar 3.10). Azimuth dari garis *strike* ini digunakan untuk menentukan orientasi patahan, dengan mengacu pada arah utara. Kemiringan bidang patahan terhadap bidang horisontal disebut sudut *dip*.

Pergerakan patahan dapat dibedakan berdasarkan dua pengertian di atas (*strike* dan *dip*), yaitu :

1. Pergerakan patahan dengan bidang gelincir searah *dip* (*dip slip movement*).

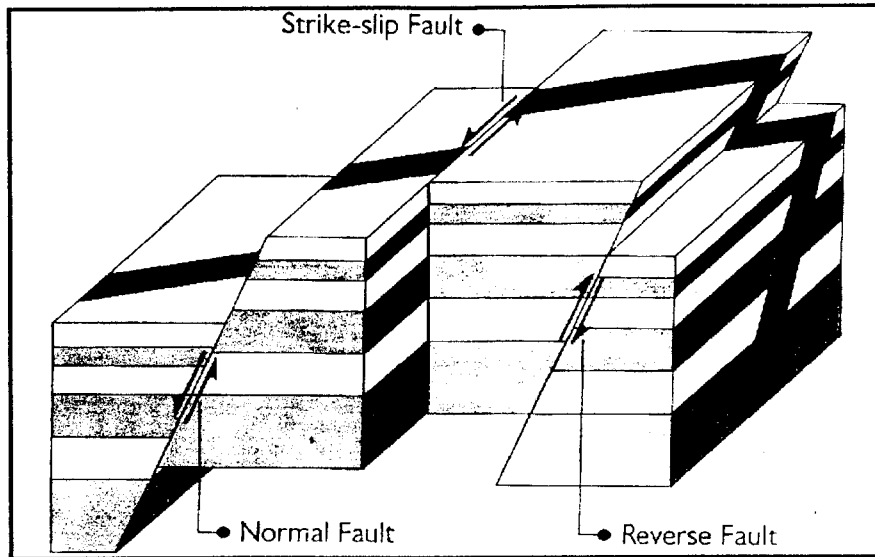
Pergerakan patahan berarah sejajar dengan kemiringan (*slope*) *dip*, atau tegak lurus dengan garis *strike*. Beberapa tipe dari patahan dengan pergerakan seperti ini diklasifikasikan menurut arah pergerakan dan besarnya sudut *dip*.

- a. *Normal Faults* (Gambar 3.10), jika komponen horisontal dari kemiringan diperpanjang (*extensional*) dan material di atas bidang patahan (sering disebut dengan *hanging wall*) bergerak turun relatif terhadap material di bawah bidang patahan (*foot wall*).
- b. *Reverse Faults* (gambar 3.10), jika komponen horisontal dari kemiringan diperpendek (*compressional*) dan material di atas bidang patahan bergerak naik relatif terhadap material di bawah bidang patahan. Jika sudut *dip* sangat kecil, patahan ini disebut *thrust fault*.

2. Pergerakan dengan bidang gelincir searah garis *strike* (*strike slip movement*).

Pergerakan patahan yang terjadi berarah sejajar dengan garis *strike* seperti terlihat pada Gambar 3.10. Bidang patahan mendekati vertikal dan dapat menyebabkan pergerakan yang besar.

Gempa yang terjadi pada daerah subduksi biasanya merupakan gempa dalam yang mempunyai gelombang permukaan yang lebih sedikit, sehingga memberikan spektrum respon yang lebih rendah pada periode tinggi. Oleh karena itu sebagaimana yang telah diusulkan oleh *Idriss (1991)*, rumus-rumus atenuasi untuk gempa subduksi harus dipisahkan dari gempa patahan.



Gambar 3.10 Pergerakan patahan (Katili, 1974)

### 3.4 Gempa dan Pengukurannya

Kekuatan sumber gempa dinyatakan dalam besaran disebut Magnituda. Besaran ini diperkirakan dari (beberapa) seismogram menurut definisi-definisi berikut (Bullen 1985, Aki dan Richards 1980) :

$$m_b = \log_{10} (A/T) + Q \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana :

$(A/T)$  = Amplitudo maksimum dibagi periode pada posisi maksimum tersebut. Amplitudo dalam mikron (10<sup>-6</sup>m) dan periode dalam detik.

$Q$  = Koreksi merupakan fungsi jarak episenter (proyeksi sumber gempa di muka bumi ) dan kedalaman sumber.

Pengukuran tersebut menggunakan seismograf torsi/puntiran (seismograf Wood Anderson), dengan periode 0,8 detik, pembesaran (magnifikasi) 2800 dan faktor redaman 0,8. Dapat juga dilakukan pada gelombang permukaan. Untuk gempa dangkal (< 33 km) dan untuk jarak episenter  $15^\circ < \Delta < 300^\circ$  digunakan rumusan:

$$m_s = \log_{10} A + 1,656 \log_{10} \Delta = 1,818 \dots\dots\dots(3.2)$$

dengan :  $A$  dalam derajat.

Selanjutnya dengan hasil pengukuran magnitudo dapat diperkirakan energi sumber gempa yang terpancar menurut rumusan empirik sebagai rumusan standar acuan (Bullen 1965 )

$$m = \log_{10} \left( \frac{E}{E_0} \right) \dots\dots\dots(3.3)$$

### 3.4.1 Intensitas

Salah satu cara untuk mengukur gempa adalah dengan intensitas. Intensitas suatu gempa merupakan gambaran kualitatif mengenai dampak suatu gempa terhadap lokasi tertentu yang dibuktikan dengan pengamatan terhadap kerusakan yang terjadi dan reaksi manusia pada lokasi tersebut.

Beberapa skala intensitas yang dipakai adalah

1. Skala Mercalli yang dimodifikasi (*Modified Mercalli*)

Di buat berdasarkan pengamatan yang dilakukan di Amerika Utara, terdiri dari 12 tingkat intensitas.

2. Skala Japan Metereological Agency (*Japan Metereological Agency Scale, JMA*). Berdasarkan pengamatan di Jepang, terdiri dari 8 tingkat intensitas.

3. Skala Ross-Forel, Mercalli – Cancani – Sieberg

Berdasarkan pengamatan di negara-negara Eropa Barat.

4. Skala Medvedev-Sponheuer- Kronik (MSK)

Dibuat berdasarkan pengamatan di Rusia.



### 3.4.2 Magnituda

Setelah berkembangnya teknologi pengukuran gempa dan perkembangan pengetahuan mengenai pengukuran kuantitatif besarnya gempa, maka dikembangkan satuan besaran gempa baru yang disebut magnituda.

Pengukuran magnituda adalah berdasarkan pengukuran terhadap karakteristik guncangan tanah (*ground shaking*) dengan mempergunakan alat. Ada beberapa magnituda yang biasa digunakan yaitu :

1. Magnituda Lokal Richter (*Richter Local Magnitude  $M_L$* )

Skala Magnituda ini dikembangkan oleh Charles Richter (1935) dengan melakukan pengukuran gempa lokal. Dikatakan lokal karena jaraknya dekat. Dalam pengukuran ini Richter menempatkan seismograf Wood-Anderson di lokasi yang berjarak 100 km dari episenter gempa. Besarnya Magnituda gempa yang diukur adalah logaritma amplitudo (dalam mikron) yang tercatat dalam seismograf tersebut. Skala ini digunakan untuk pengukuran gempa dengan jarak episenter kurang dan 600 km dari lokasi alat ukur.

2. Magnituda gelombang permukaan (*Surface Wave Magnitude  $M_S$* )

Dikembangkan berdasarkan pencatatan gelombang permukaan. Skala ini digunakan biasanya untuk mengukur gempa dangkal. Skala ini dikembangkan oleh Gutenberg dan Richter (1936).

3. Magnituda gelombang badan (*Body Wave Magnitude  $m_b$* )

Untuk mengukur gempa dengan fokus terletak jauh di dalam tanah, gelombang permukaan sering kali terlalu kecil untuk memungkinkan pengukuran yang teliti, untuk itu Gutenberg (1945) mengembangkan sebuah skala pengukuran

yang teliti dengan mengembangkan sebuah skala pengukuran baru yang dibuat berdasarkan pengukuran gelombang badan .

#### 4. Magnituda momen (*Moment Magnitude / $M_w$* )

Kenyataan menunjukkan bahwa efek guncangan tanah (*groud shaking*) memiliki kejenuhan (*saturation*). Artinya, peningkatan energi total yang dilepaskan oleh sebuah kejadian gempa tidak berbanding lurus dengan efek guncangan tanah yang dihasilkannya. Pada gempa-gempa dengan kekuatan besar efeknya tidak sesensitif gempa-gempa berkekuatan kecil.

### 3.4.3 Konversi Skala Magnituda

Untuk Kota Bandung dan sekitarnya ukuran magnituda gempa yang tercatat hanya berupa  $m_b$  dan  $M_s$  saja, sedangkan ada fungsi atenuasi yang menggunakan  $M_w$  dan  $M_L$ . Sehingga untuk data gempa yang belum menggunakan  $M_w$ , maka harga  $M_w$  dihitung berdasarkan korelasi empiris antara  $m_b$  dan  $M_s$ . Salah satu korelasi empiris antara  $m_b$ ,  $M_s$  dan  $M_w$  untuk Indonesia adalah formula yang dirumuskan oleh Firmansyah et.al ( 1997 ) , yaitu :

$$M_w = 1,10 M_s - 0,64 \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

$$M_s = 1,59 m_b - 4,0 \quad \dots\dots\dots(3.5)$$

dimana :

$M_s$  = Magnituda gelombang permukaan

$m_b$  = Magnituda gelombang badan

$M_w$  = Momen Magnituda

Sedangkan untuk fungsi atenuasi yang menggunakan  $M_L$  maka dihitung dengan menggunakan rumus :

$$m_b = 1,7 + 0,8 M_L - 0,01 M_L \dots\dots\dots(3.6)$$

dimana :

$m_b$  = Magnituda gelombang badan

$M_L$  = Magnituda gempa dalam Richter

### 3.5 Jarak Pusat Gempa

Spektrum respon pada batuan mempunyai bentuk yang berbeda tergantung jarak episenternya (*near-field*, *mid-field*, dan *far-field*). Jitno et. al. (1995) menyajikan hasil analisis gempa Loma Prieta, yang dilakukan Mohraz (1992), yang memperlihatkan adanya pengaruh jarak episenter terhadap bentuk spektrum respon.

Gempa *near-field* memberikan respon yang tinggi pada perioda yang rendah tapi mengecil secara drastis dengan bertambahnya perioda. Di lain pihak, gempa *far-field* memberikan respon yang hampir sama besarnya dengan gempa *near-field* pada perioda rendah tetapi responnya terlihat konstan sampai perioda sekitar satu detik. Mohraz juga menemukan kecenderungan yang serupa pada bentuk spektrum respon pada tanah alluvium. Hal ini menunjukkan adanya perubahan rentang frekuensi gempa dengan semakin jauhnya suatu daerah yang ditinjau ke episenter.

#### 3.5.1 Penghitungan Jarak

Dari data lokasi kejadian gempa yang pernah terjadi (lintang dan bujur) dapat dihitung jarak lokasi kejadian gempa dengan pusat gempa ( $R$ ), menggunakan rumus Phytagoras :

$$R = \sqrt{((L_a - L_t) \cdot 111)^2 + ((B_a - B_t) \cdot 111)^2} \dots\dots\dots(3.7)$$

dimana :

$R$  = Jarak

$L_a$  = Lintang Asal (Kota Bandung atau dan sekitarnya)

$L_t$  = Lintang Target

$B_a$  = Bujur Asal (Kota Bandung atau dan sekitarnya)

$B_t$  = Bujur Target

### 3.6 Atenuasi (Pelemahan) Gelombang Gempa

Tingkat resiko gempa untuk suatu wilayah (lokasi) tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan jumlah kejadian gempa. Hal ini dikarenakan tingkat resiko juga ditentukan dari intensitas kerusakan struktur pada lokasi tersebut, yang tidak hanya tergantung pada besarnya gempa tetapi juga jarak episenter dari lokasi dan kondisi tanahnya.

Intensitas (percepatan maksimum, kecepatan maksimum lama guncangan, dll) yang terjadi pada resiko gempa tertentu untuk suatu lokasi sangat tergantung dari besarnya gempa dan jarak episenter dari lokasi tersebut. Hal ini sering dinyatakan sebagai pola pelemahan (atenuasi), yang mencerminkan besarnya intensitas tersebut pada suatu lokasi akibat kejadian gempa di daerah sumber dengan besar  $M$  yang berjarak  $R$  dari lokasi tersebut. Memperkirakan pola atenuasi ini, telah menjadi subyek yang menarik dalam penelitian bidang kegempaan .

Faktor-faktor yang mempengaruhi pola atenuasi akan diuraikan berikut ini :

### 3.6.1 Penurunan Fungsi Atenuasi

Ada beberapa fungsi atenuasi yang telah dikembangkan, diantaranya :

1. Fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)
2. Fungsi atenuasi Youngs (1997)
3. Fungsi atenuasi Campbell (1981)
4. Fungsi atenuasi Ambraseys & Bommer's
5. Fungsi atenuasi Joyner & Boore (1981)

Fungsi-fungsi atenuasi tersebut diturunkan berdasarkan data pengamatan kegempaan di masa yang lalu dengan memakai metoda penyesuaian kuadrat terkecil terhadap data pengamatan terbesar. Secara umum fungsi-fungsi atenuasi diatas mengambil bentuk :

$$A_g(M_L, R) = c_1 e^{c_2 M} (R + r_0)^{c_3} \dots\dots\dots(3.8)$$

dengan :

$A_g$  = Percepatan maksimum tanah yang di tinjau

$M_L$  = Magnituda gempa dalam skala richter

$R$  = Jarak hiposenter gempa ( $km$ )

$c_1, c_2, c_3, r_0$  = konstanta

Persamaan di atas dapat dikonversikan ke dalam bentuk fungsi logaritma natural menjadi :

$$\ln(A_g(M_L, R)) = c_1^3 + c_2 M_L + c_3 \ln(R + r_0) \dots\dots\dots(3.9)$$

#### 3.6.1.1 Fukusima & Tanaka (1990)

Persamaan atenuasi menurut Fukusima & Tanaka (1990)

$$\log a = 0,41M_s - \log(R + 0,032 \times 10^{0,41M_s}) - 0,0034R + C \dots\dots\dots(3.10)$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah ( $cm/dt^2$ )

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$M_s$  = Magnituda gelombang permukaan

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,45

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,3

Untuk tanah keras (*hard*) = 1,08

### 3.6.1.2 Youngs (1997)

Persamaan atenuasi menurut Youngs (1997) :

$$\ln a = C + 1,4M_L - 2,552 \cdot \ln(R + 1,7818 \cdot e^{0,554M_L}) + 0,00607H + 0,3846 \cdot Z_i \dots \dots \dots (3.11)$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_L$  = Magnituda lokal richter

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$H$  = Kedalaman ( $km$ )

$Z_i$  = Tipe sumber, 0 untuk interface, 1 untuk interslab

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 0,58

Untuk tanah menengah (*medium*) = 0,2418

Untuk tanah keras (*hard*) = -0,26

### 3.6.1.3 Campbell (1981)

Persamaan atenuasi menurut Campbell (1981) :

$$a = 0.0185 e^{(1.28M_L)} [R + 0.147 e^{(0.732M_L)}]^{-C} \dots\dots\dots(3.12)$$

dengan:

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_L$  = Magnituda lokal richter

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,68

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,75

Untuk tanah keras (*hard*) = 1,85

### 3.6.1.4 Ambraseys & Bommer's

Persamaan atenuasi menurut Ambraseys and Bommer's

Untuk tanah menengah (*medium*) :

$$\text{Log } a = -0.87 + 0.217M_s - 0.00117r_a - \log r_a \dots\dots\dots(3.13)$$

$$r_a = (R^2 + h^2)^{1/2} \dots\dots\dots(3.14)$$

Untuk tanah lunak (*soft*) dan keras (*hard*) :

$$\text{Log } a = -0,88 + 0,211M_s - \text{Log } r_a - 0,00084 r_a + 0,034 S \dots\dots\dots(3.15)$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_s$  = Gelombang permukaan

$S$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1

Untuk tanah keras (*hard*) = 0

### 3.6.1.5 Joyner & Boore (1981)

Persamaan atenuasi menurut Joyner & Boore (1981)

$$\text{Log } a = -C + 0.249 M_w - 0.00255r_j - \log r_j \quad \dots\dots\dots(3.16)$$

$$r_j = (R^2 + 7.3^2)^{1/2} \quad \dots\dots\dots(3.17)$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak (g)

$M_w$  = Momen magnituda

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,24

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,02

Untuk tanah keras (*hard*) = 0,87

### 3.6.2 Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ ) dan Periode Ulang

Dalam menentukan radius harus dipilih jarak yang optimum agar hasil periode ulang yang didapat juga optimal. Karena dalam perhitungan atenuasi radius sangatlah berpengaruh terhadap lima macam fungsi atenuasi yang telah dijelaskan diatas, dikarenakan semua fungsi atenuasi tersebut menggunakan jarak *repture* ( $R$ ) sebagai bagian dari rumusnya, dimana jarak *repture* ( $R$ ) didapat dari hasil analisa radius yang telah ditentukan sebelumnya, selain itu radius juga berpengaruh terhadap analisis Gumbel karena mempengaruhi dari jumlah data yang didapat untuk melangkah ke analisis berikutnya.

Untuk Tugas akhir ini juga memperhitungkan seberapa jauh pengaruh radius terhadap Percepatan ( $a$ ) dan periode ulang ( $T$ ) tertentu. Pada analisis nanti akan dicoba beberapa pengaruh radius dari kota yang ditinjau, misalkan 200 km, 300 km dan 400 km dari Kota Bandung.



### 3.6.3 Penentuan Percepatan Rencana

Dalam menentukan percepatan rencana kejadian gempa dapat digunakan analisis frekuensi. Analisis frekuensi adalah salah satu teknik dalam statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis atau menghitung besar suatu kejadian dengan probabilitas tertentu (periode waktu ulang tertentu). Berkaitan dengan probabilitas kejadian, maka untuk menentukan besarnya kejadian diperlukan bentuk fungsi probabilitas yang dikenal dengan sebutan distribusi (sebaran). Sebaran yang umum digunakan dalam menentukan besar suatu kejadian adalah sebaran Normal, sebaran Log Normal, sebaran Pearson, sebaran Log Pearson, sebaran Gumbel dan lain-lain.

Data gempa yang digunakan untuk analisa ini merupakan data gempa tunggal (*independent Event*) dimana kejadian gempa dianggap satu dan tidak berpengaruh dan dipengaruhi oleh gempa lainnya, karena data tunggal ini merupakan syarat untuk melakukan analisis dengan cara *point souce probabilistics*. Dalam menganalisis kejadian gempa di beberapa literature cara *point souce probabilistics* banyak menggunakan sebaran Gumbel. Dimana bentuk umum fungsi kerapatan distribusi Gumbel adalah :

$$f(x) = e^{-\alpha(x-\beta)} \cdot e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \dots\dots\dots(3.18)$$

Sedangkan fungsi probabilitas kumulatif adalah :

$$P(x) = \int f(x) dx = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \dots\dots\dots(3.19)$$

Untuk kejadian gempa  $x$  adalah  $M$  (magnitude). Dalam analisis kejadian gempa para ahli menulis persamaan 3.19 menjadi:

$$G(M) = e^{(-\alpha \cdot e^{-\beta M})}; M \geq 0 \dots\dots\dots(3.20)$$

dengan :

$G(M)$  = probabilitas kumulatif kejadian  $M$

$\alpha$  = jumlah gempa rata-rata pertahun (konstanta)

$\beta$  = parameter yang menyatakan hubungan antara distribusi gempa dengan magnituda

$M$  = magnituda gempa

Bentuk persamaan ini dapat disederhanakan menjadi persamaan garis lurus :

$$\ln G(M) = -\alpha \cdot e^{-\beta M} \dots\dots\dots(3.21)$$

$$\ln(-\ln G(M)) = \ln \alpha - \beta M \dots\dots\dots(3.22)$$

Identik dengan persamaan linier :  $Y = A + BX$

dimana :  $Y = \ln(-\ln G(M)) \dots\dots\dots(3.23)$

$$\alpha = e^A$$

$$\beta = -B$$

$X$  = percepatan

Persamaan garis ini terdiri dari titik-titik  $x_j, y_j$  dimana :

$X_j = a_j$  = percepatan gempa ke -  $j$

$j$  = nomor urut kejadian gempa yang disusun dari  $M$  terkecil.

$N$  = jumlah data

$$y_j = \ln(-\ln G(M_j)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$$

Oleh karena titik-titik ini selalu membentuk garis lurus, maka digunakan *least square* untuk menentukan garis yang paling tepat :

$$A = \frac{\sum y_j \cdot \sum x_j^2 - \sum x_j \sum x_j \cdot y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2} \dots\dots\dots(3.24)$$

$$B = \frac{n \sum x_j \cdot y_j - \sum x_j \sum y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2} \dots\dots\dots(3.25)$$

Hubungan  $T$  (periode ulang) dengan  $a$  (percepatan)

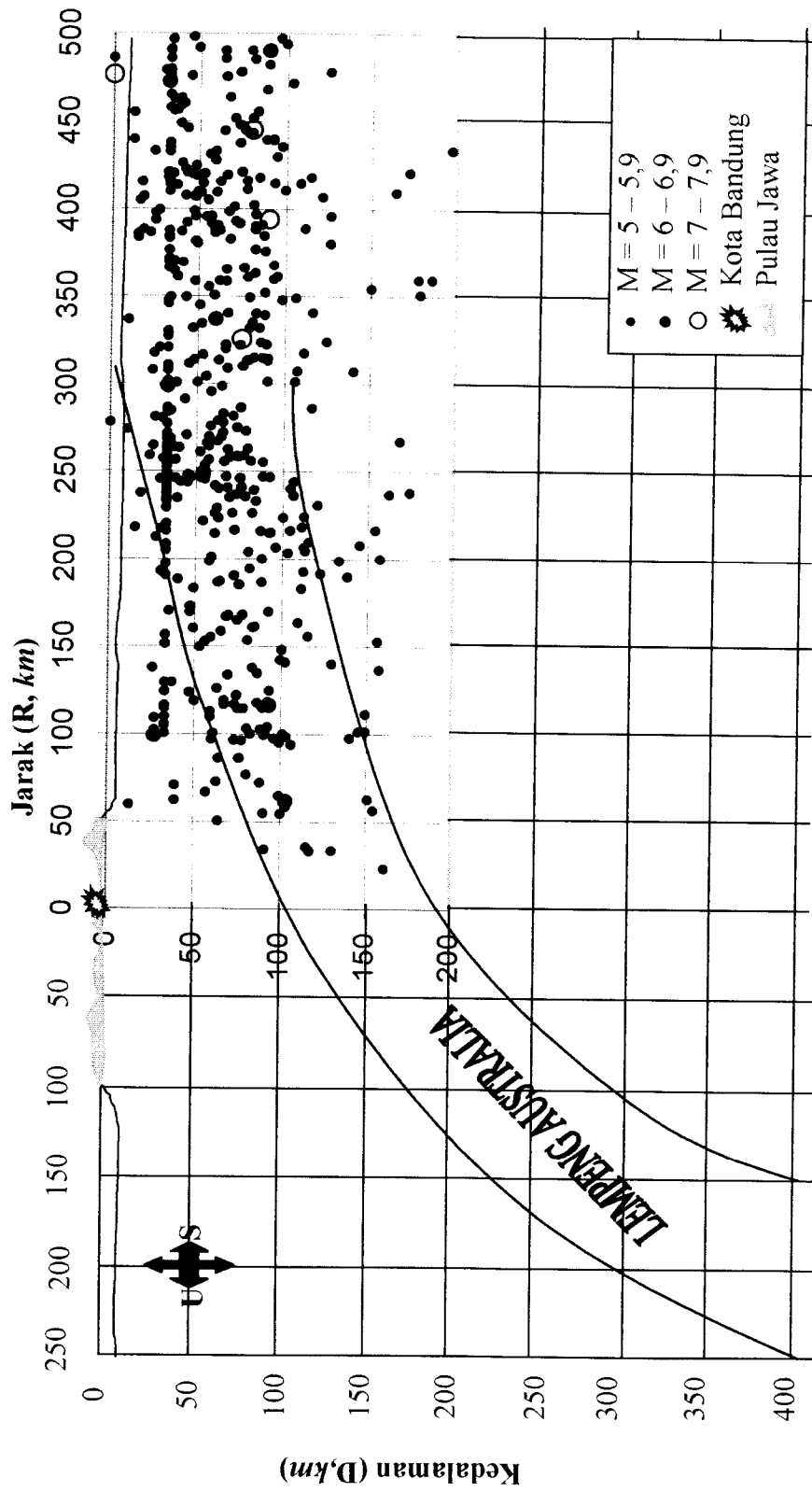
$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta} \dots\dots\dots(3.26)$$

Dalam buku-buku statistik persyaratan penggunaan distribusi gumbel adalah data yang dianalisis mempunyai koefisien kemiringan  $\gamma_1 = C_s = 1.1396$  dan mempunyai koefisien kurtosis  $\gamma_2 = C_k = 5.4002$ . namun dalam analisis tentang kejadian gempa persyaratan ini tidak selalu diterapkan.

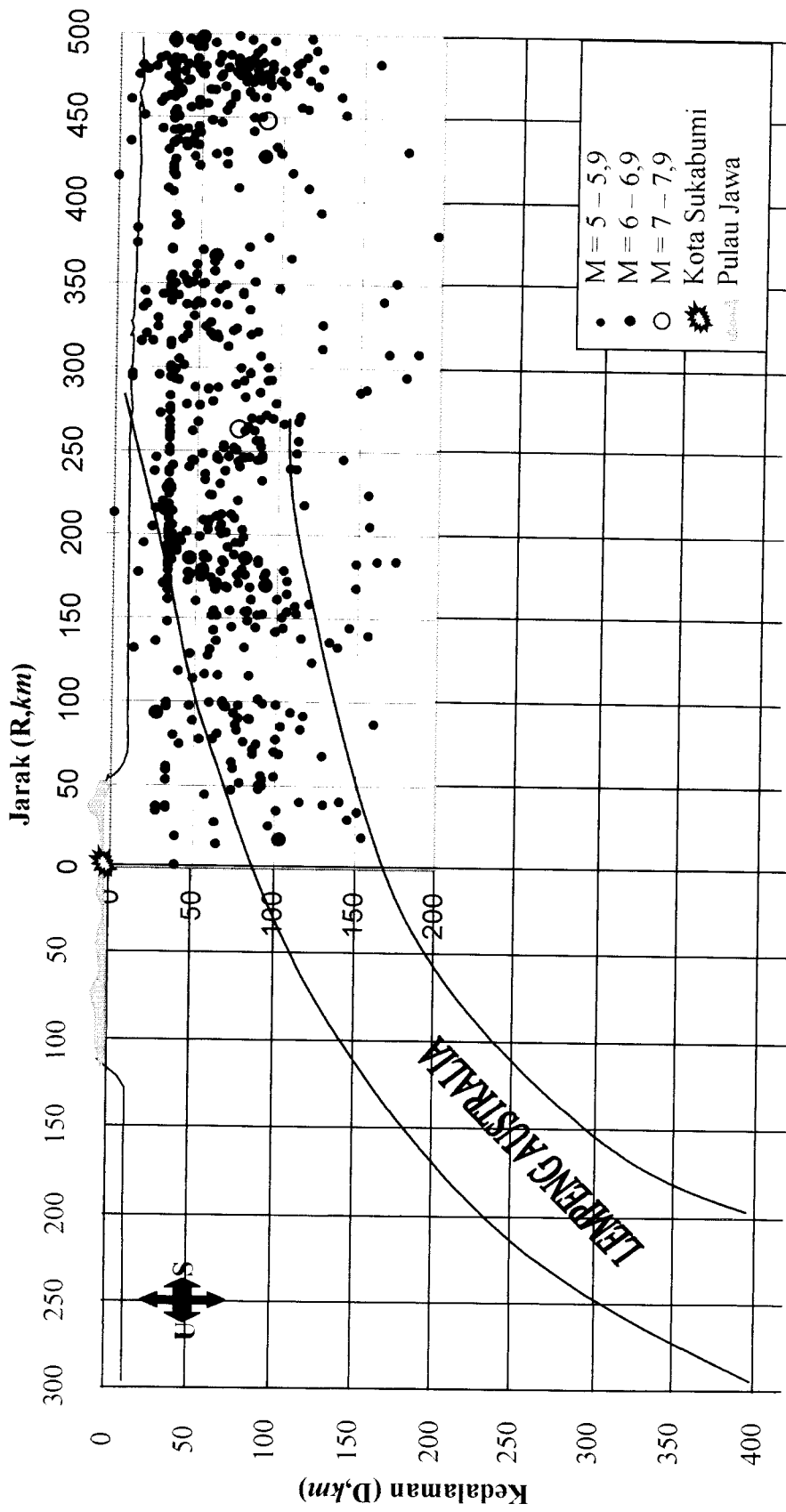
### 3.7 Uji Jenis Kejadian Gempa

Sebelum dilakukan analisis dengan fungsi atenuasi Youngs diperlukan uji kejadian gempa. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tipe sumber terjadinya gempa pada daerah interface atau intraslab, karena pada fungsi atenuasi Youngs diperhitungkan nilai  $Z_i$ , dimana merupakan parameter terjadinya gempa. Nilai  $Z_i = 0$  adalah untuk kejadian gempa pada daerah interface, sedangkan nilai  $Z_i = 1$  untuk kejadian gempa pada daerah intraslab.

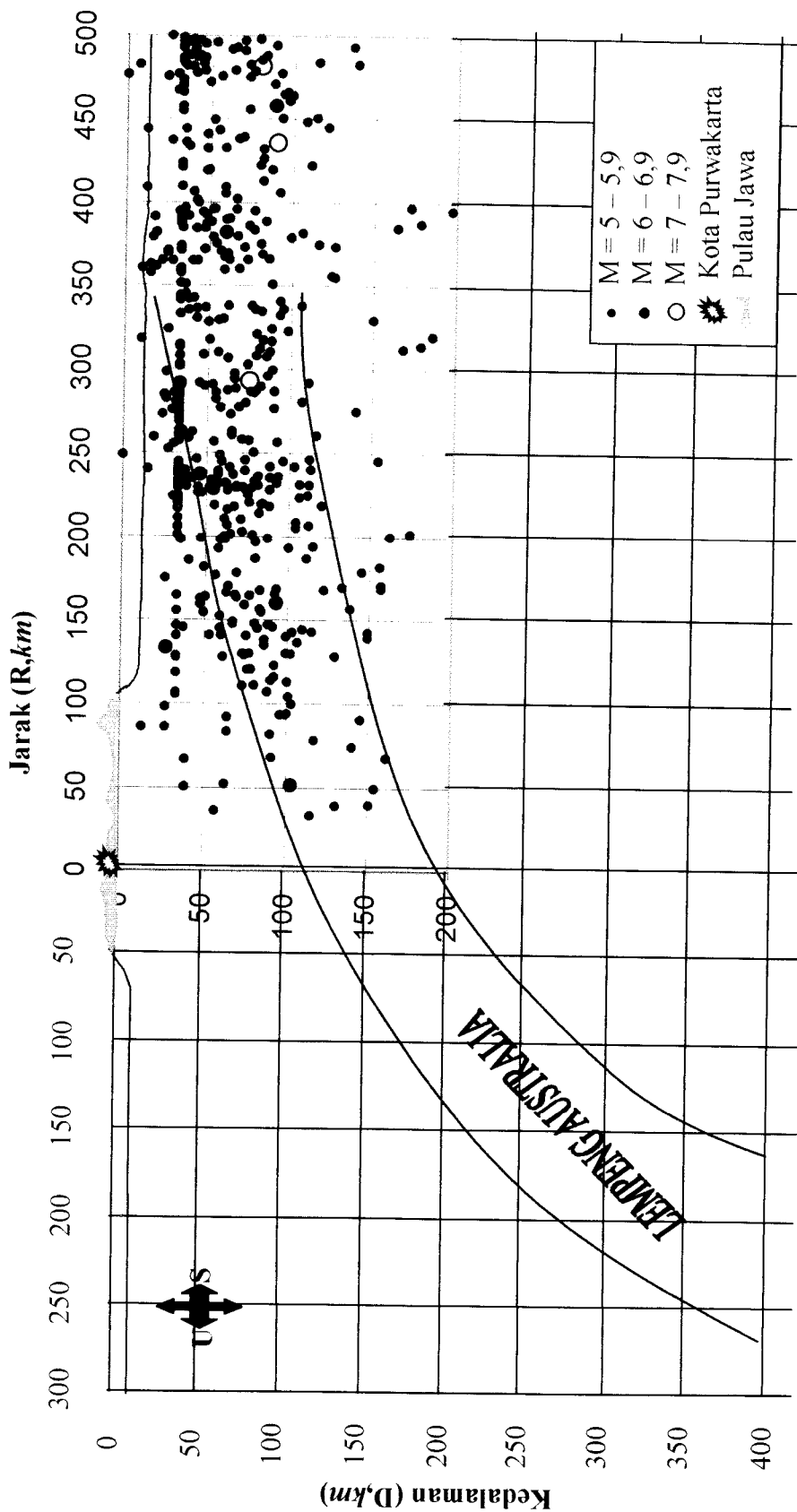
Hasil pengeplotan kejadian gempa pada daerah subdaksi untuk kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dapat dilihat pada Gambar 3.11, 3.12, 3.13 dan Gambar 3.14. Dan dari hasil uji kejadian gempa tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sebagian besar gempa terjadi pada daerah intraslab, sehingga untuk analisis yang menggunakan fungsi atenuasi Youngs nilai  $Z_i$  sama dengan satu.



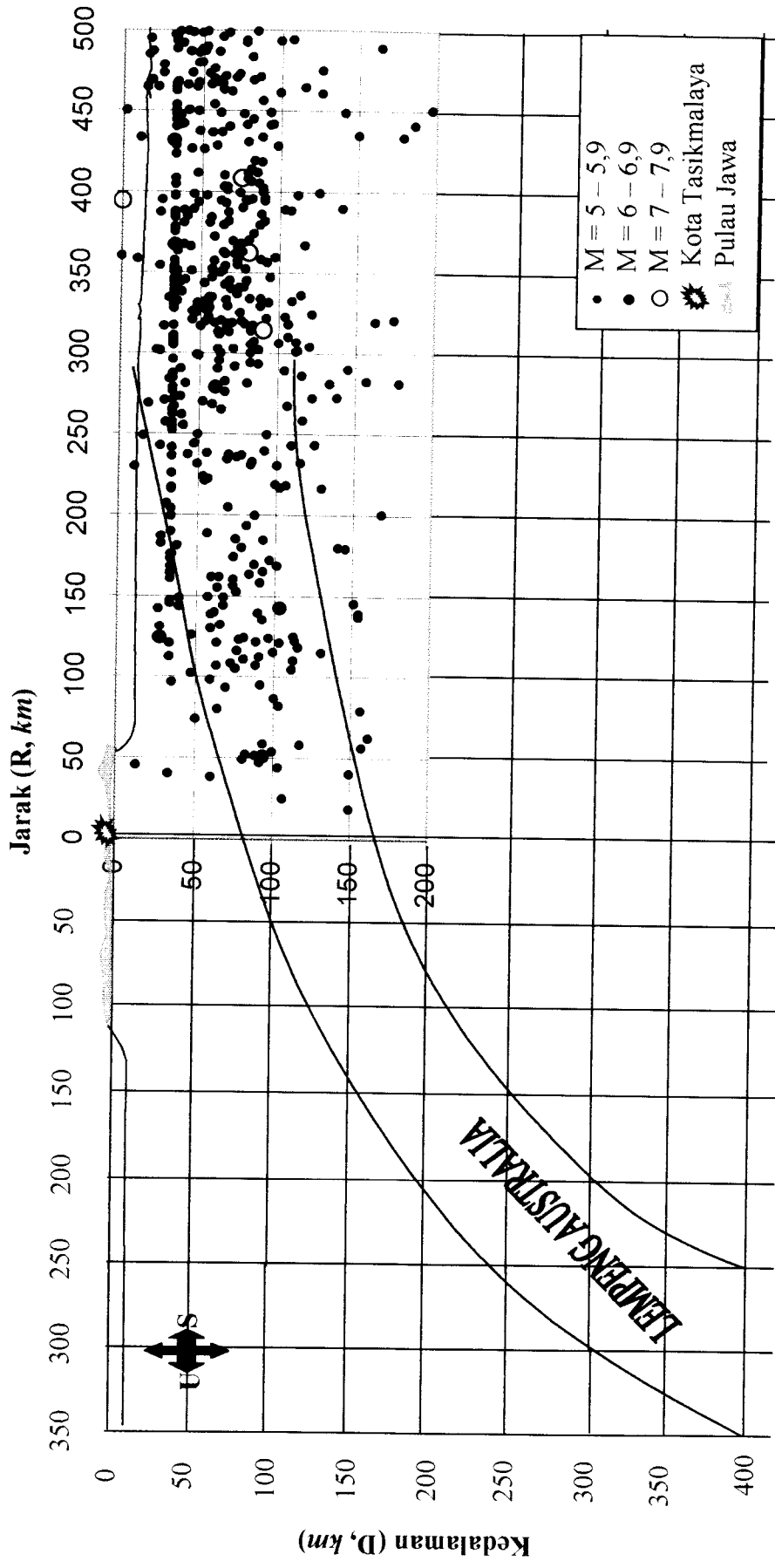
Gambar 3.11 Grafik Uji jenis kejadian gempa untuk Kota Bandung



Gambar 3.12 Grafik Uji jenis kejadian gempa untuk Kota Sukabumi



Gambar 3.13 Grafik Uji jenis kejadian gempa untuk Kota Purwakarta



Gambar 3.14 Grafik Uji jenis kejadian gempa untuk Kota Tasikmalaya

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Umum**

Yang dilakukan pertama kali dalam prosedur penentuan percepatan tanah maksimum di batuan dasar Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya pada tugas akhir ini adalah pengumpulan dan evaluasi data geologi dan seismologi di sekitar lokasi yang ditinjau.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program Excel untuk mempermudah dalam penghitungan dan penyeleksian data.

Data catatan gempa yang dipakai dalam penulisan Tugas Akhir ini dikumpulkan dari empat sumber, yaitu :

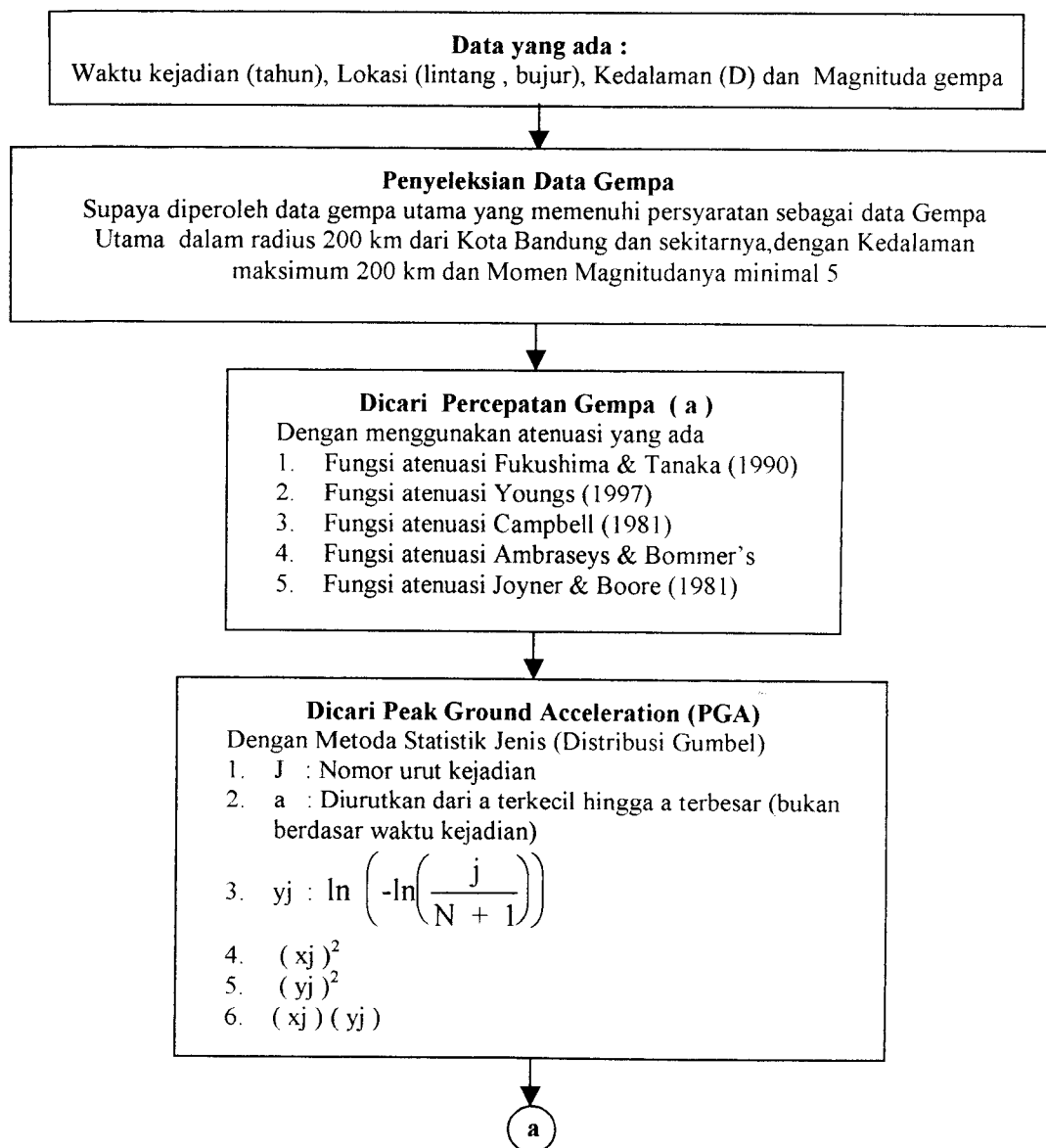
1. Data gempa yang dikeluarkan oleh National Earthquake Information Centre (NEIC), US Geological Survey (USGS) dari Amerika Serikat, yang dilengkapi dengan beberapa catatan dari berbagai sumber, antara lain : The Bureau Central International de Seismologie (BCIS), The International Seismological Summaries (ISSN), The International Seismological Center (ISC), The Preliminary Determination of Epicenters (PDE), dan beberapa katalog perorangan, seperti : Abe, Abe dan Noguchi , Gutenberg dan Richter.
2. Katalog yang dibuat Newcomb dan McCann, yang melakukan koreksi terhadap episenter dan magnituda dari beberapa gempa besar di Indonesia.
3. Katalog yang dibuat oleh Pacheco dan Sykes.



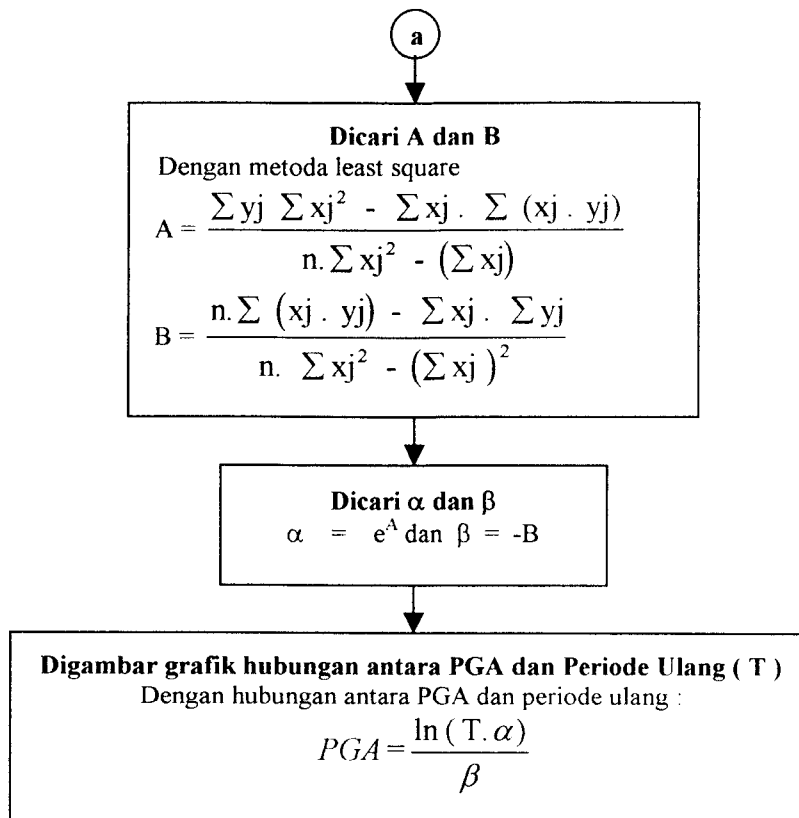
4. Catatan Gempa Indonesia yang dikeluarkan Direktorat Meteorologi dan Geofisika Jakarta.

Dari ke empat sumber data gempa tersebut diatas setelah diolah oleh Pusat Data Laboratorium Geologi Teknik Institut Teknologi Bandung terkumpul sebanyak 35.093 kejadian gempa untuk seluruh Indonesia.

Mekanisme Penelitian secara sederhana dapat digambarkan seperti yang terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Alur Sederhana Mekanisme Penelitian



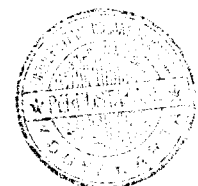
Gambar 4.1. Lanjutan

## 4.2 Pemilihan Data Gempa

Untuk pemilihan data gempa yang akan dipakai dalam analisis resiko gempa ada tiga tahap yang harus dilakukan yang dapat dilihat pada penjabaran berikut ini.

### 4.2.1 Penyeleksian Gempa dalam radius 200 km

Tahap pertama dari penyeleksian adalah untuk mendapatkan data gempa yang terjadi dalam radius 200 km dari Kota Bandung (107,58 BT ; 6,90 LS), Sukabumi(106,93°BT dan 6,88°LS), Purwakarta (107,44°BT dan 6,52°LS) serta Tasikmalaya (108,21°BT dan 7,30°LS) dengan Rumus (3.1).



#### **4.2.2 Penyeleksian Gempa dengan kedalaman $\leq 200$ km**

Tahap selanjutnya, dari data gempa ini dilakukan penyeleksian untuk mendapatkan data gempa untuk gempa yang mempunyai kedalaman kurang dari atau sama dengan 200 km.

#### **4.2.3 Penyeleksian Gempa Utama dengan $m_b \geq 5$**

Data yang akan dipakai dalam perhitungan probabilitas adalah data dengan kriteria dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta serta Tasikmalaya dan mempunyai kedalaman gempa kurang atau sama dengan 200 km serta gempa yang mempunyai magnituda gelombang badan lebih dari 5.

Dari data yang telah memenuhi kriteria awal tersebut kemudian diseleksi dan diambil yang mempunyai magnituda gelombang badan gempa ( $m_b$ ) lebih besar atau sama dengan 5.

### **4.3 Hasil Penyeleksian Data**

Hasil yang didapat dari penyeleksian ini adalah data yang siap dipakai untuk analisis resiko gempa berikutnya yaitu data gempa yang mempunyai kriteria sebagai data gempa dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dengan kedalaman maksimum 200 km dan mempunyai magnituda gelombang badan minimal 5. Setelah kriteria tersebut terpenuhi maka langkah selanjutnya menghitung percepatan gempa ( $a$ ) dengan menggunakan 5 macam fungsi atenuasi. Yang telah dibahas pada BAB III, sub bab 3.6.1. kemudian setelah percepatan didapat maka tahap selanjutnya adalah memperhitungkan periode ulang



## **BAB V**

### **PERHITUNGAN**

#### **5.1 Umum**

Dari 35.085 data kejadian gempa yang ada di Indonesia akan diseleksi terlebih dahulu sebelum dianalisis dengan metode Gumbel. Penyeleksian tersebut dengan menggunakan tiga tahap yaitu Gempa yang terjadi dalam radius 200 km dari kota Bandung dan sekitarnya, gempa mempunyai kedalaman maksimum 200 km dan gempa mempunyai momen badan ( $m_b$ ) minimum 5. Setelah data gempa tersebut diseleksi maka selanjutnya akan dicari nilai percepatan ( $a$ ) dengan lima fungsi atenuasi yang biasa digunakan dalam penelitian resiko gempa. Kelima fungsi atenuasi yang digunakan adalah: Fukushima & Tanaka (1990), Youngs (1997), Campbell (1981), Ambraseys & Bommer's dan Joyner & Boore (1981).

Percepatan ( $a$ ) yang telah didapatkan dengan lima macam fungsi atenuasi tersebut selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan percepatan pada periode ulang tahun tertentu dengan metode Gumbel. Untuk memudahkan analisis maka dibagi menjadi dua kota yaitu Kota Bandung dan sekitarnya.

#### **5.2 Analisis Gempa di Kota Bandung**

##### **5.2.1 Penyeleksian Gempa dalam Radius 200 km**

Tahap pertama penyeleksian dari 35.085 data kejadian gempa yang ada di seluruh Indonesia adalah dengan menyeleksi data gempa yang terjadi dalam radius

200 km dari kota Bandung, yang terletak di  $107,58^{\circ}\text{BT}$  dan  $6,90^{\circ}\text{LS}$ . Penyeleksian data ini menggunakan rumus (3.7), hasil penyeleksian ini mendapatkan sebanyak 478 data gempa dalam radius 200 km dari kota Bandung (lihat lampiran 1).

### 5.2.2 Penyeleksian dengan Kedalaman $\leq 200$ km

Tahap kedua dari penyeleksian data adalah untuk mendapatkan data gempa yang terjadi pada kedalaman  $\leq 200$  km dari 478 data diseleksi sehingga mendapatkan sebanyak 438 data (lihat lampiran 2).

### 5.2.3 Penyeleksian Gempa dengan Momen badan ( $m_b$ ) $\geq 5$

Data yang akan dipakai dalam perhitungan probabilitas adalah data dengan kriteria dalam radius 200 km dari kota Bandung dan mempunyai kedalaman gempa kurang atau sama dengan 200 km, serta gempa yang mempunyai momen badan lebih atau sama dengan 5.

Dari 438 data yang telah memenuhi kriteria awal tersebut kemudian diseleksi dan diambil yang mempunyai  $m_b$  lebih besar atau sama dengan 5, hasil seleksi ini mendapatkan data sebanyak 120 data sebagaimana terlihat dalam Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Data Gempa Dalam Radius 200 km dari Bandung, Kedalaman Maksimum 200 km dan Mempunyai  $m_b$  Minimal 5

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	$m_b$	$M_L$	$M_S$	$M_W$	$R$
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,732	4,268	4,0548	109,2321
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,592	4,109	3,8799	186,6121
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	5,014	4,586	4,4046	177,058
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,592	4,109	3,8799	78,83345
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	3,95	3,705	124,4191
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,592	4,109	3,8799	170,033
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,155	4,745	4,5795	33,95947
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,732	4,268	4,0548	104,3636
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,592	4,109	3,8799	95,46645

Tabel 5.1 Lanjutan

10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,732	4,268	4,0548	155,4159
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	3,95	3,705	101,6181
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,732	4,268	4,0548	101,6605
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	4,451	3,95	3,705	198,8233
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,592	4,109	3,8799	193,0379
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,732	4,268	4,0548	123,8434
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,873	4,427	4,2297	111,7633
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	4,451	3,95	3,705	156,6831
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	3,95	3,705	105,8407
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	4,451	3,95	3,705	194,5067
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,592	4,109	3,8799	62,51577
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,732	4,268	4,0548	73,0326
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,014	4,586	4,4046	67,08846
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	3,95	3,705	100,171
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,592	4,109	3,8799	118,4792
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,732	4,268	4,0548	126,0962
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	3,95	3,705	100,2755
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,732	4,268	4,0548	98,60899
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	5,014	4,586	4,4046	183,2946
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,592	4,109	3,8799	188,3373
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,732	4,268	4,0548	170,4817
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,592	4,109	3,8799	99,78276
2	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,732	4,268	4,0548	134,6398
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,732	4,268	4,0548	117,9163
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,577	5,222	5,1042	97,94453
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,592	4,109	3,8799	137,9485
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,873	4,427	4,2297	197,5706
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,732	4,268	4,0548	94,23893
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,732	4,268	4,0548	72,55869
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,732	4,268	4,0548	102,5835
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,592	4,109	3,8799	109,3449
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,592	4,109	3,8799	58,77762
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,592	4,109	3,8799	140,2163
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	5,295	4,904	4,7544	168,2813
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,155	4,745	4,5795	124,6862
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	5,295	4,904	4,7544	182,9615
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,873	4,427	4,2297	141,184
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	4,451	3,95	3,705	142,5129
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,592	4,109	3,8799	148,2962
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,577	5,222	5,1042	192,7824
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	3,95	3,705	114,6905
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	3,95	3,705	65,15048
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,155	4,745	4,5795	153,5054
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,577	5,222	5,1042	109,9404

Tabel 5.1 Lanjutan

54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,436	5,063	4,9293	63,20181
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,732	4,268	4,0548	116,9879
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,592	4,109	3,8799	96,38482
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,592	4,109	3,8799	54,7625
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,732	4,268	4,0548	153,0553
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,732	4,268	4,0548	129,6991
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,592	4,109	3,8799	117,1563
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,592	4,109	3,8799	158,7649
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,592	4,109	3,8799	114,9801
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,717	5,381	5,2791	191,6993
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	4,451	3,95	3,705	153,184
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,592	4,109	3,8799	97,73674
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,577	5,222	5,1042	166,9914
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,999	5,699	5,6289	116,3966
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,732	4,268	4,0548	161,3323
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	3,95	3,705	113,0784
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,577	5,222	5,1042	185,2935
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,436	5,063	4,9293	186,8101
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	4,451	3,95	3,705	160,95
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,873	4,427	4,2297	151,5872
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,732	4,268	4,0548	23,41548
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	3,95	3,705	86,60846
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	5,155	4,745	4,5795	71,17861
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,873	4,427	4,2297	133,7999
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	5,014	4,586	4,4046	136,7149
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,592	4,109	3,8799	137,9485
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	3,95	3,705	55,14366
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,014	4,586	4,4046	33,81403
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,436	5,063	4,9293	100,6618
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	4,451	3,95	3,705	160,394
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	4,451	3,95	3,705	149,8541
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,873	4,427	4,2297	167,8304
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,732	4,268	4,0548	129,6611
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,155	4,745	4,5795	119,0187
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	3,95	3,705	102,7755
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,592	4,109	3,8799	101,4725
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	3,95	3,705	50,9392
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	4,451	3,95	3,705	190,5227
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,717	5,381	5,2791	56,82723
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,858	5,54	5,454	61,92169
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,155	4,745	4,5795	122,1605
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,014	4,586	4,4046	77,10306
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	3,95	3,705	34,57075
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,592	4,109	3,8799	199,0989



**Tabel 5.1 Lanjutan**

98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	5,155	4,745	4,5795	186,8299
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	5,54	5,454	99,31244
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	4,451	3,95	3,705	169,8445
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,873	4,427	4,2297	187,4356
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	3,95	3,705	100,6862
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,577	5,222	5,1042	59,94
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,592	4,109	3,8799	155,8789
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	3,95	3,705	105,2395
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	3,95	3,705	97,30086
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	4,451	3,95	3,705	173,1778
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	5,014	4,586	4,4046	190,0208
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,592	4,109	3,8799	96,79938
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,592	4,109	3,8799	190,6229
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	5,014	4,586	4,4046	164,9125
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	3,95	3,705	110,114
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,732	4,268	4,0548	114,8247
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,592	4,109	3,8799	35,8652
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,014	4,586	4,4046	116,3966
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,014	4,586	4,4046	86,46608
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,155	4,745	4,5795	119,2307
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,732	4,268	4,0548	163,7391
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	3,95	3,705	103,397
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	3,95	3,705	115,1675

#### 5.2.4 Analisis Data Gempa Dengan Metode Gumbel

Dari 120 data kejadian gempa terseleksi yang terjadi di sekitar Kota Bandung maka langsung menuju tahap selanjutnya yaitu menghitung percepatan dengan lima macam fungsi atenuasi seperti yang telah dijelaskan diatas. Setelah percepatan ( $a$ ) didapatkan digunakan metode Gumbel untuk menganalisis periode ulang pada waktu tertentu yaitu 10 sampai 1000 tahun.

### 5.2.4.1 Analisis Resiko Gempa Dengan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)

#### 5.2.4.1.1 Perhitungan Mencari Percepatan

Seperti telah diuraikan pada Bab III (Rumus 3.10), persamaan atenuasi menurut Fukushima & Tanaka adalah (1990) :

$$\log a = 0,41M_s - \log(R + 0,032 \times 10^{0,41M_s}) - 0,0034R + C$$

dengan :

$A$  = Percepatan gerakan tanah ( $cm/dt^2$ )

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$M_s$  = Magnituda gelombang permukaan

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,45

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,3

Untuk tanah keras (*hard*) = 1,08

Sehingga 120 data yang telah didapat dihitung dengan menggunakan rumus tersebut, dibawah ini adalah contoh data nomor 1 dari 120 data yang siap diolah dengan menggunakan fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990), dengan mengetahui :

$$R = 109,2321$$

$$m_b = 5,2$$

Maka perhitungan mencari percepatan adalah :

1. Karena dalam rumus fungsi Fukushima & Tanaka (1990) menggunakan skala magnituda Richter, sedangkan skala magnituda yang pada data adalah dalam

$M_s$  maka langkah pertama adalah mengkonversikan skala magnituda kedalam skala magnituda Richter dengan menggunakan rumus (3.5) yaitu :

$$M_s = 1,59 M_b - 4,0$$

Sehingga didapatkan hasil untuk  $M_s$  adalah 4,268

2. Dengan fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) didapatkan percepatan maksimum sebagai berikut :

$$\log a = 0,41 * 4,268 - \log(109,2321 + 0,032 \times 10^{0,41 + 4,268}) - 0,0034 * 109,2321 + 1,3$$

$$\log a = 0,633046$$

$$a = 4,29582$$

Untuk hasil perhitungan data nomor 2 (dua) dan seterusnya dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2** Hasil Perhitungan Mencari Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	$m_b$	$M_s$	$R$	$a$
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	109,2321	4,29582
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	186,6121	1,190367
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	177,058	2,109744
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	78,83345	6,478868
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	124,4191	2,494376
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	170,033	1,486305
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	33,95947	36,67376
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	104,3636	4,667369
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	95,46645	4,712664
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	155,4159	2,113355
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	101,6181	3,642253
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	101,6605	4,891748
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	198,8233	0,875251
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	193,0379	1,094584
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	123,8434	3,385918
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	111,7633	4,772303
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	156,6831	1,541976
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	105,8407	3,384976
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	194,5067	0,925289

Tabel 5.2 Lanjutan

20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	62,51577	9,236815
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	73,0326	8,462217
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	67,08846	12,88445
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	100,171	3,736268
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	118,4792	3,181122
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	126,0962	3,268125
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	100,2755	3,729374
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	98,60899	5,162275
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	183,2946	1,941742
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	188,3373	1,163728
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	170,4817	1,71398
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	99,78276	4,362006
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	134,6398	2,865276
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	117,9163	3,722332
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	97,94453	12,52642
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	137,9485	2,35018
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	197,5706	1,39007
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	94,23893	5,585021
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	72,55869	8,547805
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	102,5835	4,813586
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	109,3449	3,698392
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	58,77762	10,10049
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	140,2163	2,271887
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	168,2813	3,192023
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	124,6862	5,199698
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	182,9615	2,621173
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	141,184	3,012147
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	142,5129	1,892606
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	148,2962	2,017634
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	192,7824	3,094787
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	114,6905	2,917486
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	65,15048	7,503749
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	153,5054	3,384509
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	109,9404	10,20746
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	63,20181	21,6167
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	116,9879	3,778789
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	96,38482	4,635027
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	54,7625	11,16622
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	153,0553	2,185591
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	129,6991	3,090178
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	117,1563	3,25006
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	158,7649	1,737481
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	114,9801	3,367641
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	191,6993	3,633376

Tabel 5.2 Lanjutan

64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	153,184	1,620689
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	97,73674	4,52378
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	166,9914	4,357028
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	116,3966	14,11653
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	161,3323	1,944522
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	113,0784	2,996167
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	185,2935	3,411192
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	186,8101	2,887394
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	160,95	1,452106
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	151,5872	2,588591
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	23,41548	37,03544
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	86,60846	4,795571
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	71,17861	13,6209
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	133,7999	3,364822
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	136,7149	3,732206
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	137,9485	2,35018
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	55,14366	9,553155
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	33,81403	32,06778
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	100,6618	10,34139
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	160,394	1,463454
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	149,8541	1,700133
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	167,8304	2,061581
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	129,6611	3,091991
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	119,0187	5,688437
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	102,7755	3,569273
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	101,4725	4,234081
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	50,9392	10,66696
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	190,5227	0,974427
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	56,82723	33,17435
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	61,92169	33,80641
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	122,1605	5,410706
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	77,10306	10,41281
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	34,57075	17,65332
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	199,0989	1,012327
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	186,8299	2,14917
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	99,31244	16,26856
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	169,8445	1,284054
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	187,4356	1,585332
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	100,6862	3,702432
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	59,94	26,82604
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	155,8789	1,809764
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	105,2395	3,420133
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	97,30086	3,932362
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	173,1778	1,227085

Tabel 5.2 Lanjutan

108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	190,0208	1,777754
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	96,79938	4,600534
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	190,6229	1,129494
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	164,9125	2,488593
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	110,114	3,148082
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	114,8247	3,914619
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	35,8652	19,48591
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	116,3966	5,123914
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	86,46608	8,657611
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	119,2307	5,669137
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	163,7391	1,880481
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	103,397	3,53087
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	115,1675	2,894707

#### 5.2.4.1.2 Perhitungan Parameter $A$ , $B$ , $\alpha$ dan $\beta$

Dari percepatan maksimum tiap tahun yang telah didapat dari perhitungan dengan fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) tersebut, kemudian data diolah dan ditabelkan dengan menggunakan metode Gumbel untuk mendapatkan parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan aturan dan rumus :

1.  $j$  = nomor urut kejadian (untuk kolom 1)
2.  $x_j = a_j$  = percepatan gempa ke- $j$  (untuk kolom 2)
3.  $y_j = \ln(-\ln G(M)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$  (untuk kolom 3)

$N$  = jumlah data (120 data)

Sehingga didapatkan hasil untuk fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) yang dapat dilihat pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3** Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)

$j$	$x_j = aj$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) * (y_j)$
1	0,875251	1,567739	0,766065	2,457804	1,372165
2	0,925289	1,411631	0,856161	1,992703	1,306168
3	0,974427	1,30757	0,949508	1,709739	1,274132
4	1,012327	1,226565	1,024807	1,504461	1,241685
5	1,094584	1,158877	1,198115	1,342996	1,268488
6	1,129494	1,099955	1,275757	1,209901	1,242393
7	1,163728	1,047277	1,354263	1,096789	1,218746
8	1,190367	0,999289	1,416973	0,998578	1,18952
9	1,227085	0,95496	1,505737	0,911948	1,171817
10	1,284054	0,913569	1,648795	0,834609	1,173072
11	1,39007	0,874591	1,932294	0,76491	1,215743
12	1,452106	0,83763	2,108613	0,701624	1,216328
13	1,463454	0,802379	2,141698	0,643812	1,174244
14	1,486305	0,768595	2,209102	0,590738	1,142366
15	1,541976	0,736082	2,377691	0,541817	1,135021
16	1,585332	0,704681	2,513279	0,496576	1,117154
17	1,620689	0,674259	2,626631	0,454625	1,092763
18	1,700133	0,644702	2,890451	0,41564	1,096079
19	1,71398	0,615916	2,937726	0,379352	1,055667
20	1,737481	0,587819	3,01884	0,345531	1,021324
21	1,777754	0,56034	3,160411	0,313981	0,996147
22	1,809764	0,533417	3,275245	0,284534	0,965359
23	1,880481	0,506996	3,53621	0,257045	0,953397
24	1,892606	0,481028	3,581956	0,231388	0,910396
25	1,941742	0,45547	3,770364	0,207453	0,884406
26	1,944522	0,430284	3,781166	0,185144	0,836697
27	2,017634	0,405434	4,070849	0,164377	0,818018
28	2,061581	0,38089	4,250114	0,145077	0,785235
29	2,109744	0,356621	4,45102	0,127179	0,75238
30	2,113355	0,332603	4,466271	0,110625	0,702908
31	2,14917	0,30881	4,618932	0,095363	0,663685
32	2,185591	0,28522	4,776808	0,08135	0,623374
33	2,271887	0,261813	5,161471	0,068546	0,594809
34	2,35018	0,238568	5,523346	0,056915	0,560678
35	2,35018	0,215468	5,523346	0,046427	0,506389
36	2,488593	0,192496	6,193096	0,037055	0,479044
37	2,494376	0,169635	6,221912	0,028776	0,423134
38	2,588591	0,146871	6,700801	0,021571	0,380189
39	2,621173	0,124188	6,870548	0,015423	0,325519
40	2,865276	0,101573	8,209809	0,010317	0,291036
41	2,887394	0,079013	8,337045	0,006243	0,228142
42	2,894707	0,056495	8,379331	0,003192	0,163535
43	2,917486	0,034006	8,511724	0,001156	0,099211

Tabel 5.3 Lanjutan

44	2,996167	0,011534	8,977014	0,000133	0,034558
45	3,012147	-0,01093	9,073028	0,000119	-0,03293
46	3,090178	-0,0334	9,549199	0,001116	-0,10322
47	3,091991	-0,05589	9,560408	0,003124	-0,17281
48	3,094787	-0,07841	9,577704	0,006147	-0,24265
49	3,148082	-0,10096	9,910422	0,010193	-0,31783
50	3,181122	-0,12356	10,11954	0,015267	-0,39306
51	3,192023	-0,14622	10,18901	0,021381	-0,46675
52	3,25006	-0,16896	10,56289	0,028546	-0,54911
53	3,268125	-0,19177	10,68064	0,036775	-0,62672
54	3,364822	-0,21467	11,32202	0,046084	-0,72233
55	3,367641	-0,23768	11,34101	0,05649	-0,80041
56	3,384509	-0,26079	11,4549	0,068014	-0,88266
57	3,384976	-0,28404	11,45807	0,080677	-0,96146
58	3,385918	-0,30741	11,46444	0,094502	-1,04087
59	3,411192	-0,33093	11,63623	0,109517	-1,12888
60	3,420133	-0,35461	11,69731	0,125749	-1,21282
61	3,53087	-0,37846	12,46704	0,143231	-1,33629
62	3,569273	-0,40249	12,73971	0,161994	-1,43658
63	3,633376	-0,42671	13,20142	0,182077	-1,55038
64	3,642253	-0,45113	13,26601	0,203519	-1,64313
65	3,698392	-0,47578	13,6781	0,226362	-1,7596
66	3,702432	-0,50065	13,708	0,250652	-1,85363
67	3,722332	-0,52577	13,85575	0,276438	-1,9571
68	3,729374	-0,55116	13,90823	0,303774	-2,05547
69	3,732206	-0,57682	13,92936	0,332716	-2,1528
70	3,736268	-0,60277	13,9597	0,363328	-2,2521
71	3,778789	-0,62903	14,27925	0,395674	-2,37696
72	3,914619	-0,65561	15,32424	0,429827	-2,56647
73	3,932362	-0,68254	15,46347	0,465863	-2,684
74	4,234081	-0,70983	17,92744	0,503865	-3,0055
75	4,29582	-0,73751	18,45407	0,543924	-3,16822
76	4,357028	-0,76559	18,9837	0,586135	-3,33572
77	4,362006	-0,79411	19,02709	0,630604	-3,46389
78	4,52378	-0,82307	20,46458	0,677444	-3,72339
79	4,600534	-0,85251	21,16491	0,726776	-3,92201
80	4,635027	-0,88246	21,48347	0,778735	-4,09022
81	4,667369	-0,91294	21,78433	0,833465	-4,26104
82	4,712664	-0,94399	22,20921	0,891122	-4,44872
83	4,772303	-0,97564	22,77487	0,951879	-4,65606
84	4,795571	-1,00793	22,9975	1,015923	-4,8336
85	4,813586	-1,04089	23,17061	1,083458	-5,01043
86	4,891748	-1,07457	23,92919	1,154709	-5,25654
87	5,123914	-1,10902	26,25449	1,229923	-5,68252
88	5,162275	-1,14428	26,64909	1,309372	-5,90708
89	5,199698	-1,18041	27,03686	1,393357	-6,13775
90	5,410706	-1,21746	29,27574	1,48221	-6,58732



Tabel 5.3 Lanjutan

91	5,585021	-1,25551	31,19246	1,576301	-7,01204
92	5,669137	-1,29462	32,13911	1,676041	-7,33938
93	5,688437	-1,33488	32,35832	1,781891	-7,59335
94	6,478868	-1,37636	41,97573	1,894369	-8,91726
95	7,503749	-1,41917	56,30624	2,014056	-10,6491
96	8,462217	-1,46342	71,60911	2,141611	-12,3838
97	8,547805	-1,50923	73,06497	2,277783	-12,9006
98	8,657611	-1,55674	74,95424	2,423427	-13,4776
99	9,236815	-1,60609	85,31875	2,579525	-14,8352
100	9,553155	-1,65747	91,26278	2,747212	-15,8341
101	10,10049	-1,71108	102,0199	2,927805	-17,2828
102	10,20746	-1,76716	104,1923	3,122848	-18,0382
103	10,34139	-1,82597	106,9444	3,334161	-18,8831
104	10,41281	-1,88783	108,4266	3,563911	-19,6576
105	10,66696	-1,95312	113,7839	3,814696	-20,8339
106	11,16622	-2,02229	124,6845	4,089675	-22,5814
107	12,52642	-2,09588	156,9111	4,392722	-26,2539
108	12,88445	-2,17455	166,0091	4,728667	-28,0179
109	13,6209	-2,25912	185,5289	5,10361	-30,7712
110	14,11653	-2,35062	199,2765	5,525408	-33,1826
111	16,26856	-2,45039	264,666	6,004388	-39,8642
112	17,65332	-2,56017	311,6395	6,554465	-45,1955
113	19,48591	-2,68234	379,7006	7,194962	-52,2679
114	21,6167	-2,82023	467,2818	7,95371	-60,9641
115	26,82604	-2,97871	719,6364	8,872711	-79,907
116	32,06778	-3,16533	1028,343	10,01929	-101,505
117	33,17435	-3,39273	1100,537	11,51065	-112,552
118	33,80641	-3,68465	1142,873	13,57666	-124,565
119	36,67376	-4,09432	1344,965	16,76347	-150,154
120	37,03544	-4,79164	1371,624	22,95985	-177,461
Jumlah	729,1412	-67,4701	10991,29	215,2514	-1365,95

Perhitungan untuk mencari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah :

$$A = \frac{\sum y_j \cdot \sum x_j^2 - \sum x_j \sum x_j \cdot y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$A = \frac{-67,4701 \cdot 10991,29 - 729,1412 \cdot -1365,95}{120 \cdot 10911,29 - (729,1412)^2}$$

$$A = 0,323105$$

$$B = \frac{n \sum x_j \cdot y_j - \sum x_j \sum y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$B = \frac{120 \cdot (-1365,95) - 729,1412 \cdot (-67,4701)}{120 \cdot 10991,29 - (729,1412)^2}$$

$$B = -0,14571$$

$$\alpha = e^A$$

$$\alpha = e^{0,323105}$$

$$\alpha = 1,381411$$

$$\beta = -B$$

$$\beta = -(-0,14571)$$

$$\beta = 0,14571$$

#### 5.2.4.1.3 Perhitungan Periode Ulang Gempa 10-1000 Tahun

Dari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sudah didapatkan dari perhitungan diatas maka akan didapatkan hubungan dengan periode ulang seperti disebutkan dalam rumus (3.23) :

$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta}$$

Sehingga perhitungan untuk periode ulang 10 tahun adalah :

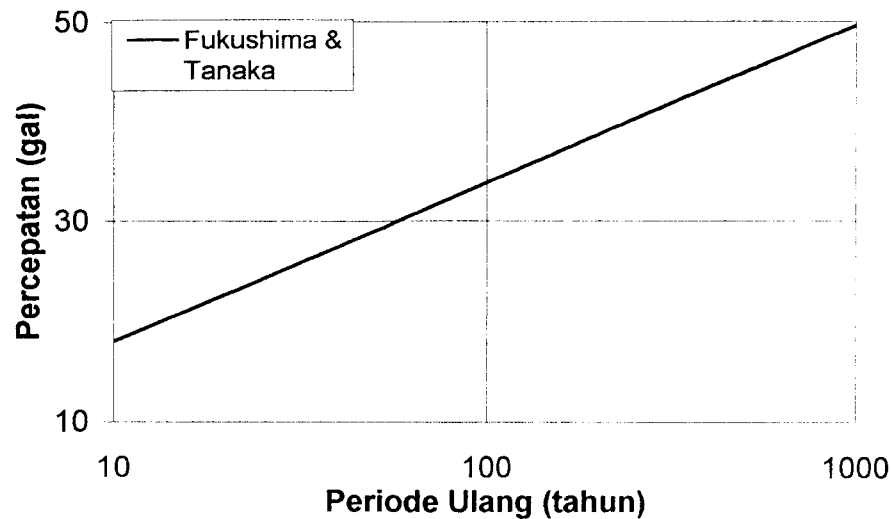
$$a = \frac{\ln(10 \cdot 1,381411)}{0,14571}$$

$$a = 18,02004$$

Sehingga hasil perhitungan percepatan gempa dengan menggunakan fungsi Fukushima & Tanaka (1990) untuk periode ulang 10-1000 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4** Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Fukushima & Tanaka Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun

<i>T</i>	<i>a</i>
10	18,02004
20	22,77709
30	25,55978
40	27,53413
50	29,06556
60	30,31683
70	31,37476
80	32,29118
90	33,09952
100	33,82261
110	34,47672
120	35,07388
130	35,62321
140	36,13181
150	36,6053
160	37,04823
170	37,4643
180	37,85657
190	38,22763
200	38,57966
210	38,9145
220	39,23377
230	39,53884
240	39,83093
250	40,11109
260	40,38026
270	40,63927
280	40,88886
290	41,12969
300	41,36235
310	41,58739
320	41,80528
330	42,01646
340	42,22134
350	42,42029
360	42,61362
370	42,80166
380	42,98468
390	43,16295
400	43,33671
410	43,50617
420	43,67155
430	43,83304
440	43,99082
450	44,14505
460	44,29589
470	44,44349
480	44,58797
490	44,72948
500	44,86813
510	45,00404
520	45,13731
530	45,26803
540	45,39632
550	45,52225
560	45,64591
570	45,76738
580	45,88674
590	46,00406
600	46,1194
610	46,23284
620	46,34444
630	46,45425
640	46,56233
650	46,66873
660	46,77351
670	46,87672
680	46,97839
690	47,07858
700	47,17733
710	47,27468
720	47,37067
730	47,46533
740	47,55871
750	47,65083
760	47,74173
770	47,83144
780	47,92
790	48,00743
800	48,09376
810	48,17901
820	48,26322
830	48,34641
840	48,4286
850	48,50982
860	48,59009
870	48,66943
880	48,74787
890	48,82542
900	48,9021
910	48,97793
920	49,05294
930	49,12713
940	49,20053
950	49,27316
960	49,34502
970	49,41614
980	49,48653
990	49,55621
1000	49,62518



**Gambar 5.1** Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)

#### 5.2.4.2 Analisis Resiko Gempa Dengan Fungsi Atenuasi Youngs (1997)

##### 5.2.4.2.1 Perhitungan Mencari Percepatan

Seperti telah diuraikan Bab III (Rumus 3.11), persamaan atenuasi menurut Youngs (1997) adalah :

$$\ln a = C + 1,4M_L - 2,552 \cdot \ln(R + 1,7818 \cdot e^{0,554M_L}) + 0,00607H + 0,3846 \cdot Z_t$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_L$  = Magnituda lokal richter

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$H$  = Kedalaman ( $km$ )

$Z_t$  = Tipe sumber, 0 untuk *interface*, 1 untuk *interslab*

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 0,58

Untuk tanah menengah (*medium*) = 0,2418

Untuk tanah keras (*hard*) = -0,26

Dibawah ini adalah contoh perhitungan dengan menggunakan rumus fungsi atenuasi Youngs (1997), dimana untuk setiap contoh perhitungan selanjutnya dengan memakai fungsi atenuasi yang lain juga akan diambil data nomor 1 (satu).

Selanjutnya dengan prosedur yang sama dengan perhitungan menggunakan rumus Youngs (1997) maka didapatkan hasil perhitungan untuk rumus Youngs (1997) adalah :

Dengan mengetahui :

$$M_w = 4,0548$$

$$R = 109,2321$$

$$Z_t = 1$$

Untuk perhitungan percepatannya adalah :

$$a = 0,2418 + 1,4 * 4,0548 - 2,552 \cdot \ln (109,2321 + 1,7818 \cdot e^{0,554 * 4,0548}) + 0,00607 * 33 + 0,3846 \cdot 1$$

$$a = 2.849814$$

Untuk hasil perhitungan percepatan selanjutnya dapat dilihat seperti pada Tabel 5.5

**Tabel 5.5** Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Youngs (1997)

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	$m_b$	$M_w$	$R$	$a$
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321	2,849814
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121	1,116905
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058	2,71407
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	4,937656
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191	1,379129
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033	1,194199
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	83,06555
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636	4,508137
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	4,635138
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159	1,50463

Tabel 5.5 Lanjutan

11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181	4,310635
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605	6,749255
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233	0,535045
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379	0,608059
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434	2,345258
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633	6,764741
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831	0,807606
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407	1,99293
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067	0,648255
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	7,929895
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	8,109815
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	13,65034
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171	3,408194
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792	2,743947
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962	2,481775
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755	3,029857
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	5,456389
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946	1,50566
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373	0,68486
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817	1,05011
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	3,980745
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398	2,460669
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163	3,316701
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	22,77966
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485	1,836751
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706	0,919999
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	6,131686
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	9,566977
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835	3,155329
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449	2,215207
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	13,26031
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163	2,339007
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813	3,339454
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862	5,757477
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615	3,404827
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184	3,025132
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129	1,50424
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962	1,723621
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824	4,672206
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905	2,143722
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	8,586417
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054	3,371383
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404	11,0862
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	46,18384

Tabel 5.5 Lanjutan

55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879	3,008022
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	3,971136
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	15,01126
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553	1,530432
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991	1,941277
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563	2,507863
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649	1,189666
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801	2,882996
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993	6,200324
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184	1,796478
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	4,321804
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914	4,895671
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966	21,33881
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323	1,606595
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784	2,008973
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935	4,072482
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101	3,502015
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95	1,027122
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872	1,694035
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	114,1408
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	3,761031
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	13,13826
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999	2,793862
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149	5,625076
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485	1,299537
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	11,48531
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	66,58305
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618	11,05374
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394	0,842408
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541	1,012072
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304	1,670194
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611	1,990305
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187	4,902174
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755	2,973229
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725	3,85873
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	11,51492
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227	0,644785
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	77,90364
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	58,04608
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605	5,361975
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	11,9047
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	28,51273
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989	1,056054
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299	1,953622

Tabel 5.5 Lanjutan

99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	16,09671
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445	0,727311
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356	1,255278
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862	2,229815
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	25,87791
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789	1,681762
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395	2,018701
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	2,835896
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778	0,694692
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208	2,37874
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	3,8394
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229	0,637936
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125	2,230638
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114	1,822301
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247	3,352277
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	36,67787
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966	3,772924
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	9,195906
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307	5,414328
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391	1,806923
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397	2,794149
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675	1,645676

#### 5.2.4.2.2 Perhitungan Parameter $A$ , $B$ , $\alpha$ dan $\beta$

Dari percepatan maksimum tiap tahun yang telah didapat dari perhitungan dengan fungsi atenuasi Youngs (1997) tersebut, kemudian data diolah dan ditabelkan dengan menggunakan metode Gumbel untuk mendapatkan parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan aturan dan rumus :

1.  $j$  = nomor urut kejadian (untuk kolom 1)
2.  $x_j = a_j$  = percepatan gempa ke- $j$  (untuk kolom 2)
3.  $y_j = \ln(-\ln G(M)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$  (untuk kolom 3)
4.  $N$  = jumlah data (120 data)



Sehingga didapatkan hasil untuk fungsi atenuasi Youngs (1991) yang dapat dilihat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6** Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Youngs (1997)

$j$	$x_j = aj$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,535045	1,567739	0,286272797	2,457804	0,83881
2	0,608059	1,411631	0,369735345	1,992703	0,858355
3	0,637936	1,30757	0,406962307	1,709739	0,834146
4	0,644785	1,226565	0,415747833	1,504461	0,790871
5	0,648255	1,158877	0,420234165	1,342996	0,751247
6	0,68486	1,099955	0,469032644	1,209901	0,753315
7	0,694692	1,047277	0,482596808	1,096789	0,727535
8	0,727311	0,999289	0,528981882	0,998578	0,726794
9	0,807606	0,95496	0,652227131	0,911948	0,771231
10	0,842408	0,913569	0,709651206	0,834609	0,769598
11	0,919999	0,874591	0,846398757	0,76491	0,804623
12	1,012072	0,83763	1,024289145	0,701624	0,847742
13	1,027122	0,802379	1,054979543	0,643812	0,824141
14	1,05011	0,768595	1,10273141	0,590738	0,807109
15	1,056054	0,736082	1,115249125	0,541817	0,777342
16	1,116905	0,704681	1,247477895	0,496576	0,787062
17	1,189666	0,674259	1,415305554	0,454625	0,802143
18	1,194199	0,644702	1,426111478	0,41564	0,769902
19	1,255278	0,615916	1,575723725	0,379352	0,773146
20	1,299537	0,587819	1,688797334	0,345531	0,763893
21	1,379129	0,56034	1,901995642	0,313981	0,772781
22	1,50424	0,533417	2,262738224	0,284534	0,802388
23	1,50463	0,506996	2,263910589	0,257045	0,762841
24	1,50566	0,481028	2,267012753	0,231388	0,724265
25	1,530432	0,45547	2,342223298	0,207453	0,697066
26	1,606595	0,430284	2,581148445	0,185144	0,691292
27	1,645676	0,405434	2,708250636	0,164377	0,667214
28	1,670194	0,38089	2,789547348	0,145077	0,636159
29	1,681762	0,356621	2,828324852	0,127179	0,599752
30	1,694035	0,332603	2,869754871	0,110625	0,563441
31	1,723621	0,30881	2,970870836	0,095363	0,532271
32	1,796478	0,28522	3,227334216	0,08135	0,512392
33	1,806923	0,261813	3,264971542	0,068546	0,473075
34	1,822301	0,238568	3,320781099	0,056915	0,434743
35	1,836751	0,215468	3,373654705	0,046427	0,395761
36	1,941277	0,192496	3,768556116	0,037055	0,373688
37	1,953622	0,169635	3,816638177	0,028776	0,331403
38	1,990305	0,146871	3,961313937	0,021571	0,292318

Tabel 5.6 Lanjutan

39	1,99293	0,124188	3,971769081	0,015423	0,247498
40	2,008973	0,101573	4,035971112	0,010317	0,204058
41	2,018701	0,079013	4,075154381	0,006243	0,159504
42	2,143722	0,056495	4,595542852	0,003192	0,121109
43	2,215207	0,034006	4,90714411	0,001156	0,07533
44	2,229815	0,011534	4,972073559	0,000133	0,025719
45	2,230638	-0,01093	4,975745897	0,000119	-0,02438
46	2,339007	-0,0334	5,470953252	0,001116	-0,07813
47	2,345258	-0,05589	5,500234747	0,003124	-0,13108
48	2,37874	-0,07841	5,658402459	0,006147	-0,18651
49	2,460669	-0,10096	6,05489381	0,010193	-0,24843
50	2,481775	-0,12356	6,159206222	0,015267	-0,30665
51	2,507863	-0,14622	6,289377331	0,021381	-0,36671
52	2,71407	-0,16896	7,366175189	0,028546	-0,45856
53	2,743947	-0,19177	7,529244513	0,036775	-0,5262
54	2,793862	-0,21467	7,805663507	0,046084	-0,59976
55	2,794149	-0,23768	7,807270672	0,05649	-0,6641
56	2,835896	-0,26079	8,042307692	0,068014	-0,73959
57	2,849814	-0,28404	8,121438892	0,080677	-0,80945
58	2,882996	-0,30741	8,311667275	0,094502	-0,88627
59	2,973229	-0,33093	8,840088632	0,109517	-0,98394
60	3,008022	-0,35461	9,04819421	0,125749	-1,06668
61	3,025132	-0,37846	9,151423365	0,143231	-1,14489
62	3,029857	-0,40249	9,180033552	0,161994	-1,21947
63	3,155329	-0,42671	9,956102843	0,182077	-1,3464
64	3,316701	-0,45113	11,00050494	0,203519	-1,49627
65	3,339454	-0,47578	11,15195389	0,226362	-1,58883
66	3,352277	-0,50065	11,23775905	0,250652	-1,67832
67	3,371383	-0,52577	11,36622118	0,276438	-1,77258
68	3,404827	-0,55116	11,5928438	0,303774	-1,87659
69	3,408194	-0,57682	11,61578823	0,332716	-1,9659
70	3,502015	-0,60277	12,26410833	0,363328	-2,1109
71	3,761031	-0,62903	14,14535109	0,395674	-2,36579
72	3,772924	-0,65561	14,23495629	0,429827	-2,47357
73	3,8394	-0,68254	14,74098989	0,465863	-2,62055
74	3,85873	-0,70983	14,88979642	0,503865	-2,73906
75	3,971136	-0,73751	15,76992051	0,543924	-2,92876
76	3,980745	-0,76559	15,8463299	0,586135	-3,04764
77	4,072482	-0,79411	16,58511169	0,630604	-3,23398
78	4,310635	-0,82307	18,58157323	0,677444	-3,54795
79	4,321804	-0,85251	18,6779936	0,726776	-3,68439
80	4,508137	-0,88246	20,32330204	0,778735	-3,97825
81	4,635138	-0,91294	21,48450113	0,833465	-4,23162
82	4,672206	-0,94399	21,82951065	0,891122	-4,41053
83	4,895671	-0,97564	23,96759236	0,951879	-4,77643
84	4,902174	-1,00793	24,03130586	1,015923	-4,94105
85	4,937656	-1,04089	24,38044861	1,083458	-5,13957

Tabel 5.6 Lanjutan

86	5,361975	-1,07457	28,75077331	1,154709	-5,76184
87	5,414328	-1,10902	29,31494485	1,229923	-6,00459
88	5,456389	-1,14428	29,77218195	1,309372	-6,24363
89	5,625076	-1,18041	31,64148488	1,393357	-6,63987
90	5,757477	-1,21746	33,14853854	1,48221	-7,0095
91	6,131686	-1,25551	37,59757695	1,576301	-7,69838
92	6,200324	-1,29462	38,44402374	1,676041	-8,02706
93	6,749255	-1,33488	45,55244206	1,781891	-9,00941
94	6,764741	-1,37636	45,76171663	1,894369	-9,31072
95	7,929895	-1,41917	62,8832336	2,014056	-11,2539
96	8,109815	-1,46342	65,76910376	2,141611	-11,8681
97	8,586417	-1,50923	73,72656293	2,277783	-12,9589
98	9,195906	-1,55674	84,5646928	2,423427	-14,3156
99	9,566977	-1,60609	91,52704239	2,579525	-15,3654
100	11,05374	-1,65747	122,1851395	2,747212	-18,3213
101	11,0862	-1,71108	122,9037901	2,927805	-18,9694
102	11,48531	-1,76716	131,9123309	3,122848	-20,2964
103	11,51492	-1,82597	132,5934139	3,334161	-21,0259
104	11,9047	-1,88783	141,7218896	3,563911	-22,4741
105	13,13826	-1,95312	172,6137486	3,814696	-25,6607
106	13,26031	-2,02229	175,835949	4,089675	-26,8163
107	13,65034	-2,09588	186,3317566	4,392722	-28,6095
108	15,01126	-2,17455	225,338062	4,728667	-32,6427
109	16,09671	-2,25912	259,1040167	5,10361	-36,3643
110	21,33881	-2,35062	455,3447563	5,525408	-50,1594
111	22,77966	-2,45039	518,9130827	6,004388	-55,819
112	25,87791	-2,56017	669,6662011	6,554465	-66,2518
113	28,51273	-2,68234	812,9757913	7,194962	-76,4809
114	36,67787	-2,82023	1345,266043	7,95371	-103,44
115	46,18384	-2,97871	2132,946811	8,872711	-137,568
116	58,04608	-3,16533	3369,347497	10,01929	-183,735
117	66,58305	-3,39273	4433,302532	11,51065	-225,899
118	77,90364	-3,68465	6068,977595	13,57666	-287,048
119	83,06555	-4,09432	6899,884916	16,76347	-340,097
120	114,1408	-4,79164	13028,13076	22,95985	-546,922
jumlah	1007,002	-67,4701	42701,05188	215,2514	-2507,59

Perhitungan untuk mencari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah :

$$A = \frac{\sum y_j \cdot \sum x_j^2 - \sum x_j \sum x_j \cdot y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$A = \frac{-67,4701 \cdot 42701,05188 - 1007,002 \cdot -2507,59}{120 \cdot 42701,05188 - (1007,002)^2}$$

$$A = -0,08659$$

$$B = \frac{n \sum x_j \cdot y_j - \sum x_j \sum y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$B = \frac{120 \cdot (-2507,59) - 1007,002 \cdot (-67,4701)}{120 \cdot 42701,05188 - (1007,002)^2}$$

$$B = -0,0566822$$

$$\alpha = e^A$$

$$\alpha = e^{-0,08659}$$

$$\alpha = 0,917051$$

$$\beta = -B$$

$$\beta = -(-0,05668)$$

$$\beta = 0,0566822$$

#### 5.2.4.2.3 Perhitungan Periode Ulang Gempa 10-1000 Tahun

Dari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sudah didapatkan dari perhitungan diatas maka akan didapatkan hubungan dengan periode ulang seperti disebutkan dalam rumus (3.23) :

$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta}$$

Sehingga perhitungan untuk periode ulang 10 tahun adalah :

$$a = \frac{\ln(10 \cdot 0,917051)}{0,056682}$$

$$a = 39,09504$$

Sehingga hasil perhitungan percepatan gempa dengan menggunakan fungsi Youngs (1997) untuk periode ulang 10-1000 tahun dapat yang dapat dilihat pada Tabel 5.7.

**Tabel 5.7** Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Youngs (1997) Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun

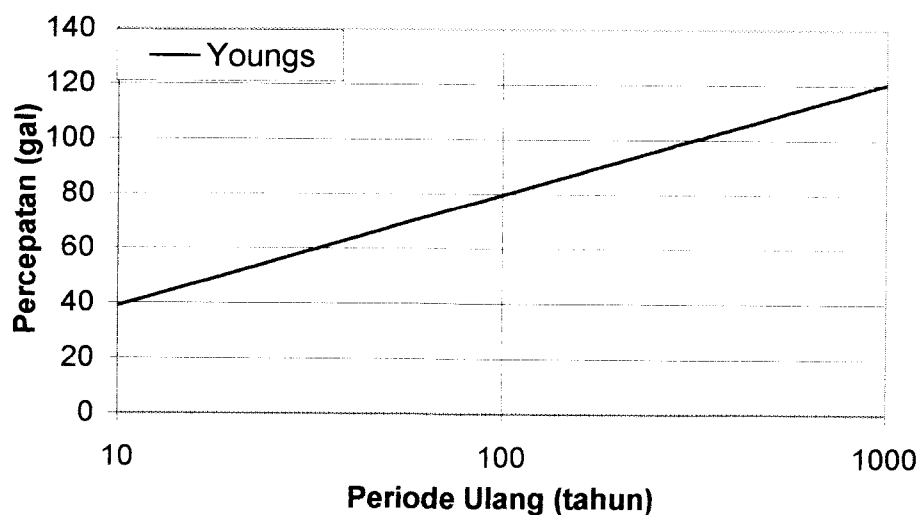
<i>T</i>	<i>a</i>
10	39,09504
20	51,3237
30	58,477
40	63,55235
50	67,4891
60	70,70566
70	73,42522
80	75,78101
90	77,85897
100	79,71776
110	81,39924
120	82,93432
130	84,34645
140	85,65388
150	86,87107
160	88,00967
170	89,07922
180	90,08762
190	91,04149
200	91,94642

210	92,80718
220	93,6279
230	94,41213
240	95,16297
250	95,88316
260	96,57511
270	97,24093
280	97,88253
290	98,50162
300	99,09972
310	99,67821
320	100,2383
330	100,7812
340	101,3079
350	101,8193
360	102,3163
370	102,7997
380	103,2701
390	103,7284
400	104,1751
410	104,6107

420	105,0358
430	105,451
440	105,8566
450	106,253
460	106,6408
470	107,0202
480	107,3916
490	107,7554
500	108,1118
510	108,4612
520	108,8038
530	109,1398
540	109,4696
550	109,7933
560	110,1112
570	110,4235
580	110,7303
590	111,0319
600	111,3284
610	111,62
620	111,9069

630	112,1891
640	112,467
650	112,7405
660	113,0099
670	113,2752
680	113,5365
690	113,7941
700	114,0479
710	114,2982
720	114,5449
730	114,7883
740	115,0283
750	115,2651
760	115,4988
770	115,7294
780	115,9571
790	116,1818
800	116,4037
810	116,6229
820	116,8394
830	117,0532

840	117,2645
850	117,4733
860	117,6796
870	117,8836
880	118,0852
890	118,2846
900	118,4817
910	118,6766
920	118,8694
930	119,0602
940	119,2489
950	119,4356
960	119,6203
970	119,8031
980	119,9841
990	120,1632
1000	120,3405



**Gambar 5.2** Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Youngs

### 5.2.4.3 Analisis Resiko Gempa Dengan Fungsi Atenuasi Campbell (1981)

#### 5.2.4.3.1 Perhitungan Mencari Percepatan

Seperti telah diuraikan Bab III (Rumus 3.12), persamaan atenuasi menurut Campbell (1981) adalah :

$$a = 0.0185 e^{(1.28M_L)} [R + 0.147 e^{(0.732M_L)}]^{-C}$$

dengan:

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_L$  = Magnituda lokal richter

$R$  = Jarak terdekat ke *repture* ( $km$ )

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,68

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,75

Untuk tanah keras (*hard*) = 1,85

Sehingga contoh perhitungan menggunakan fungsi atenuasi Campbell (1981) dengan data nomor 1 (satu) dengan mengetahui :

$$M_L = 4,7324$$

$$R = 109,2321$$

Untuk perhitungan percepatannya adalah :

$$a = 0.0185 e^{(1.28*4,7324)} [109,2321 + 0.147 e^{(0.732*4,7324)}]^{-1.75}$$

$$a = 1,949924$$

Untuk hasil perhitungan percepatan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8** Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Campbell (1981)

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	ML	R	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,7324	109,2321	1,949924
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,5917	186,6121	0,660242
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	5,0138	177,058	1,221733
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,5917	78,83345	2,830612
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	124,4191	1,105724
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,5917	170,033	0,774054
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,1545	33,95947	20,57915
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,7324	104,3636	2,104795
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,5917	95,46645	2,056689
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,7324	155,4159	1,074933
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	101,6181	1,557522
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,7324	101,6605	2,199301
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	4,451	198,8233	0,496485
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,5917	193,0379	0,623067
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,7324	123,8434	1,578734
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,8731	111,7633	2,229535
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	4,451	156,6831	0,746602
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	105,8407	1,454089
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	4,451	194,5067	0,515549
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,5917	62,51577	4,150411
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,7324	73,0326	3,807187
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,0138	67,08846	6,11234
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	100,171	1,595648
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,5917	118,4792	1,42999
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,7324	126,0962	1,531454
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	100,2755	1,592846
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,7324	98,60899	2,314245
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	5,0138	183,2946	1,152083
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,5917	188,3373	0,649926
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,7324	170,4817	0,918406
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,5917	99,78276	1,909672
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,7324	134,6398	1,370921
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,7324	117,9163	1,714698
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,5766	97,94453	6,448099
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,5917	137,9485	1,105132
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,8731	197,5706	0,851252
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,7324	94,23893	2,496086
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,7324	72,55869	3,848151
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,7324	102,5835	2,166296
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,5917	109,3449	1,637271
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,5917	58,77762	4,59082
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,5917	140,2163	1,074949

Tabel 5.8 Lanjutan

43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	5,2952	168,2813	1,883881
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,1545	124,6862	2,618567
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	5,2952	182,9615	1,636651
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,8731	141,184	1,505549
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	4,451	142,5129	0,877678
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,5917	148,2962	0,97729
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,5766	192,7824	2,118121
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	114,6905	1,269426
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	65,15048	3,273489
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,1545	153,5054	1,849371
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,5766	109,9404	5,350888
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,4359	63,20181	10,96067
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,7324	116,9879	1,737657
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,5917	96,38482	2,023952
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,5917	54,7625	5,151434
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,7324	153,0553	1,10324
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,7324	129,6991	1,46033
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,5917	117,1563	1,457372
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,5917	158,7649	0,870109
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,5917	114,9801	1,504245
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,7173	191,6993	2,539137
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	4,451	153,184	0,775963
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,5917	97,73674	1,977228
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,5766	166,9914	2,691818
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,9987	116,3966	8,014533
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,7324	161,3323	1,008797
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	113,0784	1,300217
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,5766	185,2935	2,26327
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,4359	186,8101	1,878994
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	4,451	160,95	0,713097
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,8731	151,5872	1,335111
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,7324	23,41548	22,57187
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	86,60846	2,037714
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	5,1545	71,17861	6,557723
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,8731	133,7999	1,648283
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	5,0138	136,7149	1,889971
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,5917	137,9485	1,105132
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	55,14366	4,306702
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,0138	33,81403	17,77796
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,4359	100,6618	5,224505
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	4,451	160,394	0,717327
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	4,451	149,8541	0,805626
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,8731	167,8304	1,123568
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,7324	129,6611	1,461053



Tabel 5.8 Lanjutan

87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,1545	119,0187	2,829143
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	102,7755	1,528049
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,5917	101,4725	1,856574
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	50,9392	4,901911
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	4,451	190,5227	0,534186
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,7173	56,82723	17,65482
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,858	61,92169	18,11011
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,1545	122,1605	2,709256
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,0138	77,10306	4,878932
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	34,57075	9,12549
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,5917	199,0989	0,59093
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	5,1545	186,8299	1,327859
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	99,31244	8,755536
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	4,451	169,8445	0,650416
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,8731	187,4356	0,931166
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	100,6862	1,581906
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,5766	59,94	13,94007
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,5917	155,8789	0,89774
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	105,2395	1,468146
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	97,30086	1,675744
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	4,451	173,1778	0,629133
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	5,0138	190,0208	1,083714
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,5917	96,79938	2,009441
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,5917	190,6229	0,636643
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	5,0138	164,9125	1,377908
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	110,114	1,359995
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,7324	114,8247	1,793068
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,5917	35,8652	10,12441
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,0138	116,3966	2,473905
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,0138	86,46608	4,045501
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,1545	119,2307	2,820792
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,7324	163,7391	0,983707
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	103,397	1,512582
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	115,1675	1,260532

#### 5.2.4.3.2 Perhitungan Parameter $A$ , $B$ , $\alpha$ dan $\beta$

Dari percepatan maksimum tiap tahun yang telah didapat dari perhitungan dengan fungsi atenuasi Campbell (1981) tersebut, kemudian data diolah dan

ditabelkan dengan menggunakan metode Gumbel untuk mendapatkan parameter  $A$ ,

$B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan aturan dan rumus :

1.  $j$  = nomor urut kejadian (untuk kolom 1)
2.  $x_j = a_j$  = percepatan gempa ke- $j$  (untuk kolom 2)
3.  $y_j = \ln(-\ln G(M)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$  (untuk kolom 3)

$N$  = jumlah data (120 data)

Sehingga didapatkan hasil untuk fungsi atenuasi Campbell (1981) dilihat pada

Tabel 5.9.

**Tabel 5.9** Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A, B, \alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Campbell (1981)

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,496485	1,567739	0,246497	2,457804	0,778358
2	0,515549	1,411631	0,265791	1,992703	0,727765
3	0,534186	1,30757	0,285354	1,709739	0,698485
4	0,59093	1,226565	0,349199	1,504461	0,724814
5	0,623067	1,158877	0,388213	1,342996	0,722058
6	0,629133	1,099955	0,395808	1,209901	0,692018
7	0,636643	1,047277	0,405315	1,096789	0,666742
8	0,649926	0,999289	0,422403	0,998578	0,649463
9	0,650416	0,95496	0,423041	0,911948	0,621121
10	0,660242	0,913569	0,435919	0,834609	0,603177
11	0,713097	0,874591	0,508507	0,76491	0,623668
12	0,717327	0,83763	0,514558	0,701624	0,600855
13	0,746602	0,802379	0,557414	0,643812	0,599057
14	0,774054	0,768595	0,599159	0,590738	0,594934
15	0,775963	0,736082	0,602118	0,541817	0,571172
16	0,805626	0,704681	0,649033	0,496576	0,567709
17	0,851252	0,674259	0,72463	0,454625	0,573964
18	0,870109	0,644702	0,757089	0,41564	0,560961
19	0,877678	0,615916	0,770319	0,379352	0,540576
20	0,89774	0,587819	0,805936	0,345531	0,527708
21	0,918406	0,56034	0,84347	0,313981	0,51462
22	0,931166	0,533417	0,86707	0,284534	0,4967
23	0,97729	0,506996	0,955096	0,257045	0,495482
24	0,983707	0,481028	0,967679	0,231388	0,473191
25	1,008797	0,45547	1,017672	0,207453	0,459477
26	1,074933	0,430284	1,155482	0,185144	0,462526
27	1,074949	0,405434	1,155515	0,164377	0,435821

Tabel 5.9 Lanjutan

28	1,083714	0,38089	1,174437	0,145077	0,412776
29	1,10324	0,356621	1,217139	0,127179	0,393439
30	1,105132	0,332603	1,221317	0,110625	0,36757
31	1,105132	0,30881	1,221317	0,095363	0,341276
32	1,105724	0,28522	1,222626	0,08135	0,315375
33	1,123568	0,261813	1,262404	0,068546	0,294164
34	1,152083	0,238568	1,327294	0,056915	0,27485
35	1,221733	0,215468	1,492632	0,046427	0,263245
36	1,260532	0,192496	1,588942	0,037055	0,242647
37	1,269426	0,169635	1,611441	0,028776	0,215339
38	1,300217	0,146871	1,690565	0,021571	0,190964
39	1,327859	0,124188	1,763209	0,015423	0,164904
40	1,335111	0,101573	1,782522	0,010317	0,135612
41	1,359995	0,079013	1,849587	0,006243	0,107457
42	1,370921	0,056495	1,879424	0,003192	0,07745
43	1,377908	0,034006	1,898631	0,001156	0,046857
44	1,42999	0,011534	2,044871	0,000133	0,016494
45	1,454089	-0,01093	2,114375	0,000119	-0,0159
46	1,457372	-0,0334	2,123935	0,001116	-0,04868
47	1,46033	-0,05589	2,132565	0,003124	-0,08162
48	1,461053	-0,07841	2,134677	0,006147	-0,11455
49	1,468146	-0,10096	2,155453	0,010193	-0,14822
50	1,504245	-0,12356	2,262752	0,015267	-0,18587
51	1,505549	-0,14622	2,266679	0,021381	-0,22015
52	1,512582	-0,16896	2,287903	0,028546	-0,25556
53	1,528049	-0,19177	2,334933	0,036775	-0,29303
54	1,531454	-0,21467	2,345352	0,046084	-0,32876
55	1,557522	-0,23768	2,425875	0,05649	-0,37019
56	1,578734	-0,26079	2,4924	0,068014	-0,41173
57	1,581906	-0,28404	2,502426	0,080677	-0,44932
58	1,592846	-0,30741	2,537159	0,094502	-0,48966
59	1,595648	-0,33093	2,546093	0,109517	-0,52805
60	1,636651	-0,35461	2,678627	0,125749	-0,58038
61	1,637271	-0,37846	2,680657	0,143231	-0,61964
62	1,648283	-0,40249	2,716836	0,161994	-0,66341
63	1,675744	-0,42671	2,808119	0,182077	-0,71505
64	1,714698	-0,45113	2,940189	0,203519	-0,77355
65	1,737657	-0,47578	3,019453	0,226362	-0,82673
66	1,793068	-0,50065	3,215093	0,250652	-0,8977
67	1,849371	-0,52577	3,420173	0,276438	-0,97235
68	1,856574	-0,55116	3,446866	0,303774	-1,02326
69	1,878994	-0,57682	3,530618	0,332716	-1,08383
70	1,883881	-0,60277	3,549009	0,363328	-1,13554
71	1,889971	-0,62903	3,571992	0,395674	-1,18884
72	1,909672	-0,65561	3,646845	0,429827	-1,252
73	1,949924	-0,68254	3,802204	0,465863	-1,3309
74	1,977228	-0,70983	3,909432	0,503865	-1,40351

Tabel 5.9 Lanjutan

75	2,009441	-0,73751	4,037855	0,543924	-1,48199
76	2,023952	-0,76559	4,096381	0,586135	-1,54953
77	2,037714	-0,79411	4,152277	0,630604	-1,61816
78	2,056689	-0,82307	4,22997	0,677444	-1,6928
79	2,104795	-0,85251	4,430162	0,726776	-1,79436
80	2,118121	-0,88246	4,486437	0,778735	-1,86916
81	2,166296	-0,91294	4,692836	0,833465	-1,9777
82	2,199301	-0,94399	4,836926	0,891122	-2,07612
83	2,229535	-0,97564	4,970828	0,951879	-2,17523
84	2,26327	-1,00793	5,122389	1,015923	-2,28122
85	2,314245	-1,04089	5,355729	1,083458	-2,40888
86	2,473905	-1,07457	6,120208	1,154709	-2,65839
87	2,496086	-1,10902	6,230445	1,229923	-2,76821
88	2,539137	-1,14428	6,447218	1,309372	-2,90548
89	2,618567	-1,18041	6,856892	1,393357	-3,09097
90	2,691818	-1,21746	7,245885	1,48221	-3,27718
91	2,709256	-1,25551	7,34007	1,576301	-3,40149
92	2,820792	-1,29462	7,956868	1,676041	-3,65185
93	2,829143	-1,33488	8,00405	1,781891	-3,77655
94	2,830612	-1,37636	8,012366	1,894369	-3,89594
95	3,273489	-1,41917	10,71573	2,014056	-4,64565
96	3,807187	-1,46342	14,49467	2,141611	-5,57153
97	3,848151	-1,50923	14,80827	2,277783	-5,80776
98	4,045501	-1,55674	16,36608	2,423427	-6,29778
99	4,150411	-1,60609	17,22591	2,579525	-6,66593
100	4,306702	-1,65747	18,54768	2,747212	-7,13824
101	4,59082	-1,71108	21,07562	2,927805	-7,85527
102	4,878932	-1,76716	23,80398	3,122848	-8,62184
103	4,901911	-1,82597	24,02873	3,334161	-8,95074
104	5,151434	-1,88783	26,53727	3,563911	-9,72504
105	5,224505	-1,95312	27,29546	3,814696	-10,2041
106	5,350888	-2,02229	28,632	4,089675	-10,8211
107	6,11234	-2,09588	37,36069	4,392722	-12,8107
108	6,448099	-2,17455	41,57798	4,728667	-14,0217
109	6,557723	-2,25912	43,00373	5,10361	-14,8147
110	8,014533	-2,35062	64,23273	5,525408	-18,8391
111	8,755536	-2,45039	76,65941	6,004388	-21,4544
112	9,12549	-2,56017	83,27456	6,554465	-23,3628
113	10,12441	-2,68234	102,5037	7,194962	-27,1571
114	10,96067	-2,82023	120,1363	7,95371	-30,9116
115	13,94007	-2,97871	194,3256	8,872711	-41,5234
116	17,65482	-3,16533	311,6927	10,01929	-55,8833
117	17,77796	-3,39273	316,0559	11,51065	-60,3159
118	18,11011	-3,68465	327,9762	13,57666	-66,7295
119	20,57915	-4,09432	423,5015	16,76347	-84,2577
120	22,57187	-4,79164	509,4893	22,95985	-108,156
Jumlah	369,6415	-67,4701	3136,863	215,2514	-721,46

Perhitungan untuk mencari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah :

$$A = \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i^2 - \sum x_i \sum x_i \cdot y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$A = \frac{-67,4701 \cdot 3136,863 - 369,6415 \cdot (-721,46)}{120 \cdot 3136,863 - (369,6415)^2}$$

$$A = 0,229522$$

$$B = \frac{n \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$B = \frac{120 \cdot (-721,46) - 369,6415 \cdot (-67,4701)}{120 \cdot 3136,863 - (369,6415)^2}$$

$$B = -0,25704$$

$$\alpha = e^{-1}$$

$$\alpha = e^{0,229522}$$

$$\alpha = 1,257999$$

$$\beta = -B$$

$$\beta = -(-0,25704)$$

$$\beta = 0,25704$$

#### 5.2.4.3.3 Perhitungan Periode Ulang Gempa 10-1000 Tahun

Dari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sudah didapatkan dari perhitungan diatas maka akan didapatkan hubungan dengan periode ulang seperti disebutkan dalam rumus (3.23) :

$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta}$$

Sehingga perhitungan untuk periode ulang 10 tahun adalah :

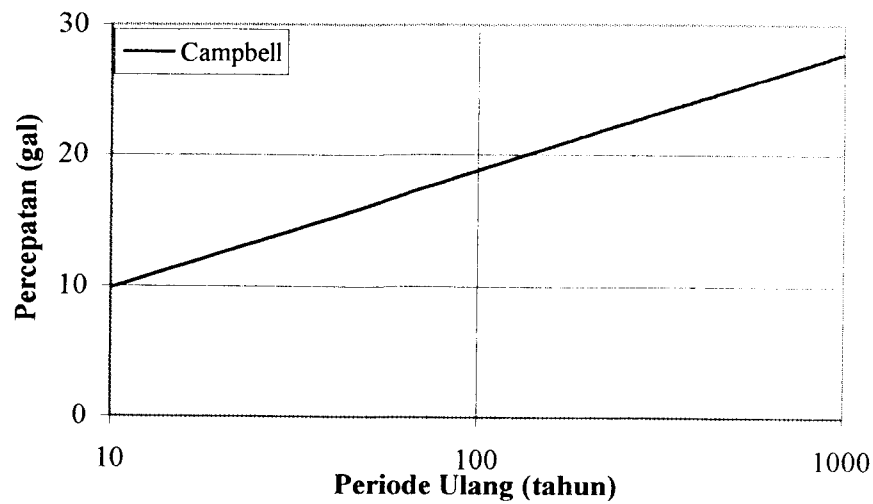
$$a = \frac{\ln(10 \cdot 1,257999)}{0,25704}$$

$$a = 9,851008$$

Sehingga hasil perhitungan percepatan gempa dengan menggunakan fungsi Campbell (1981) untuk periode ulang 10-1000 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10** Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Campbell (1981) Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun

T	a				
10	9,851008	210	21,69554	420	24,39218
20	12,54765	220	21,87652	430	24,48373
30	14,12509	230	22,04946	440	24,57317
40	15,2443	240	22,21503	450	24,66059
50	16,11243	250	22,37385	460	24,7461
60	16,82174	260	22,52643	470	24,82977
70	17,42145	270	22,67326	480	24,91168
80	17,94095	280	22,81475	490	24,9919
90	18,39918	290	22,95127	500	25,07049
100	18,80907	300	23,08316	510	25,14753
110	19,17987	310	23,21072	520	25,22308
120	19,51838	320	23,33424	530	25,29718
130	19,82979	330	23,45396	540	25,36991
140	20,1181	340	23,5701	550	25,44129
150	20,38651	350	23,68287	560	25,51139
160	20,63759	360	23,79247	570	25,58025
170	20,87345	370	23,89906	580	25,64791
180	21,09582	380	24,00281	590	25,71442
190	21,30617	390	24,10387	600	25,7798
200	21,50572	400	24,20237	610	25,84411
		410	24,29843	620	25,90737
				630	25,96962
				640	26,03089
				650	26,09121
				660	26,1506
				670	26,20911
				680	26,26674
				690	26,32354
				700	26,37952
				710	26,4347
				720	26,48911
				730	26,54278
				740	26,59571
				750	26,64793
				760	26,69946
				770	26,75032
				780	26,80052
				790	26,85008
				800	26,89901
				810	26,94734
				820	26,99508
				830	27,04224
				840	27,08883
				850	27,13487
				860	27,18037
				870	27,22535
				880	27,26981
				890	27,31377
				900	27,35724
				910	27,40023
				920	27,44275
				930	27,48481
				940	27,52642
				950	27,56759
				960	27,60832
				970	27,64864
				980	27,68854
				990	27,72804
				1000	27,76714



**Gambar 5.3** Grafik Hubungan Periode Ulang dan percepatan dengan Atenuasi Campbell (1981)

#### 5.2.4.4 Analisis Resiko Gempa Dengan Fungsi Atenuasi Ambrerseys & Bommer's

##### 5.2.4.4.1 Perhitungan Mencari Percepatan

Seperti telah diuraikan Bab III (Rumus 3.12), persamaan atenuasi menurut Ambrerseys & Bommer's adalah :

$$\text{Log } a = -0.87 + 0.217M_s - 0.00117r_a - \log r_a$$

$$r_a = (R^2 + h^2)^{1/2}$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_s$  = Gelombang permukaan

Sehingga contoh perhitungan menggunakan fungsi atenuasi Ambrerseys & Bommer's dengan data nomor 1 (satu) dengan mengetahui :

$$M_s = 4,268$$

$$R = 109,2321$$

Adalah sebagai berikut :

1. Karena dalam rumus fungsi atenuasi Ambreseys & Bommer's menggunakan nilai R yang harus dicari dengan menggunakan Rumus (3.14), maka :

$$r_a = (R^2 + h^2)^{1/2}$$

$$r_a = (109,23^2 + 33^2)^{1/2}$$

$$r_a = 114,1081$$

2. Dengan fungsi atenuasi Ambreseys & Bommer's didapatkan percepatan sebagai berikut :

$$\log a = -0.87 + 0.217 * 4,268 - 0.00117 * 114,1081 - \log 114,1081$$

$$a = 7,187191$$

Untuk hasil perhitungan percepatan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11** Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Ambreseys & Bommer's

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	$m_b$	$M_S$	$R$	$r_a$	$a$
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	109,2321	114,1081	7,187191
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	186,6121	220,2568	2,583742
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	177,058	221,4465	3,251074
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	78,83345	88,85782	9,124725
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	124,4191	128,721	5,225441
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	170,033	193,3267	3,165154
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	33,95947	134,3624	7,335158
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	104,3636	139,125	5,510623
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	95,46645	137,5312	5,1709
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	155,4159	166,238	4,286997
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	101,6181	177,0628	3,334919
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	101,6605	180,377	3,803294
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	198,8233	207,1103	2,629391
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	193,0379	195,3551	3,11522
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	123,8434	132,462	5,892644
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	111,7633	186,258	3,925079



Tabel 5.11 Lanjutan

17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	156,6831	160,1206	3,860006
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	105,8407	110,8659	6,365974
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	194,5067	210,6985	2,559749
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	62,51577	73,68325	11,46307
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	73,0326	96,45082	8,917204
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	67,08846	88,0333	11,715
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	100,171	142,2506	4,559203
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	118,4792	150,0044	4,584268
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	126,0962	140,9583	5,412153
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	100,2755	129,5344	5,181262
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	98,60899	142,5929	5,326605
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	183,2946	189,7311	4,132987
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	188,3373	192,5381	3,184878
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	170,4817	174,0374	4,009736
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	99,78276	134,3748	5,337557
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	134,6398	159,762	4,539282
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	117,9163	145,946	5,157424
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	97,94453	170,86	6,635193
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	137,9485	160,9931	4,146769
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	197,5706	200,3077	3,514209
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	94,23893	141,8343	5,366048
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	72,55869	114,056	7,191485
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	102,5835	106,0772	7,900414
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	109,3449	112,629	6,752316
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	58,77762	118,5909	6,310681
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	140,2163	190,5298	3,235908
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	168,2813	185,061	5,029881
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	124,6862	155,5495	5,984525
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	182,9615	213,9998	4,023471
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	141,184	174,175	4,336254
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	142,5129	173,525	3,435498
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	148,2962	178,8624	3,557059
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	192,7824	222,9553	4,419006
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	114,6905	137,0361	4,799641
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	65,15048	118,5141	5,833708
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	153,5054	173,1009	5,129367
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	109,9404	124,7714	10,28733
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	63,20181	163,6932	6,521468
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	116,9879	134,8153	5,753193
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	96,38482	123,3654	5,988912
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	54,7625	114,0129	6,645539
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	153,0553	162,9783	4,411312
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	129,6991	133,8315	5,810868
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	117,1563	138,0384	5,144869
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	158,7649	171,5555	3,782286
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	114,9801	145,4009	4,788426
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	191,6993	227,2281	4,640707

Tabel 5.11 Lanjutan

64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	153,184	218,6352	2,414643
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	97,73674	136,9981	5,198486
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	166,9914	180,3056	6,129615
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	116,3966	148,9872	10,24343
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	161,3323	181,8904	3,756303
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	113,0784	127,545	5,290356
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	185,2935	199,8967	5,244635
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	186,8101	206,4994	4,606531
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	160,95	181,0909	3,225546
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	151,5872	155,1376	5,124567
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	23,41548	162,6938	4,422412
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	86,60846	107,6895	6,61007
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	71,17861	81,16277	14,01438
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	133,7999	150,5437	5,346705
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	136,7149	208,1825	3,584019
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	137,9485	140,3773	5,027369
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	55,14366	105,5501	6,783031
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	33,81403	121,7883	7,731971
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	100,6618	117,7021	10,266
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	160,394	167,7118	3,610685
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	149,8541	158,9505	3,900697
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	167,8304	181,4608	4,081248
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	129,6611	134,837	5,751934
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	119,0187	129,0947	7,743578
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	102,7755	135,3026	4,88389
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	101,4725	136,2999	5,234952
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	50,9392	81,79733	9,331127
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	190,5227	203,6735	2,698631
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	56,82723	164,1503	7,613869
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	61,92169	120,1803	12,67541
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	122,1605	142,8258	6,744945
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	77,10306	111,1075	8,722657
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	34,57075	97,34545	7,519106
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	199,0989	239,4355	2,257101
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	186,8299	197,1659	4,220609
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	99,31244	102,9173	15,50618
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	169,8445	176,2276	3,358273
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	187,4356	198,0608	3,575652
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	100,6862	105,9562	6,749644
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	59,94	61,33354	24,828
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	155,8789	193,7092	3,155652
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	105,2395	110,2921	6,408995
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	97,30086	114,313	6,116942
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	173,1778	179,4423	3,269668
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	190,0208	234,8445	2,956921
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	96,79938	121,2399	6,128902
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	190,6229	193,4582	3,161882

**Tabel 5.11** Lanjutan

111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	164,9125	180,7544	4,444436
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	110,114	114,9526	6,072434
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	114,8247	138,8118	5,527721
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	35,8652	120,4629	6,181361
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	116,3966	120,9842	7,800241
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	86,46608	115,119	8,328214
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	119,2307	136,7661	7,159723
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	163,7391	196,7015	3,337594
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	103,397	130,7323	5,117248
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	115,1675	119,8022	5,750994

#### 5.2.4.4.2 Perhitungan Parameter $A$ , $B$ , $\alpha$ dan $\beta$

Dari percepatan maksimum tiap tahun yang telah didapat dari perhitungan dengan fungsi atenuasi Ambreseys & Bommer's tersebut, kemudian data diolah dan ditabelkan dengan menggunakan metode Gumbel untuk mendapatkan parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan aturan dan rumus :

1.  $j$  = nomor urut kejadian (untuk kolom 1)
2.  $x_j = a_j$  = percepatan gempa ke- $j$  (untuk kolom 2)
3.  $y_j = \ln(-\ln G(M)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$  (untuk kolom 3)

$N$  = jumlah data (120 data)

Sehingga didapatkan hasil untuk fungsi atenuasi Ambreseys & Bommer's dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12** Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Ambraseys & Bommer's

$j$	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	2,257101	1,567739	5,094506	2,457804	3,538545
2	2,414643	1,411631	5,830499	1,992703	3,408585
3	2,559749	1,30757	6,552314	1,709739	3,34705
4	2,583742	1,226565	6,675724	1,504461	3,169127
5	2,629391	1,158877	6,913697	1,342996	3,04714
6	2,698631	1,099955	7,28261	1,209901	2,968373
7	2,956921	1,047277	8,743382	1,096789	3,096715

Tabel 5.12 Lanjutan

8	3,11522	0,999289	9,704595	0,998578	3,113004
9	3,155652	0,95496	9,958142	0,911948	3,013521
10	3,161882	0,913569	9,997499	0,834609	2,888598
11	3,165154	0,874591	10,0182	0,76491	2,768217
12	3,184878	0,83763	10,14345	0,701624	2,667749
13	3,225546	0,802379	10,40415	0,643812	2,588109
14	3,235908	0,768595	10,4711	0,590738	2,487102
15	3,251074	0,736082	10,56948	0,541817	2,393058
16	3,269668	0,704681	10,69073	0,496576	2,304074
17	3,334919	0,674259	11,12169	0,454625	2,248598
18	3,337594	0,644702	11,13953	0,41564	2,151753
19	3,358273	0,615916	11,278	0,379352	2,068414
20	3,435498	0,587819	11,80264	0,345531	2,019451
21	3,514209	0,56034	12,34966	0,313981	1,969152
22	3,557059	0,533417	12,65267	0,284534	1,897397
23	3,575652	0,506996	12,78529	0,257045	1,812842
24	3,584019	0,481028	12,84519	0,231388	1,724014
25	3,610685	0,45547	13,03705	0,207453	1,64456
26	3,756303	0,430284	14,10981	0,185144	1,616277
27	3,782286	0,405434	14,30569	0,164377	1,533468
28	3,803294	0,38089	14,46505	0,145077	1,448635
29	3,860006	0,356621	14,89964	0,127179	1,37656
30	3,900697	0,332603	15,21543	0,110625	1,297382
31	3,925079	0,30881	15,40625	0,095363	1,212103
32	4,009736	0,28522	16,07799	0,08135	1,143657
33	4,023471	0,261813	16,18832	0,068546	1,053395
34	4,081248	0,238568	16,65658	0,056915	0,973655
35	4,132987	0,215468	17,08158	0,046427	0,890527
36	4,146769	0,192496	17,19569	0,037055	0,798236
37	4,220609	0,169635	17,81354	0,028776	0,715964
38	4,286997	0,146871	18,37834	0,021571	0,629635
39	4,336254	0,124188	18,8031	0,015423	0,538511
40	4,411312	0,101573	19,45967	0,010317	0,448072
41	4,419006	0,079013	19,52761	0,006243	0,349159
42	4,422412	0,056495	19,55773	0,003192	0,249842
43	4,444436	0,034006	19,75301	0,001156	0,151136
44	4,539282	0,011534	20,60508	0,000133	0,052357
45	4,559203	-0,01093	20,78633	0,000119	-0,04984
46	4,584268	-0,0334	21,01551	0,001116	-0,15313
47	4,606531	-0,05589	21,22013	0,003124	-0,25746
48	4,640707	-0,07841	21,53616	0,006147	-0,36386
49	4,788426	-0,10096	22,92902	0,010193	-0,48343
50	4,799641	-0,12356	23,03655	0,015267	-0,59305
51	4,88389	-0,14622	23,85238	0,021381	-0,71414
52	5,027369	-0,16896	25,27444	0,028546	-0,8494
53	5,029881	-0,19177	25,2997	0,036775	-0,96457
54	5,117248	-0,21467	26,18622	0,046084	-1,09853

Tabel 5.12 Lanjutan

55	5,124567	-0,23768	26,26118	0,05649	-1,21799
56	5,129367	-0,26079	26,31041	0,068014	-1,33771
57	5,144869	-0,28404	26,46968	0,080677	-1,46133
58	5,157424	-0,30741	26,59903	0,094502	-1,58545
59	5,1709	-0,33093	26,73821	0,109517	-1,71122
60	5,181262	-0,35461	26,84548	0,125749	-1,83733
61	5,198486	-0,37846	27,02426	0,143231	-1,96741
62	5,225441	-0,40249	27,30523	0,161994	-2,10316
63	5,234952	-0,42671	27,40472	0,182077	-2,23378
64	5,244635	-0,45113	27,50619	0,203519	-2,36602
65	5,290356	-0,47578	27,98786	0,226362	-2,51702
66	5,326605	-0,50065	28,37272	0,250652	-2,66677
67	5,337557	-0,52577	28,48951	0,276438	-2,80635
68	5,346705	-0,55116	28,58726	0,303774	-2,94687
69	5,366048	-0,57682	28,79447	0,332716	-3,09522
70	5,412153	-0,60277	29,2914	0,363328	-3,26227
71	5,510623	-0,62903	30,36696	0,395674	-3,46633
72	5,527721	-0,65561	30,5557	0,429827	-3,62404
73	5,750994	-0,68254	33,07393	0,465863	-3,92529
74	5,751934	-0,70983	33,08475	0,503865	-4,08292
75	5,753193	-0,73751	33,09923	0,543924	-4,24305
76	5,810868	-0,76559	33,76619	0,586135	-4,44877
77	5,833708	-0,79411	34,03215	0,630604	-4,63258
78	5,892644	-0,82307	34,72326	0,677444	-4,85006
79	5,984525	-0,85251	35,81453	0,726776	-5,10188
80	5,988912	-0,88246	35,86707	0,778735	-5,28497
81	6,072434	-0,91294	36,87446	0,833465	-5,54379
82	6,116942	-0,94399	37,41698	0,891122	-5,77435
83	6,128902	-0,97564	37,56344	0,951879	-5,97962
84	6,129615	-1,00793	37,57218	1,015923	-6,17822
85	6,181361	-1,04089	38,20923	1,083458	-6,43413
86	6,310681	-1,07457	39,82469	1,154709	-6,78129
87	6,365974	-1,10902	40,52563	1,229923	-7,05999
88	6,408995	-1,14428	41,07521	1,309372	-7,33367
89	6,521468	-1,18041	42,52954	1,393357	-7,69798
90	6,61007	-1,21746	43,69303	1,48221	-8,0475
91	6,635193	-1,25551	44,02579	1,576301	-8,33054
92	6,645539	-1,29462	44,16319	1,676041	-8,60345
93	6,744945	-1,33488	45,49429	1,781891	-9,00366
94	6,749644	-1,37636	45,5577	1,894369	-9,28995
95	6,752316	-1,41917	45,59377	2,014056	-9,58271
96	6,783031	-1,46342	46,00952	2,141611	-9,92645
97	7,159723	-1,50923	51,26163	2,277783	-10,8057
98	7,187191	-1,55674	51,65571	2,423427	-11,1886
99	7,191485	-1,60609	51,71746	2,579525	-11,5502
100	7,335158	-1,65747	53,80454	2,747212	-12,1578
101	7,519106	-1,71108	56,53696	2,927805	-12,8658

Tabel 5.12 Lanjutan

102	7,613869	-1,76716	57,971	3,122848	-13,4549
103	7,731971	-1,82597	59,78338	3,334161	-14,1183
104	7,743578	-1,88783	59,96299	3,563911	-14,6186
105	7,800241	-1,95312	60,84375	3,814696	-15,2348
106	7,900414	-2,02229	62,41654	4,089675	-15,977
107	8,328214	-2,09588	69,35915	4,392722	-17,455
108	8,722657	-2,17455	76,08474	4,728667	-18,9679
109	8,917204	-2,25912	79,51652	5,10361	-20,145
110	9,124725	-2,35062	83,2606	5,525408	-21,4487
111	9,331127	-2,45039	87,06993	6,004388	-22,8649
112	10,24343	-2,56017	104,9278	6,554465	-26,2249
113	10,266	-2,68234	105,3908	7,194962	-27,5369
114	10,28733	-2,82023	105,8291	7,95371	-29,0126
115	11,46307	-2,97871	131,402	8,872711	-34,1452
116	11,715	-3,16533	137,2411	10,01929	-37,0818
117	12,67541	-3,39273	160,666	11,51065	-43,0043
118	14,01438	-3,68465	196,4027	13,57666	-51,6381
119	15,50618	-4,09432	240,4415	16,76347	-63,4873
120	24,828	-4,79164	616,4297	22,95985	-118,967
Jumlah	690,1714	-67,4701	5005,174	215,2514	-789,008

Perhitungan untuk mencari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah :

$$A = \frac{\sum y_j \cdot \sum x_j^2 - \sum x_j \sum x_j \cdot y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$A = \frac{-67,4701 \cdot 5005,174 - 690,1714 \cdot (-721,46)}{120 \cdot 5005,174 - (690,1714)^2}$$

$$A = 1,664337$$

$$B = \frac{n \sum x_j \cdot y_j - \sum x_j \sum y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$B = \frac{120 \cdot (-789,174) - 690,1714 \cdot (-67,4701)}{120 \cdot 5005,174 - (690,4701)^2}$$

$$B = -0,38714$$

$$\alpha = e^{-1}$$

$$\alpha = e^{1,664337}$$

$$\alpha = 5,28217$$

$$\beta = -B$$

$$\beta = -(-0,38714)$$

$$\beta = 0,38714$$

#### 5.2.4.4.3 Perhitungan Periode Ulang Gempa 10-1000 Tahun

Dari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sudah didapatkan dari perhitungan diatas maka akan didapatkan hubungan dengan periode ulang seperti disebutkan dalam rumus (3.23) :

$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta}$$

Sehingga perhitungan untuk periode ulang 10 tahun adalah :

$$a = \frac{\ln(10 \cdot 5,28217)}{0,38714}$$

$$a = 10,24683$$

Sehingga hasil perhitungan percepatan gempa dengan menggunakan fungsi Ambreseys & Bommer's untuk periode ulang 10-1000 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13** Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Ambreseys & Bommer's Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun

T	a	90	15,92241	180	17,71286	270	18,7602	360	19,5033
10	10,24683	100	16,19456	190	17,85252	280	18,85414	370	19,57408
20	12,03728	110	16,44076	200	17,98501	290	18,94478	380	19,64296
30	13,08462	120	16,66551	210	18,11104	300	19,03235	390	19,71006
40	13,82772	130	16,87227	220	18,2312	310	19,11705	400	19,77546
50	14,40412	140	17,06369	230	18,34602	320	19,19906	410	19,83924
60	14,87507	150	17,24191	240	18,45596	330	19,27855	420	19,90148
70	15,27325	160	17,40861	250	18,5614	340	19,35566	430	19,96226
80	15,61817	170	17,56521	260	18,66271	350	19,43054	440	20,02165

**Tabel 5.13** Lanjutan

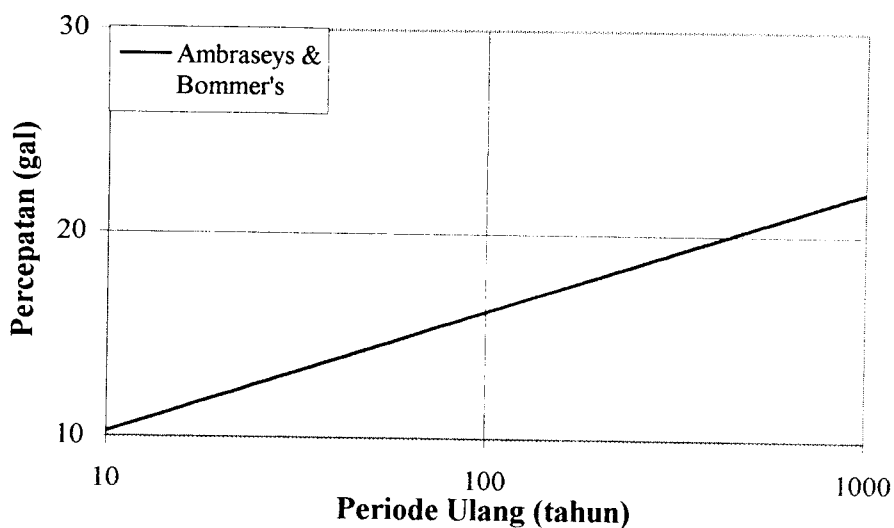
450	20,0797
460	20,13647
470	20,19202
480	20,2464
490	20,29967
500	20,35185
510	20,403
520	20,45316
530	20,50236
540	20,55065
550	20,59804
560	20,64459

570	20,69031
580	20,73523
590	20,77939
600	20,8228
610	20,8655
620	20,9075
630	20,94883
640	20,98951
650	21,02956
660	21,06899
670	21,10784
680	21,1461

690	21,18381
700	21,22098
710	21,25762
720	21,29375
730	21,32938
740	21,36452
750	21,39919
760	21,43341
770	21,46717
780	21,5005
790	21,53341
800	21,5659

810	21,59799
820	21,62968
830	21,661
840	21,69193
850	21,7225
860	21,75271
870	21,78257
880	21,81209
890	21,84128
900	21,87014
910	21,89869
920	21,92692

930	21,95484
940	21,98247
950	22,0098
960	22,03685
970	22,06362
980	22,09011
990	22,11634
1000	22,1423



**Gambar 5.4** Grafik Hubungan Periode Ulang dan Percepatan dengan Atenuasi Ambraseys & Bommer's



### 5.2.4.5 Analisis Resiko Gempa Dengan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore (1981)

#### 5.2.4.5.1 Perhitungan Mencari Percepatan

Seperti telah diuraikan Bab III (Rumus 3.15), persamaan atenuasi menurut Joyner & Boore adalah :

$$\text{Log } a = -C + 0.249 M_w - 0.00255 r_j - \log r_j$$

$$r_j = (R^2 + 7.3^2)^{1/2}$$

dengan :

$a$  = Percepatan gerakan tanah puncak ( $g$ )

$M_w$  = Momen magnituda

$C$  = Untuk tanah lunak (*soft*) = 1,24

Untuk tanah menengah (*medium*) = 1,02

Untuk tanah keras (*hard*) = 0,87

Sehingga contoh perhitungan menggunakan fungsi atenuasi Joyner & Boore dengan data nomor 1 (satu) dengan mengetahui :

$$M_w = 4,0548$$

$$R = 109,2321$$

Adalah sebagai berikut :

1. Karena dalam rumus fungsi atenuasi Joyner & Boore (1981) menggunakan nilai  $R$  yang harus dicari dengan menggunakan Rumus (3.16), maka :

$$r_j = (R^2 + 7.3^2)^{1/2}$$

$$r_j = (109,23^2 + 7.3^2)^{1/2}$$

$$r_j = 109,4758$$

2. Dengan fungsi atenuasi Joyner & Boore (1981) didapatkan percepatan sebagai berikut :

$$\text{Log } a = -1,02 + (0,249 * 4,0548) - (0,00255 * 109,4758) - \log 109,4758$$

$$a = 4,596105$$

Untuk hasil perhitungan percepatan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.14

**Tabel 5.14** Hasil Perhitungan Percepatan Berdasarkan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	Mw	R	rj	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321	109,4758	4,59611
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121	186,7548	1,54819
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058	177,2085	2,33134
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	79,17072	6,86865
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191	124,633	3,0222
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033	170,1896	1,87242
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	34,73522	30,3513
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636	104,6186	4,94863
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	95,74515	5,15293
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159	155,5872	2,46689
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181	101,8799	4,2256
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605	101,9222	5,1606
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233	198,9572	1,22369
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379	193,1759	1,44135
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434	124,0583	3,72303
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633	112,0014	4,89321
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831	156,8531	1,98748
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407	106,0921	3,9587
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067	194,6437	1,28289
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	62,94054	9,50369
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	73,39653	8,47295
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	67,48445	11,6596
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171	100,4366	4,32281
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792	118,7039	3,63213
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962	126,3073	3,60877
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755	100,5408	4,31568
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	98,87883	5,41536
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946	183,4399	2,17123
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373	188,4787	1,51858
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817	170,6379	2,05906
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	100,0494	4,80818
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398	134,8376	3,21532

Tabel 5.14 Lanjutan

33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163	118,142	4,04767
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	98,21619	9,98936
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485	138,1415	2,78443
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706	197,7055	1,67592
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	94,52125	5,81183
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	72,92498	8,55138
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835	102,8429	5,08684
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449	109,5883	4,15056
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	59,2292	10,3217
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163	140,4062	2,70333
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813	168,4395	3,15578
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862	124,8997	4,97126
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615	183,1071	2,66344
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184	141,3726	3,26254
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129	142,6998	2,37391
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962	148,4757	2,43811
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824	192,9206	2,91639
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905	114,9225	3,46987
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	65,55818	8,12776
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054	153,6789	3,41213
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404	110,1825	8,3003
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	63,62199	17,0914
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879	117,2154	4,10192
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	96,66087	5,07674
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	55,24691	11,3275
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553	153,2293	2,53977
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991	129,9044	3,43551
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563	117,3835	3,70157
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649	158,9327	2,14205
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801	115,2116	3,81975
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993	191,8382	3,26287
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184	153,3579	2,07493
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	98,00899	4,96744
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914	167,1509	3,91587
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966	116,6253	10,2008
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323	161,4974	2,29555
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784	113,3138	3,55253
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935	185,4373	3,17037
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101	186,9526	2,81943
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95	161,1155	1,88708
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872	151,7628	2,85931
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	24,52702	33,7818
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	86,91556	5,40803
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	71,55198	11,8698

Tabel 5.14 Lanjutan

77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999	133,9989	3,59437
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149	136,9096	3,82312
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485	138,1415	2,78443
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	55,62475	10,1545
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	34,59305	27,5912
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618	100,9261	8,65479
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394	160,5601	1,89979
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541	150,0318	2,16275
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304	167,9891	2,34838
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611	129,8664	3,43728
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187	119,2424	5,38298
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755	103,0344	4,15003
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725	101,7347	4,68197
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	51,45962	11,2482
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227	190,6625	1,34065
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	57,29419	24,0719
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	62,3505	23,7377
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605	122,3785	5,14934
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	77,44787	9,5823
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	35,33309	18,009
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989	199,2326	1,34871
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299	186,9724	2,30656
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	99,58037	11,9445
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445	170,0013	1,69752
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356	187,5777	1,87464
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862	100,9505	4,28784
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	60,38289	20,29
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789	156,0498	2,21887
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395	105,4924	3,99526
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	97,57431	4,52503
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778	173,3316	1,63267
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208	190,161	2,01344
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	97,07425	5,04287
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229	190,7626	1,48041
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125	165,074	2,68753
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114	110,3557	3,71167
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247	115,0565	4,2322
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	36,60058	19,0766
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966	116,6253	5,05573
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	86,77369	8,09675
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307	119,454	5,36677
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391	163,9018	2,23017
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397	103,6543	4,11022
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675	115,3986	3,44591

### 5.2.4.5.2 Perhitungan Parameter $A$ , $B$ , $\alpha$ dan $\beta$

Dari percepatan maksimum tiap tahun yang telah didapat dari perhitungan dengan fungsi atenuasi Ambreseys & Bommer's tersebut, kemudian data diolah dan ditabelkan dengan menggunakan metode Gumbel untuk mendapatkan parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan aturan dan rumus :

1.  $j$  = nomor urut kejadian (untuk kolom 1)
2.  $x_j$   $a_j$  = percepatan gempa ke- $j$  (untuk kolom 2)
3.  $y_j = \ln(-\ln G(M)) = \ln\left(-\ln\left(\frac{j}{N+1}\right)\right)$  (untuk kolom3)

$N$  = jumlah data (120 data)

Sehingga didapatkan hasil untuk fungsi atenuasi Joyner & Boore dapat dilihat pada Tabel 5.15.

**Tabel 5.15** Hasil Perhitungan Mencari Parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  dengan menggunakan Fungsi Atenuasi Joyner & Boore

$j$	$x_j=a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j)*(y_j)$
1	1,223687	1,567739	1,49741	2,457804	1,918421
2	1,28289	1,411631	1,645807	1,992703	1,810968
3	1,340653	1,30757	1,797351	1,709739	1,752998
4	1,348707	1,226565	1,819009	1,504461	1,654276
5	1,441351	1,158877	2,077493	1,342996	1,670348
6	1,480414	1,099955	2,191625	1,209901	1,628389
7	1,518582	1,047277	2,306091	1,096789	1,590376
8	1,548191	0,999289	2,396895	0,998578	1,54709
9	1,632668	0,95496	2,665605	0,911948	1,559132
10	1,675922	0,913569	2,808714	0,834609	1,531071
11	1,697522	0,874591	2,881581	0,76491	1,484638
12	1,872425	0,83763	3,505975	0,701624	1,5684
13	1,874637	0,802379	3,514262	0,643812	1,504169
14	1,887076	0,768595	3,561056	0,590738	1,450397
15	1,899789	0,736082	3,609197	0,541817	1,398401
16	1,98748	0,704681	3,950077	0,496576	1,40054
17	2,013443	0,674259	4,053954	0,454625	1,357581
18	2,05906	0,644702	4,239729	0,41564	1,32748
19	2,074925	0,615916	4,305315	0,379352	1,27798

Tabel 5.15 Lanjutan

20	2,142051	0,587819	4,588381	0,345531	1,259138
21	2,162751	0,56034	4,677494	0,313981	1,211876
22	2,171231	0,533417	4,714243	0,284534	1,158172
23	2,218866	0,506996	4,923366	0,257045	1,124956
24	2,230171	0,481028	4,973663	0,231388	1,072775
25	2,295554	0,45547	5,269568	0,207453	1,045556
26	2,306558	0,430284	5,32021	0,185144	0,992475
27	2,331339	0,405434	5,435141	0,164377	0,945205
28	2,348379	0,38089	5,514885	0,145077	0,894473
29	2,373905	0,356621	5,635425	0,127179	0,846585
30	2,438106	0,332603	5,944361	0,110625	0,810921
31	2,466891	0,30881	6,085553	0,095363	0,7618
32	2,539773	0,28522	6,450448	0,08135	0,724394
33	2,663442	0,261813	7,093926	0,068546	0,697323
34	2,687534	0,238568	7,222839	0,056915	0,64116
35	2,703329	0,215468	7,307988	0,046427	0,582481
36	2,784429	0,192496	7,753046	0,037055	0,535991
37	2,784429	0,169635	7,753046	0,028776	0,472337
38	2,819427	0,146871	7,949171	0,021571	0,414092
39	2,859307	0,124188	8,175636	0,015423	0,355092
40	2,916391	0,101573	8,505338	0,010317	0,296228
41	3,022203	0,079013	9,133711	0,006243	0,238794
42	3,155781	0,056495	9,958953	0,003192	0,178285
43	3,170368	0,034006	10,05123	0,001156	0,10781
44	3,215322	0,011534	10,33829	0,000133	0,037086
45	3,262542	-0,01093	10,64418	0,000119	-0,03566
46	3,262867	-0,0334	10,6463	0,001116	-0,10899
47	3,412135	-0,05589	11,64266	0,003124	-0,1907
48	3,43551	-0,07841	11,80273	0,006147	-0,26936
49	3,43728	-0,10096	11,81489	0,010193	-0,34702
50	3,445909	-0,12356	11,87429	0,015267	-0,42578
51	3,469872	-0,14622	12,04001	0,021381	-0,50738
52	3,552531	-0,16896	12,62048	0,028546	-0,60022
53	3,594372	-0,19177	12,91951	0,036775	-0,68928
54	3,608769	-0,21467	13,02321	0,046084	-0,7747
55	3,632131	-0,23768	13,19238	0,05649	-0,86327
56	3,701572	-0,26079	13,70164	0,068014	-0,96535
57	3,711668	-0,28404	13,77648	0,080677	-1,05425
58	3,72303	-0,30741	13,86095	0,094502	-1,1445
59	3,819751	-0,33093	14,5905	0,109517	-1,26408
60	3,82312	-0,35461	14,61625	0,125749	-1,35572
61	3,915873	-0,37846	15,33406	0,143231	-1,48199
62	3,958703	-0,40249	15,67133	0,161994	-1,59332
63	3,995256	-0,42671	15,96207	0,182077	-1,7048
64	4,047666	-0,45113	16,3836	0,203519	-1,82603
65	4,10192	-0,47578	16,82574	0,226362	-1,95159
66	4,11022	-0,50065	16,89391	0,250652	-2,05779

Tabel 5.15 Lanjutan

67	4,15003	-0,52577	17,22275	0,276438	-2,18198
68	4,150563	-0,55116	17,22717	0,303774	-2,28761
69	4,225602	-0,57682	17,85571	0,332716	-2,43739
70	4,2322	-0,60277	17,91152	0,363328	-2,55103
71	4,287841	-0,62903	18,38558	0,395674	-2,69716
72	4,315683	-0,65561	18,62512	0,429827	-2,82941
73	4,322805	-0,68254	18,68665	0,465863	-2,95049
74	4,525026	-0,70983	20,47586	0,503865	-3,21202
75	4,596105	-0,73751	21,12419	0,543924	-3,38968
76	4,681969	-0,76559	21,92084	0,586135	-3,58449
77	4,808177	-0,79411	23,11857	0,630604	-3,8182
78	4,893214	-0,82307	23,94354	0,677444	-4,02746
79	4,948629	-0,85251	24,48892	0,726776	-4,21876
80	4,967437	-0,88246	24,67543	0,778735	-4,38356
81	4,971256	-0,91294	24,71339	0,833465	-4,53847
82	5,04287	-0,94399	25,43054	0,891122	-4,76043
83	5,055733	-0,97564	25,56044	0,951879	-4,93259
84	5,076744	-1,00793	25,77333	1,015923	-5,117
85	5,086836	-1,04089	25,8759	1,083458	-5,29485
86	5,14934	-1,07457	26,5157	1,154709	-5,53335
87	5,15293	-1,10902	26,55269	1,229923	-5,7147
88	5,160604	-1,14428	26,63183	1,309372	-5,90517
89	5,366772	-1,18041	28,80224	1,393357	-6,33497
90	5,382982	-1,21746	28,97649	1,48221	-6,55357
91	5,408027	-1,25551	29,24676	1,576301	-6,78982
92	5,415355	-1,29462	29,32607	1,676041	-7,01083
93	5,811826	-1,33488	33,77733	1,781891	-7,75806
94	6,868648	-1,37636	47,17833	1,894369	-9,45374
95	8,096746	-1,41917	65,5573	2,014056	-11,4907
96	8,12776	-1,46342	66,06048	2,141611	-11,8944
97	8,300297	-1,50923	68,89494	2,277783	-12,5271
98	8,472949	-1,55674	71,79086	2,423427	-13,1901
99	8,55138	-1,60609	73,12611	2,579525	-13,7343
100	8,654792	-1,65747	74,90542	2,747212	-14,3451
101	9,503692	-1,71108	90,32017	2,927805	-16,2616
102	9,582304	-1,76716	91,82054	3,122848	-16,9334
103	9,989356	-1,82597	99,78723	3,334161	-18,2403
104	10,15453	-1,88783	103,1145	3,563911	-19,1701
105	10,20081	-1,95312	104,0566	3,814696	-19,9235
106	10,32169	-2,02229	106,5373	4,089675	-20,8735
107	11,24819	-2,09588	126,5217	4,392722	-23,5749
108	11,32749	-2,17455	128,3119	4,728667	-24,6322
109	11,65957	-2,25912	135,9455	5,10361	-26,3403
110	11,86977	-2,35062	140,8915	5,525408	-27,9013
111	11,94451	-2,45039	142,6713	6,004388	-29,2687
112	17,09143	-2,56017	292,117	6,554465	-43,757
113	18,00902	-2,68234	324,3249	7,194962	-48,3064

Tabel 5.15 Lanjutan

114	19,07663	-2,82023	363,918	7,95371	-53,8005
115	20,28998	-2,97871	411,6832	8,872711	-60,438
116	23,73768	-3,16533	563,4776	10,01929	-75,1375
117	24,07195	-3,39273	579,4586	11,51065	-81,6697
118	27,59119	-3,68465	761,2737	13,57666	-101,664
119	30,35126	-4,09432	921,1988	16,76347	-124,268
120	33,78179	-4,79164	1141,209	22,95985	-161,87
Jumlah	697,7516	-67,4701	8264,438	215,2514	-1175,85

Perhitungan untuk mencari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah :

$$A = \frac{\sum y_j \cdot \sum x_j^2 - \sum x_j \sum x_j \cdot y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$A = \frac{-67,4701 \cdot 8264,438 - 697,7516 \cdot (-1175,84)}{120 \cdot 8264,438 - (697,7516)^2}$$

$$A = 0,520625$$

$$B = \frac{n \sum x_j \cdot y_j - \sum x_j \sum y_j}{n \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}$$

$$B = \frac{120 \cdot (-1175,84) - 697,7516 \cdot (-67,4701)}{120 \cdot 8264,438 - (697,7516)^2}$$

$$B = -0,18623$$

$$\alpha = e^A$$

$$\alpha = e^{0,520625}$$

$$\alpha = 1,68308$$

$$\beta = -B$$

$$\beta = -(-0,18623)$$

$$\beta = 0,18623$$



### 5.2.4.5.3 Perhitungan Periode Ulang Gempa 10-1000 Tahun

Dari parameter  $A$ ,  $B$ ,  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sudah didapatkan dari perhitungan diatas maka akan didapatkan hubungan dengan periode ulang seperti disebutkan dalam rumus (3.23) :

$$a = \frac{\ln(T \cdot \alpha)}{\beta}$$

Sehingga perhitungan untuk periode ulang 10 tahun adalah :

$$a = \frac{\ln(10 \cdot 1,68308)}{0,18623}$$

$$a = 15,15947$$

Sehingga hasil perhitungan percepatan gempa dengan menggunakan fungsi Ambroseys & Bommer's untuk periode ulang 10-1000 tahun dapat dilihat pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.16** Hasil Perhitungan Percepatan Gempa Dengan Menggunakan Fungsi Joyner & Boore Untuk Periode Ulang 10-1000 Tahun

T	a
10	15,15947
20	18,88138
30	21,05856
40	22,60329
50	23,80148
60	24,78047
70	25,6082
80	26,3252
90	26,95765
100	27,52339
110	28,03517
120	28,50238
130	28,93218
140	29,33011
150	29,70057
160	30,04712
170	30,37265
180	30,67956
190	30,96988
200	31,2453
210	31,50729
220	31,75708
230	31,99577
240	32,2243
250	32,44349
260	32,65409
270	32,85674
280	33,05202
290	33,24045
300	33,42248
310	33,59855
320	33,76903
330	33,93426
340	34,09456
350	34,25021
360	34,40147
370	34,5486
380	34,69179
390	34,83127
400	34,96722
410	35,09981
420	35,2292
430	35,35555
440	35,47899
450	35,59966
460	35,71768
470	35,83316
480	35,94621
490	36,05692
500	36,16541
510	36,27174
520	36,376
530	36,47828
540	36,57865
550	36,67718
560	36,77393
570	36,86897
580	36,96236
590	37,05415
600	37,1444
610	37,23315
620	37,32046
630	37,40638
640	37,49094
650	37,57419
660	37,65617
670	37,73692
680	37,81647
690	37,89486
700	37,97212
710	38,04829
720	38,12339
730	38,19745
740	38,27051
750	38,34258
760	38,41371
770	38,4839
780	38,55318
790	38,62159
800	38,68913
810	38,75583
820	38,82172
830	38,88681
840	38,95111
850	39,01466
860	39,07746
870	39,13954
880	39,20091
890	39,26158

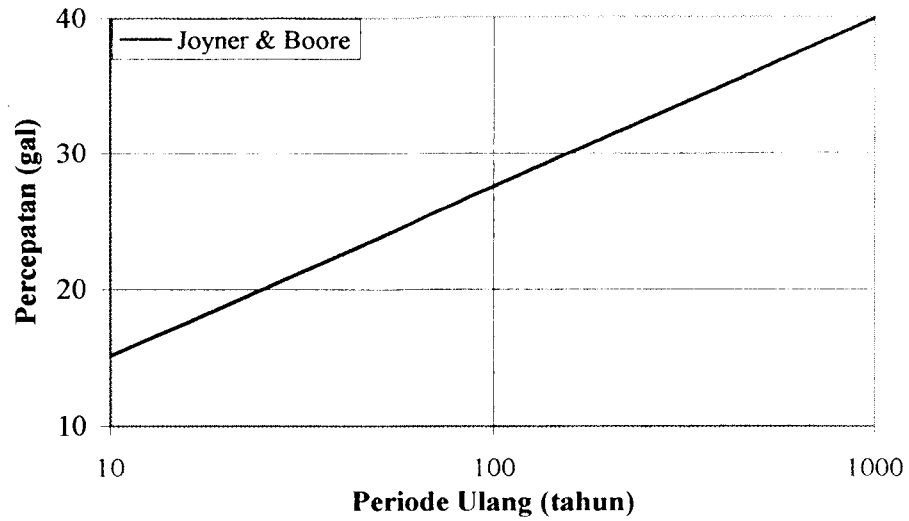
**Tabel 5.16** Lanjutan

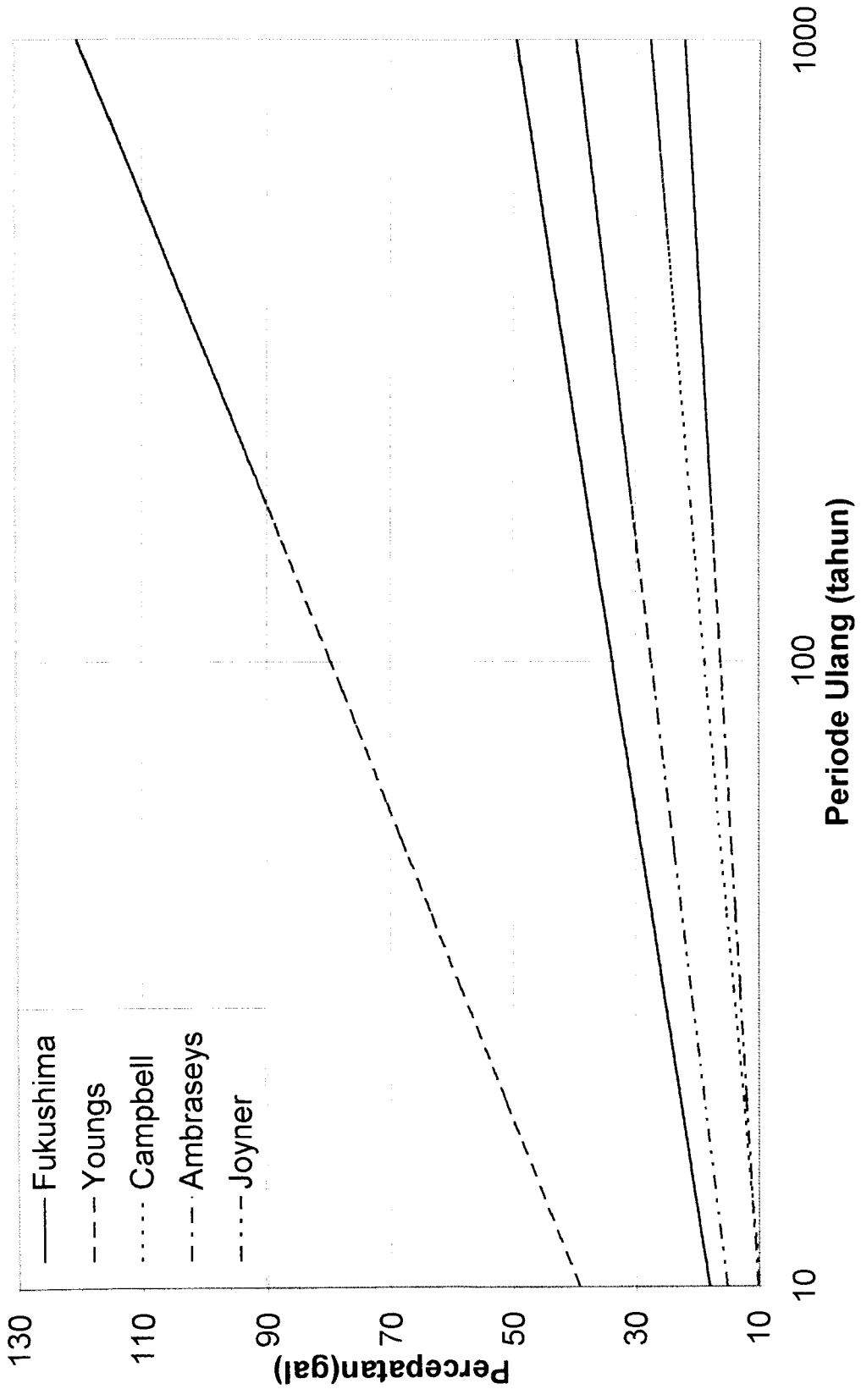
900	39,32158
910	39,38091
920	39,43959

930	39,49764
940	39,55507
950	39,61189

960	39,66812
970	39,72376
980	39,77884

990	39,83335
1000	39,88732

**Gambar 5.5** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan Atenuasi Joyner & Boore



Gambar 5.6 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan berbagai macam fungsi atenuasi

### 5.2.5 Periode Ulang dengan Variasi Tanah

Dalam menganalisis percepatan ( $a$ ) tanah diperlukan juga hasil analisis dari variasi tanah, agar data yang didapat benar-benar lengkap dan valid selain itu tujuan lain dianalisa dengan variasi tanah adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variasi tanah terhadap percepatan tanah itu sendiri, yang pada akhirnya untuk menganalisis pengaruh pergerakan tanah terhadap bangunan diatas permukaan bumi itu sendiri.

Perhitungan analisis ini caranya sama dengan menganalisis lima fungsi atenuasi yang telah dijelaskan diatas termasuk juga mencari periode ulangnya yaitu dengan metode gumbel. Selain itu perhitungan diatas juga merupakan bagian dari analisis ini yaitu perhitungan tersebut merupakan analisa tanah sedang (*medium*), sedangkan pada perhitungan ini akan dianalisis pada tanah keras (*hard*) dan lunak (*soft*) dengan cara dan metode yang sama untuk lima macam fungsi atenuasi.

#### 5.2.5.1 Analisis Resiko Gempa Dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi

##### Fukushima & Tanaka (1990)

Perhitungan Percepatan ( $a$ ) seperti telah dijelaskan pada BAB III (Rumus 3.10) bahwa yang membedakan hasil antara tanah *medium* dengan *hard* dan *soft* adalah hanya factor  $C$ -nya. Jika pada tanah *medium*  $C = 1.3$ ; maka untuk *hard*  $C = 1.08$  dan untuk *soft*  $C = 1.45$ . dengan rumus dan cara yang sama seperti pada perhitungan tanah *medium* diatas, maka hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 3.

Setelah analisis selesai maka hasil perbandingan periode ulang pada variasi tanah antara *medium*, *hard* dan *soft* dapat dilihat pada Tabel 5.17

**Tabel 5.17** Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Fukushima & Tanaka (1990)

<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
10	18,02004	10,85815	25,45398
20	22,77709	13,72455	32,17349
30	25,55978	15,40129	36,10415
40	27,53413	16,59096	38,893
50	29,06556	17,51373	41,0562
60	30,31683	18,2677	42,82366
70	31,37476	18,90516	44,31803
80	32,29118	19,45736	45,61251
90	33,09952	19,94444	46,75432
100	33,82261	20,38014	47,77571
110	34,47672	20,77428	48,69966
120	35,07388	21,1341	49,54317
130	35,62321	21,46511	50,31912
140	36,13181	21,77157	51,03754
150	36,6053	22,05688	51,70637
160	37,04823	22,32377	52,33202
170	37,4643	22,57447	52,91972
180	37,85657	22,81084	53,47383
190	38,22763	23,03443	53,99797
200	38,57966	23,24654	54,49522
210	38,9145	23,44831	54,9682
220	39,23377	23,64068	55,41917
230	39,53884	23,82451	55,8501
240	39,83093	24,00051	56,26268
250	40,11109	24,16932	56,65841
260	40,38026	24,33151	57,03863
270	40,63927	24,48758	57,40449
280	40,88886	24,63797	57,75705
290	41,12969	24,78309	58,09723
300	41,36235	24,92328	58,42588
310	41,58739	25,05888	58,74375
320	41,80528	25,19017	59,05153
330	42,01646	25,31742	59,34983
340	42,22134	25,44088	59,63923
350	42,42029	25,56075	59,92025
360	42,61362	25,67725	60,19334
370	42,80166	25,79055	60,45895
380	42,98468	25,90083	60,71748
390	43,16295	26,00825	60,96929
400	43,33671	26,11295	61,21473
410	43,50617	26,21506	61,4541
420	43,67155	26,31471	61,68771
430	43,83304	26,41202	61,91582

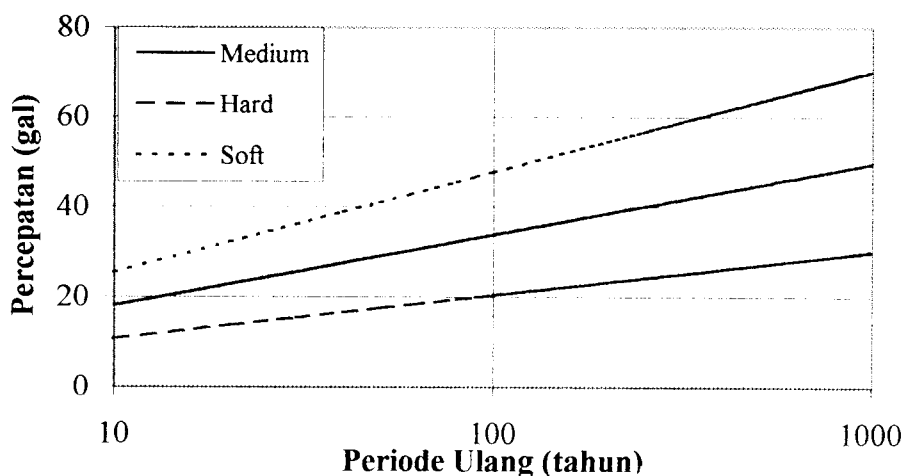
<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
440	43,99082	26,50709	62,13868
450	44,14505	26,60002	62,35654
460	44,29589	26,69091	62,56961
470	44,44349	26,77985	62,77809
480	44,58797	26,86691	62,98219
490	44,72948	26,95218	63,18208
500	44,86813	27,03572	63,37792
510	45,00404	27,11762	63,5699
520	45,13731	27,19792	63,75814
530	45,26803	27,27669	63,9428
540	45,39632	27,35399	64,124
550	45,52225	27,42987	64,30188
560	45,64591	27,50438	64,47656
570	45,76738	27,57757	64,64814
580	45,88674	27,64949	64,81674
590	46,00406	27,72018	64,98246
600	46,1194	27,78969	65,14539
610	46,23284	27,85804	65,30563
620	46,34444	27,92529	65,46326
630	46,45425	27,99145	65,61837
640	46,56233	28,05658	65,77104
650	46,66873	28,12069	65,92134
660	46,77351	28,18383	66,06934
670	46,87672	28,24602	66,21512
680	46,97839	28,30728	66,35874
690	47,07858	28,36765	66,50027
700	47,17733	28,42715	66,63975
710	47,27468	28,48581	66,77726
720	47,37067	28,54365	66,91285
730	47,46533	28,60069	67,04656
740	47,55871	28,65696	67,17846
750	47,65083	28,71246	67,30859
760	47,74173	28,76724	67,43699
770	47,83144	28,8213	67,56371
780	47,92	28,87466	67,6888
790	48,00743	28,92734	67,81229
800	48,09376	28,97935	67,93424
810	48,17901	29,03072	68,05466
820	48,26322	29,08147	68,17361
830	48,34641	29,13159	68,29112
840	48,4286	29,18112	68,40722
850	48,50982	29,23006	68,52194
860	48,59009	29,27842	68,63533

**Tabel 5.17 Lanjutan**

870	48,66943	29,32623	68,7474
880	48,74787	29,37349	68,85819
890	48,82542	29,42022	68,96773
900	48,9021	29,46643	69,07605
910	48,97793	29,51212	69,18317
920	49,05294	29,55732	69,28912
930	49,12713	29,60202	69,39392
940	49,20053	29,64625	69,4976

950	49,27316	29,69001	69,60019
960	49,34502	29,73332	69,7017
970	49,41614	29,77617	69,80216
980	49,48653	29,81858	69,90159
990	49,55621	29,86057	70
1000	49,62518	29,90213	70,09743

Setelah Analisis tersebut selesai maka perbandingan variasi diatas dapat digambarkan dalam Gambar 5.7



**Gambar 5.7** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Fukushima & Tanaka

### 5.2.5.2 Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Youngs (1997)

Perhitungan Percepatan ( $a$ ) seperti telah dijelaskan pada BAB III (Rumus 3.11) bahwa yang membedakan hasil antara tanah *medium* dengan *hard* dan *soft* adalah hanya factor  $C$ -nya. Jika pada tanah *medium*  $C = 0,2418$ ; maka untuk *hard*  $C = -0,26$

dan untuk  $soft = 0,58$ . dengan rumus dan cara yang sama seperti pada perhitungan tanah *medium* diatas, maka hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 4.

Setelah analisis selesai maka hasil perbandingan periode ulang pada variasi tanah antara *medium*, *hard* dan *soft* dapat dilihat pada tabel 5.18

**Tabel 5.18** Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Youngs (1997)

<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
10	39,09504	23,6697	54,8277
20	51,3237	31,07341	71,97743
30	58,477	35,40431	82,00938
40	63,55235	38,47713	89,12715
50	67,4891	40,86059	94,64813
60	70,70566	42,80803	99,1591
70	73,42522	44,45456	102,9731
80	75,78101	45,88085	106,2769
90	77,85897	47,13892	109,191
100	79,71776	48,26431	111,7979
110	81,39924	49,28235	114,156
120	82,93432	50,21174	116,3088
130	84,34645	51,0667	118,2892
140	85,65388	51,85827	120,1228
150	86,87107	52,59521	121,8298
160	88,00967	53,28456	123,4266
170	89,07922	53,93211	124,9266
180	90,08762	54,54264	126,3408
190	91,04149	55,12015	127,6785
200	91,94642	55,66803	128,9476
210	92,80718	56,18917	130,1547
220	93,6279	56,68607	131,3057
230	94,41213	57,16087	132,4055
240	95,16297	57,61546	133,4585
250	95,88316	58,05149	134,4686
260	96,57511	58,47042	135,439
270	97,24093	58,87354	136,3727
280	97,88253	59,26199	137,2725
290	98,50162	59,63681	138,1407
300	99,09972	59,99892	138,9795
310	99,67821	60,34916	139,7908
320	100,2383	60,68828	140,5763
330	100,7812	61,01696	141,3377
340	101,3079	61,33583	142,0763

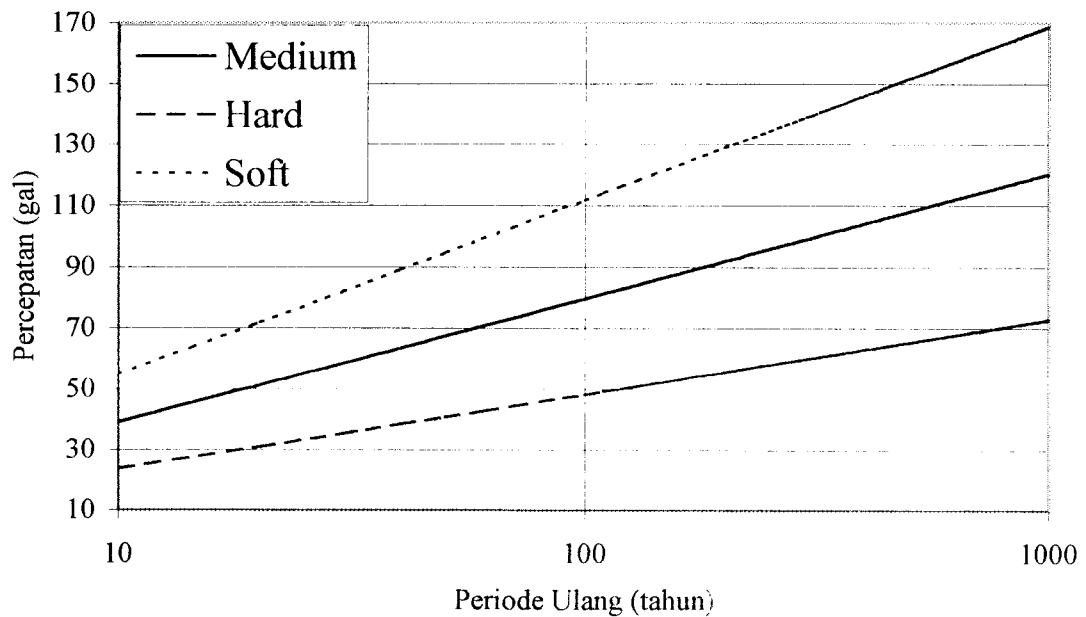
<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
350	101,8193	61,64546	142,7935
360	102,3163	61,94636	143,4905
370	102,7997	62,23901	144,1684
380	103,2701	62,52387	144,8282
390	103,7284	62,80132	145,4709
400	104,1751	63,07174	146,0973
410	104,6107	63,33549	146,7082
420	105,0358	63,59289	147,3045
430	105,451	63,84422	147,8867
440	105,8566	64,08978	148,4555
450	106,253	64,32982	149,0115
460	106,6408	64,56458	149,5553
470	107,0202	64,7943	150,0874
480	107,3916	65,01918	150,6083
490	107,7554	65,23942	151,1184
500	108,1118	65,45521	151,6183
510	108,4612	65,66673	152,1082
520	108,8038	65,87414	152,5887
530	109,1398	66,0776	153,06
540	109,4696	66,27725	153,5224
550	109,7933	66,47325	153,9764
560	110,1112	66,66571	154,4222
570	110,4235	66,85476	154,8602
580	110,7303	67,04053	155,2905
590	111,0319	67,22312	155,7134
600	111,3284	67,40264	156,1293
610	111,62	67,5792	156,5382
620	111,9069	67,75288	156,9405
630	112,1891	67,92378	157,3364
640	112,467	68,092	157,7261
650	112,7405	68,2576	158,1097
660	113,0099	68,42068	158,4874
670	113,2752	68,5813	158,8595
680	113,5365	68,73955	159,226

**Tabel 5.18** Lanjutan

690	113,7941	68,89548	159,5872
700	114,0479	69,04917	159,9432
710	114,2982	69,20068	160,2942
720	114,5449	69,35007	160,6402
730	114,7883	69,4974	160,9815
740	115,0283	69,64273	161,3181
750	115,2651	69,78611	161,6502
760	115,4988	69,92758	161,9779
770	115,7294	70,06721	162,3014
780	115,9571	70,20503	162,6206
790	116,1818	70,3411	162,9358
800	116,4037	70,47546	163,247
810	116,6229	70,60815	163,5544
820	116,8394	70,73921	163,858
830	117,0532	70,86868	164,1579
840	117,2645	70,9966	164,4542
850	117,4733	71,12301	164,747

860	117,6796	71,24794	165,0364
870	117,8836	71,37143	165,3224
880	118,0852	71,4935	165,6052
890	118,2846	71,61419	165,8848
900	118,4817	71,73354	166,1612
910	118,6766	71,85156	166,4346
920	118,8694	71,9683	166,705
930	119,0602	72,08378	166,9725
940	119,2489	72,19802	167,2371
950	119,4356	72,31105	167,4989
960	119,6203	72,42289	167,758
970	119,8031	72,53358	168,0144
980	119,9841	72,64313	168,2682
990	120,1632	72,75158	168,5193
1000	120,3405	72,85893	168,768

Setelah Analisis tersebut selesai maka perbandingan variasi diatas dapat digambarkan dalam Gambar 5.8



**Gambar 5.8** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Youngs



### 5.2.5.3 Analisis Resiko Gempa dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Campbell (1981)

Perhitungan Percepatan ( $a$ ) seperti telah dijelaskan pada BAB III (Rumus 3.12) bahwa yang membedakan hasil antara tanah *medium* dengan *hard* dan *soft* adalah hanya factor  $C$ -nya. Jika pada tanah *medium*  $C = 1,75$ ; maka untuk *hard*  $C = 1,85$  dan untuk *soft*  $= 1,68$ . dengan rumus dan cara yang sama seperti pada perhitungan tanah *medium* diatas, maka hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 5.

Setelah analisis selesai maka hasil perbandingan periode ulang pada variasi tanah antara *medium*, *hard* dan *soft* dapat dilihat pada tabel 5.19

**Tabel 5.19** Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Campbell (1981)

$T$	<i>Medium</i> $a$	<i>Hard</i> $a$	<i>Soft</i> $a$
10	9,851008	6,669079	12,9785
20	12,54765	8,533292	16,47814
30	14,12509	9,623787	18,5253
40	15,2443	10,39751	19,97779
50	16,11243	10,99765	21,10442
60	16,82174	11,488	22,02495
70	17,42145	11,90259	22,80324
80	17,94095	12,26172	23,47743
90	18,39918	12,57849	24,07211
100	18,80907	12,86186	24,60406
110	19,17987	13,1182	25,08528
120	19,51838	13,35221	25,52459
130	19,82979	13,56749	25,92872
140	20,1181	13,7668	26,30288
150	20,38651	13,95236	26,65122
160	20,63759	14,12593	26,97707
170	20,87345	14,28898	27,28316
180	21,09582	14,44271	27,57175
190	21,30617	14,58812	27,84473
200	21,50572	14,72607	28,1037
210	21,69554	14,85729	28,35004
220	21,87652	14,98241	28,58492
230	22,04946	15,10196	28,80935
240	22,21503	15,21643	29,02423

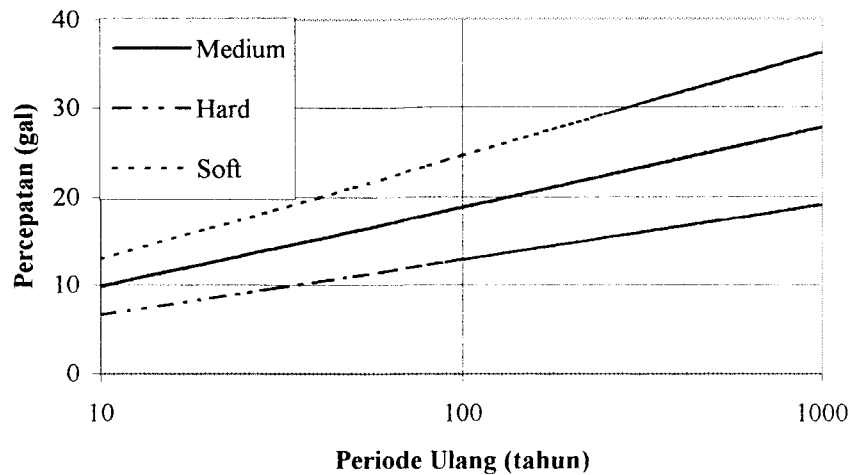
$T$	<i>Medium</i> $a$	<i>Hard</i> $a$	<i>Soft</i> $a$
250	22,37385	15,32622	29,23034
260	22,52643	15,4317	29,42836
270	22,67326	15,5332	29,61891
280	22,81475	15,63101	29,80252
290	22,95127	15,72539	29,9797
300	23,08316	15,81657	30,15086
310	23,21072	15,90476	30,31642
320	23,33424	15,99014	30,47671
330	23,45396	16,0729	30,63208
340	23,5701	16,15319	30,7828
350	23,68287	16,23115	30,92916
360	23,79247	16,30692	31,07139
370	23,89906	16,38061	31,20973
380	24,00281	16,45233	31,34437
390	24,10387	16,52219	31,47552
400	24,20237	16,59029	31,60335
410	24,29843	16,6567	31,72802
420	24,39218	16,72151	31,84968
430	24,48373	16,78479	31,96849
440	24,57317	16,84662	32,08456
450	24,66059	16,90706	32,19802
460	24,7461	16,96617	32,30899
470	24,82977	17,02402	32,41758
480	24,91168	17,08064	32,52387

**Tabel 5.19 Lanjutan**

490	24,9919	17,13609	32,62798
500	25,07049	17,19043	32,72998
510	25,14753	17,24369	32,82996
520	25,22308	17,29591	32,928
530	25,29718	17,34714	33,02417
540	25,36991	17,39741	33,11855
550	25,44129	17,44676	33,21119
560	25,51139	17,49523	33,30217
570	25,58025	17,54283	33,39153
580	25,64791	17,5896	33,47934
590	25,71442	17,63558	33,56565
600	25,7798	17,68078	33,65051
610	25,84411	17,72524	33,73396
620	25,90737	17,76897	33,81606
630	25,96962	17,812	33,89684
640	26,03089	17,85436	33,97636
650	26,09121	17,89605	34,05464
660	26,1506	17,93712	34,13172
670	26,20911	17,97756	34,20764
680	26,26674	18,01741	34,28244
690	26,32354	18,05667	34,35615
700	26,37952	18,09537	34,4288
710	26,4347	18,13352	34,50042
720	26,48911	18,17113	34,57103
730	26,54278	18,20823	34,64067
740	26,59571	18,24482	34,70937

750	26,64793	18,28092	34,77714
760	26,69946	18,31655	34,84401
770	26,75032	18,3517	34,91001
780	26,80052	18,38641	34,97516
790	26,85008	18,42067	35,03948
800	26,89901	18,4545	35,10299
810	26,94734	18,48791	35,16571
820	26,99508	18,52091	35,22766
830	27,04224	18,55351	35,28886
840	27,08883	18,58572	35,34933
850	27,13487	18,61755	35,40908
860	27,18037	18,649	35,46813
870	27,22535	18,6801	35,5265
880	27,26981	18,71083	35,5842
890	27,31377	18,74123	35,64125
900	27,35724	18,77128	35,69767
910	27,40023	18,80099	35,75346
920	27,44275	18,83039	35,80864
930	27,48481	18,85946	35,86322
940	27,52642	18,88823	35,91722
950	27,56759	18,91669	35,97065
960	27,60832	18,94485	36,02352
970	27,64864	18,97272	36,07584
980	27,68854	19,00031	36,12762
990	27,72804	19,02761	36,17888
1000	27,76714	19,05464	36,22962

Setelah Analisis tersebut selesai maka perbandingan variasi daiatas dapat digambarkan dalam Gambar 5.9



**Gambar 5.9** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Campbell

#### 5.2.5.4 Analisis Resiko Gempa Dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi

##### Ambraseys & Bommer's

Perhitungan Percepatan ( $a$ ) seperti telah dijelaskan pada BAB III (Rumus 3.15).

Untuk tanah lunak (*soft*) dan keras (*hard*):

$$\text{Log } a = -0,88 + 0,211M_S - \text{Log } r_a - 0,00084 r_a + 0,034 S$$

dimana :  $S =$  Untuk tanah lunak (*soft*) = 1

Untuk tanah keras (*hard*) = 0

Dengan rumus dan cara yang sama seperti pada perhitungan tanah *medium* diatas, maka hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 6. Setelah analisis selesai maka hasil perbandingan periode ulang pada variasi tanah antara *medium*, *hard* dan *soft* dapat dilihat pada tabel 5.20

**Tabel 5.20** Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Ambraseys & Bommer's

T	Hard a	Soft a	Medium a
10	10,10988	10,93317	10,24683
20	11,79777	12,75851	12,03728
30	12,78513	13,82627	13,08462
40	13,48566	14,58386	13,82772
50	14,02904	15,17148	14,40412
60	14,47302	15,65161	14,87507
70	14,84839	16,05755	15,27325
80	15,17355	16,4092	15,61817
90	15,46037	16,71937	15,92241
100	15,71693	16,99683	16,19456
110	15,94902	17,24782	16,44076
120	16,16091	17,47695	16,66551
130	16,35582	17,68774	16,87227
140	16,53628	17,8829	17,06369
150	16,70429	18,06458	17,24191
160	16,86145	18,23454	17,40861
170	17,00907	18,39419	17,56521
180	17,14826	18,54471	17,71286
190	17,27992	18,68709	17,85252
200	17,40482	18,82217	17,98501
210	17,52363	18,95065	18,11104
220	17,63692	19,07316	18,2312
230	17,74516	19,19022	18,34602
240	17,8488	19,3023	18,45596
250	17,9482	19,4098	18,5614
260	18,04371	19,51308	18,66271
270	18,13561	19,61247	18,7602
280	18,22417	19,70824	18,85414
290	18,30962	19,80065	18,94478
300	18,39218	19,88992	19,03235
310	18,47202	19,97627	19,11705
320	18,54934	20,05988	19,19906
330	18,62427	20,14092	19,27855
340	18,69696	20,21953	19,35566
350	18,76755	20,29587	19,43054
360	18,83615	20,37005	19,5033
370	18,90287	20,44221	19,57408
380	18,96781	20,51243	19,64296
390	19,03106	20,58084	19,71006
400	19,09272	20,64751	19,77546
410	19,15284	20,71254	19,83924
420	19,21152	20,77599	19,90148

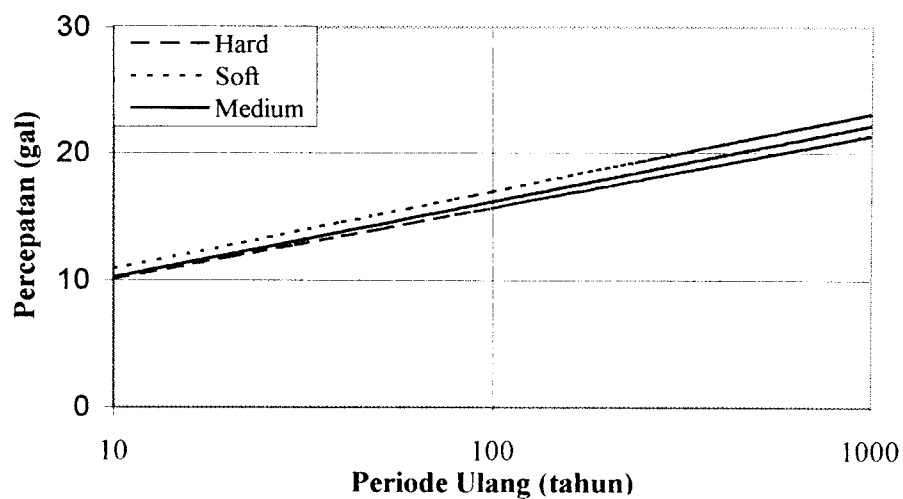
T	Hard a	Soft a	Medium a
430	19,26882	20,83796	19,96226
440	19,32481	20,8985	20,02165
450	19,37953	20,95768	20,0797
460	19,43305	21,01556	20,13647
470	19,48542	21,0722	20,19202
480	19,53669	21,12764	20,2464
490	19,5869	21,18194	20,29967
500	19,63609	21,23514	20,35185
510	19,68432	21,28729	20,403
520	19,7316	21,33842	20,45316
530	19,77799	21,38859	20,50236
540	19,8235	21,43781	20,55065
550	19,86819	21,48613	20,59804
560	19,91206	21,53358	20,64459
570	19,95516	21,58019	20,69031
580	19,99751	21,62599	20,73523
590	20,03914	21,67101	20,77939
600	20,08007	21,71527	20,8228
610	20,12032	21,7588	20,8655
620	20,15991	21,80162	20,9075
630	20,19888	21,84375	20,94883
640	20,23723	21,88522	20,98951
650	20,27498	21,92605	21,02956
660	20,31216	21,96626	21,06899
670	20,34878	22,00586	21,10784
680	20,38485	22,04487	21,1461
690	20,4204	22,08332	21,18381
700	20,45544	22,12121	21,22098
710	20,48998	22,15856	21,25762
720	20,52404	22,19539	21,29375
730	20,55763	22,23172	21,32938
740	20,59076	22,26755	21,36452
750	20,62345	22,3029	21,39919
760	20,6557	22,33778	21,43341
770	20,68753	22,3722	21,46717
780	20,71895	22,40618	21,5005
790	20,74997	22,43973	21,53341
800	20,78061	22,47285	21,5659
810	20,81086	22,50557	21,59799
820	20,84073	22,53788	21,62968
830	20,87025	22,5698	21,661

**Tabel 5.20** Lanjutan

840	20,89941	22,60134	21,69193
850	20,92823	22,6325	21,7225
860	20,95671	22,6633	21,75271
870	20,98487	22,69375	21,78257
880	21,0127	22,72384	21,81209
890	21,04021	22,7536	21,84128
900	21,06742	22,78302	21,87014
910	21,09433	22,81212	21,89869
920	21,12094	22,8409	21,92692

930	21,14727	22,86937	21,95484
940	21,17331	22,89754	21,98247
950	21,19908	22,9254	22,0098
960	21,22458	22,95298	22,03685
970	21,24981	22,98027	22,06362
980	21,27479	23,00728	22,09011
990	21,29951	23,03401	22,11634
1000	21,32398	23,06048	22,1423

Setelah Analisis tersebut selesai maka perbandingan variasi daiatas dapat digambarkan dalam Gambar 5.10



**Gambar 5.10** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's

#### 5.2.5.5 Analisis Resiko Gempa Dengan Variasi Tanah pada Fungsi Atenuasi Joyner & Boore (1981)

Perhitungan Percepatan ( $a$ ) seperti telah dijelaskan pada BAB III (Rumus 3.16) bahwa yang membedakan hasil antara tanah *medium* dengan *hard* dan *soft* adalah hanya factor  $C$ -nya. Jika pada tanah *medium*  $C = 1,02$ ; maka untuk *hard*  $C = 0,87$

dan untuk  $soft = 1,24$ . dengan rumus dan cara yang sama seperti pada perhitungan tanah *medium* diatas, maka hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 7.

Setelah analisis selesai maka hasil perbandingan periode ulang pada variasi tanah antara *medium*, *hard* dan *soft* dapat dilihat pada tabel 5.21

**Tabel 5.21** Perbandingan hasil periode ulang dengan variasi tanah pada atenuasi Joyner & Boore (1981)

<i>T</i>	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>
10	15,15947	9,134482	21,41332
20	18,88138	11,37716	26,67066
30	21,05856	12,68904	29,746
40	22,60329	13,61983	31,928
50	23,80148	14,34181	33,62048
60	24,78047	14,93171	35,00335
70	25,6082	15,43046	36,17254
80	26,3252	15,8625	37,18534
90	26,95765	16,24359	38,07869
100	27,52339	16,58448	38,87782
110	28,03517	16,89286	39,60073
120	28,50238	17,17438	40,26069
130	28,93218	17,43336	40,86779
140	29,33011	17,67314	41,42988
150	29,70057	17,89636	41,95317
160	30,04712	18,10518	42,44268
170	30,37265	18,30133	42,9025
180	30,67956	18,48626	43,33603
190	30,96988	18,6612	43,74612
200	31,2453	18,82716	44,13517
210	31,50729	18,98502	44,50523
220	31,75708	19,13553	44,85807
230	31,99577	19,27936	45,19522
240	32,2243	19,41706	45,51803
250	32,44349	19,54914	45,82765
260	32,65409	19,67604	46,12513
270	32,85674	19,79814	46,41138
280	33,05202	19,91581	46,68722
290	33,24045	20,02935	46,95338
300	33,42248	20,13904	47,21051
310	33,59855	20,24513	47,45922
320	33,76903	20,34785	47,70002
330	33,93426	20,44741	47,93342

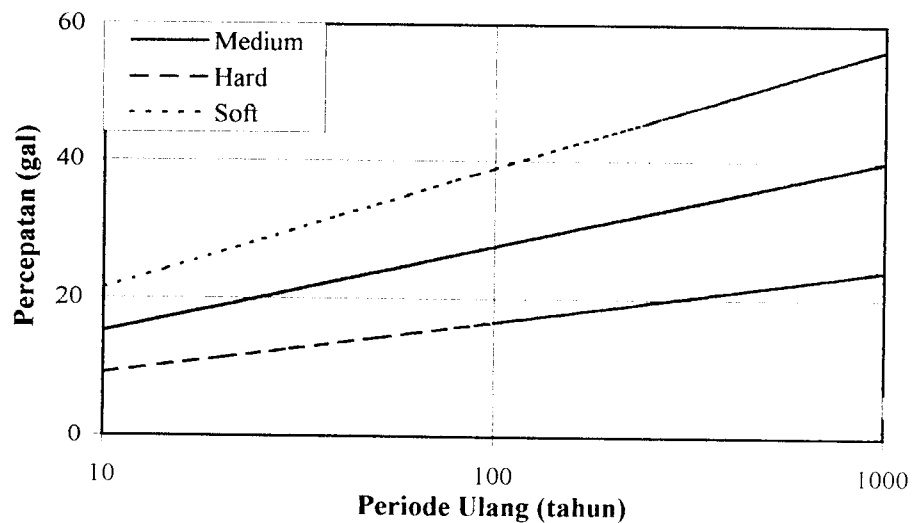
<i>T</i>	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>
340	34,09456	20,544	48,15984
350	34,25021	20,63779	48,37971
360	34,40147	20,72894	48,59337
370	34,5486	20,81759	48,80119
380	34,69179	20,90387	49,00346
390	34,83127	20,98792	49,20048
400	34,96722	21,06983	49,39251
410	35,09981	21,14972	49,57979
420	35,2292	21,22769	49,76257
430	35,35555	21,30382	49,94104
440	35,47899	21,37821	50,11541
450	35,59966	21,45092	50,28586
460	35,71768	21,52203	50,45256
470	35,83316	21,59161	50,61568
480	35,94621	21,65973	50,77537
490	36,05692	21,72645	50,93176
500	36,16541	21,79181	51,08499
510	36,27174	21,85588	51,23519
520	36,376	21,91871	51,38247
530	36,47828	21,98034	51,52695
540	36,57865	22,04082	51,66872
550	36,67718	22,10019	51,8079
560	36,77393	22,15849	51,94456
570	36,86897	22,21575	52,07881
580	36,96236	22,27202	52,21072
590	37,05415	22,32733	52,34038
600	37,1444	22,38171	52,46785
610	37,23315	22,43519	52,59322
620	37,32046	22,4878	52,71656
630	37,40638	22,53957	52,83791
640	37,49094	22,59053	52,95736
650	37,57419	22,64069	53,07496
660	37,65617	22,69009	53,19076

**Tabel 5.21** Lanjutan

670	37,73692	22,73874	53,30482
680	37,81647	22,78668	53,41718
690	37,89486	22,83391	53,52791
700	37,97212	22,88047	53,63705
710	38,04829	22,92636	53,74463
720	38,12339	22,97161	53,85072
730	38,19745	23,01624	53,95533
740	38,27051	23,06026	54,05853
750	38,34258	23,10369	54,16034
760	38,41371	23,14655	54,2608
770	38,4839	23,18884	54,35995
780	38,55318	23,23059	54,45782
790	38,62159	23,27181	54,55444
800	38,68913	23,31251	54,64985
820	38,82172	23,3924	54,83713
830	38,88681	23,43162	54,92907
840	38,95111	23,47037	55,01991

860	39,07746	23,5465	55,19838
870	39,13954	23,5839	55,28607
880	39,20091	23,62088	55,37275
890	39,26158	23,65744	55,45845
900	39,32158	23,69359	55,5432
910	39,38091	23,72934	55,62701
920	39,43959	23,7647	55,70991
930	39,49764	23,79968	55,7919
940	39,55507	23,83429	55,87302
950	39,61189	23,86853	55,95329
960	39,66812	23,90241	56,03271
970	39,72376	23,93593	56,11131
980	39,77884	23,96912	56,1891
990	39,83335	24,00197	56,2661
1000	39,88732	24,03449	56,34233

Setelah Analisis tersebut selesai maka perbandingan variasi daiatas dapat digambarkan dalam Gambar 5.11



**Gambar 5.11** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan dengan variasi tanah untuk atenuasi Joyner & Boore

### 5.3 Analisis Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ ) dan Periode Ulang

Dalam mengambil radius untuk menganalisis suatu kota perlu dipertimbangkan pengaruhnya terhadap hasil akhir analisis itu sendiri, karena pengambilan radius sangatlah berpengaruh terhadap jarak episenter ( $R$ ) dan jumlah data yang pada akhirnya menentukan hasil akhirnya.

Untuk membandingkan hasil analisis pengaruh radius terhadap periode ulang hanya digunakan satu rumus atenuasi saja untuk mewakilinya yaitu menggunakan atenuasi Youngs (1997) karena rumus ini memiliki hasil yang paling besar diantara rumus-rumus atenuasi lain yang digunakan dalam analisis kota Bandung seperti telah dijelaskan diatas.

Sebagai pembanding pada tugas akhir ini diambil radius 100 km, 300 km, 400 km dan 500 km dari kota Bandung. Karena pada perhitungan dan cara menganalisis radius 100 km, 300 km, 400 km dan 500 km sama dengan analisis radius 200 km diatas, maka proses perhitungan analisis tidak ditampilkan, untuk data hasil seleksi tiga tahap pertama dapat dilihat pada lampiran 11 untuk radius 100 km, lampiran 12 untuk radius 300 km, lampiran 13 untuk radius 400 km lampiran 14 untuk radius 500 km

#### 5.3.1 Hasil Analisis Radius 100 km untuk Kota Bandung dengan Menggunakan Atenuasi Youngs (1997)

**Tabel 5.22** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 100 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

T	a
10	68,89536
20	87,00216
30	97,59396
40	105,109

50	110,9381
60	115,7008
70	119,7276
80	123,2158
90	126,2926

100	129,0449
110	131,5346
120	133,8076
130	135,8985
140	137,8344

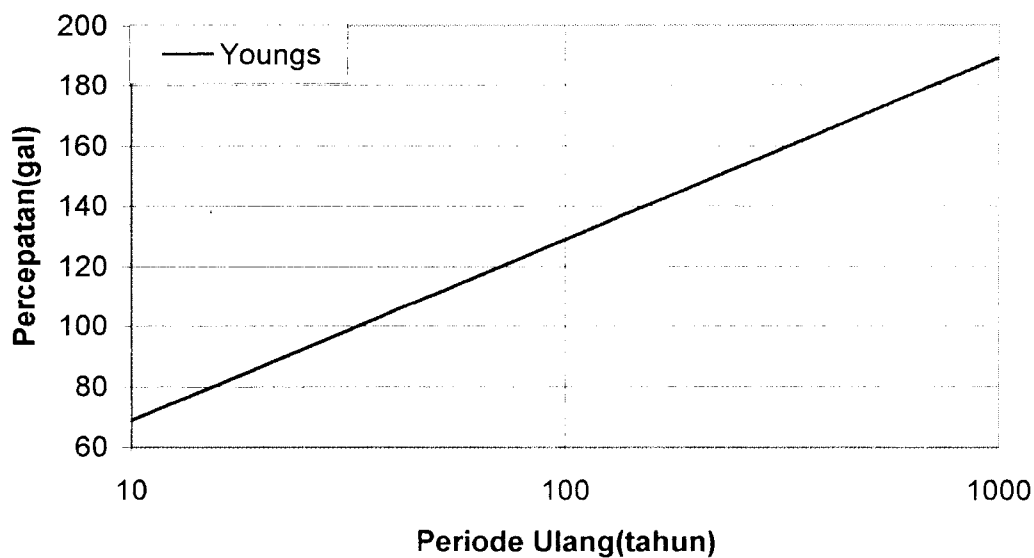
150	139,6367
160	141,3226
170	142,9062
180	144,3994
190	145,8117

200	147,1517
210	148,4262
220	149,6414
230	150,8026
240	151,9144



Tabel 5.22 Lanjutan

250	152,9807	410	165,9035	570	174,5103	730	180,9733	890	186,1502
260	154,0053	420	166,533	580	174,9647	740	181,3287	900	186,4421
270	154,9912	430	167,1477	590	175,4112	750	181,6793	910	186,7307
280	155,9412	440	167,7482	600	175,8503	760	182,0253	920	187,0162
290	156,8579	450	168,3353	610	176,282	770	182,3668	930	187,2986
300	157,7435	460	168,9094	620	176,7068	780	182,7039	940	187,578
310	158,6	470	169,4712	630	177,1248	790	183,0367	950	187,8544
320	159,4294	480	170,0212	640	177,5362	800	183,3653	960	188,128
330	160,2332	490	170,5598	650	177,9412	810	183,6898	970	188,3987
340	161,013	500	171,0875	660	178,34	820	184,0103	980	188,6666
350	161,7703	510	171,6048	670	178,7328	830	184,3269	990	188,9318
360	162,5062	520	172,1121	680	179,1198	840	184,6398	1000	189,1943
370	163,2219	530	172,6097	690	179,5012	850	184,9489		
380	163,9185	540	173,098	700	179,8771	860	185,2545		
390	164,5971	550	173,5773	710	180,2476	870	185,5565		
400	165,2585	560	174,048	720	180,613	880	185,855		



Gambar 5.12 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 100 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

Untuk lebih memperjelas dan mengetahui pengaruh kondisi tanah yang bervariasi maka dalam periode ulang radius 100 km ini dibuat analisis pengaruh variasi jenis tanahnya. Karena cara menganalisa dan rumusnya sama dengan analisa

radius 200 km, maka untuk jenis tanah *hard* dan *soft* analisisnya tidak ditampilkan, hasil dari analisa radius 100 km dengan atenuasi Youngs untuk kota bandung dapat dilihat pada tabel 5.23

**Tabel 5.23** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 100 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

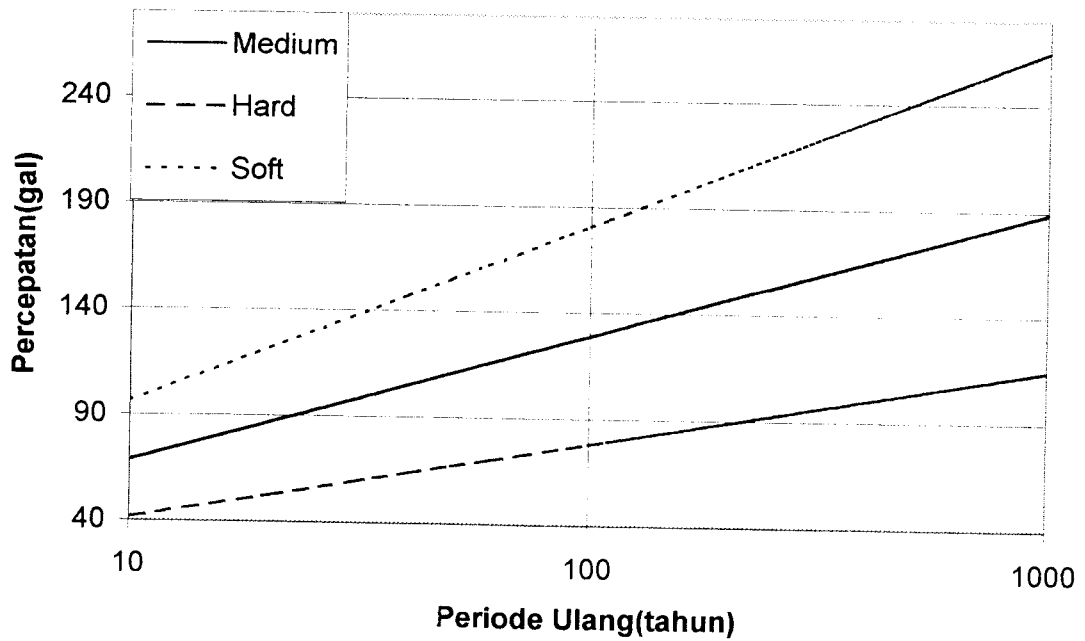
T	Medium a	Hard a	Soft a
10	68,89536	41,712	96,6203
20	87,00216	52,67458	122,0137
30	97,59396	59,08728	136,8678
40	105,109	63,63716	147,407
50	110,9381	67,16632	155,5818
60	115,7008	70,04986	162,2612
70	119,7276	72,48785	167,9085
80	123,2158	74,59974	172,8004
90	126,2926	76,46256	177,1153
100	129,0449	78,1289	180,9752
110	131,5346	79,63629	184,4669
120	133,8076	81,01244	187,6545
130	135,8985	82,27837	190,5869
140	137,8344	83,45043	193,3018
150	139,6367	84,5416	195,8294
160	141,3226	85,56232	198,1937
170	142,9062	86,52114	200,4147
180	144,3994	87,42514	202,5087
190	145,8117	88,28024	204,4894
200	147,1517	89,09148	206,3686
210	148,4262	89,86313	208,156
220	149,6414	90,59888	209,8602
230	150,8026	91,30191	211,4887
240	151,9144	91,97502	213,0479
250	152,9807	92,62064	214,5434
260	154,0053	93,24095	215,9802
270	154,9912	93,83783	217,3629
280	155,9412	94,41301	218,6952
290	156,8579	94,968	219,9807
300	157,7435	95,50418	221,2227
310	158,6	96,02277	222,424
320	159,4294	96,5249	223,5871
330	160,2332	97,01157	224,7144
340	161,013	97,48372	225,8081

T	Medium a	Hard a	Soft a
350	161,7703	97,94217	226,87
360	162,5062	98,38772	227,9021
370	163,2219	98,82105	228,9058
380	163,9185	99,24282	229,8828
390	164,5971	99,65364	230,8344
400	165,2585	100,0541	231,7619
410	165,9035	100,4446	232,6665
420	166,533	100,8257	233,5493
430	167,1477	101,1979	234,4114
440	167,7482	101,5615	235,2536
450	168,3353	101,9169	236,0769
460	168,9094	102,2645	236,8821
470	169,4712	102,6046	237,67
480	170,0212	102,9376	238,4413
490	170,5598	103,2637	239,1966
500	171,0875	103,5832	239,9368
510	171,6048	103,8964	240,6622
520	172,1121	104,2035	241,3736
530	172,6097	104,5048	242,0714
540	173,098	104,8004	242,7562
550	173,5773	105,0906	243,4284
560	174,048	105,3756	244,0885
570	174,5103	105,6555	244,737
580	174,9647	105,9306	245,3741
590	175,4112	106,2009	246,0004
600	175,8503	106,4668	246,6161
610	176,282	106,7282	247,2216
620	176,7068	106,9854	247,8173
630	177,1248	107,2384	248,4035
640	177,5362	107,4875	248,9804
650	177,9412	107,7327	249,5484
660	178,34	107,9742	250,1078
670	178,7328	108,212	250,6587
680	179,1198	108,4463	251,2014
690	179,5012	108,6772	251,7362

**Tabel 5.23 Lanjutan**

700	179,8771	108,9048	252,2634
710	180,2476	109,1291	252,783
720	180,613	109,3503	253,2954
730	180,9733	109,5684	253,8007
740	181,3287	109,7836	254,2992
750	181,6793	109,9959	254,7909
760	182,0253	110,2054	255,2762
770	182,3668	110,4121	255,7551
780	182,7039	110,6162	256,2278
790	183,0367	110,8177	256,6945
800	183,3653	111,0166	257,1553
810	183,6898	111,2131	257,6104
820	184,0103	111,4072	258,0599
830	184,3269	111,5989	258,504
840	184,6398	111,7883	258,9427
850	184,9489	111,9755	259,3763

860	185,2545	112,1604	259,8047
870	185,5565	112,3433	260,2283
880	185,855	112,524	260,647
890	186,1502	112,7027	261,0609
900	186,4421	112,8795	261,4703
910	186,7307	113,0542	261,8751
920	187,0162	113,2271	262,2754
930	187,2986	113,3981	262,6715
940	187,578	113,5672	263,0633
950	187,8544	113,7346	263,451
960	188,128	113,9002	263,8346
970	188,3987	114,0641	264,2143
980	188,6666	114,2263	264,59
990	188,9318	114,3869	264,9619
1000	189,1943	114,5458	265,3301

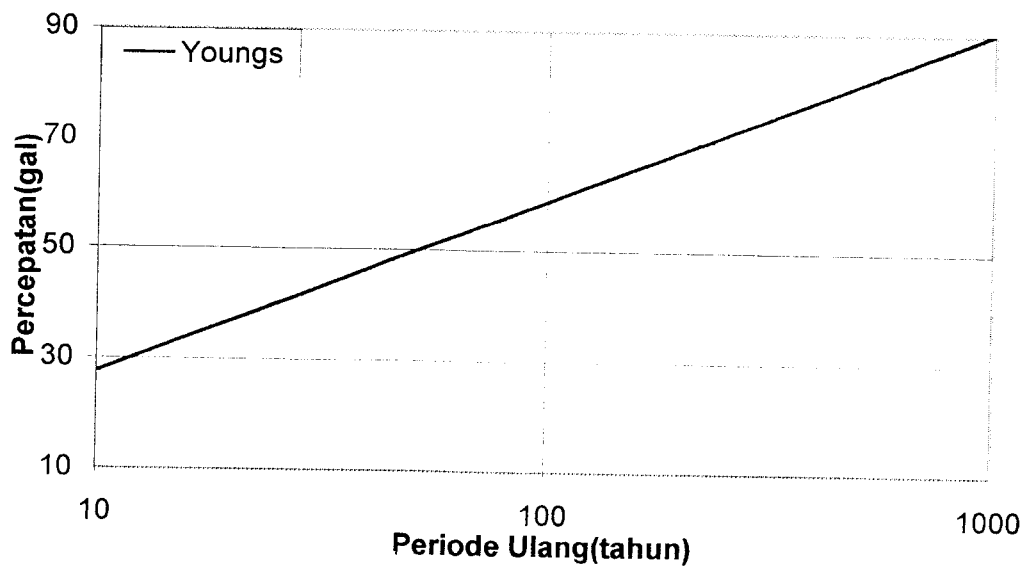


**Gambar 5.13** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 100 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

### 5.3.2 Hasil Analisis Radius 300 km untuk Kota Bandung dengan Menggunakan Atenuasi Youngs (1997)

**Tabel 5.24** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 300 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

T	a	210	69,09954	420	78,52682	630	84,04143	840	87,95411
10	27,6919	220	69,73224	430	78,84685	640	84,25562	850	88,11506
20	37,11919	230	70,33681	440	79,15953	650	84,46649	860	88,27414
30	42,6338	240	70,91566	450	79,46517	660	84,67413	870	88,43137
40	46,54648	250	71,47086	460	79,7641	670	84,87866	880	88,58681
50	49,58138	260	72,00429	470	80,0566	680	85,08015	890	88,74049
60	52,06108	270	72,51759	480	80,34294	690	85,27871	900	88,89246
70	54,15764	280	73,01221	490	80,62338	700	85,47441	910	89,04274
80	55,97376	290	73,48948	500	80,89815	710	85,66733	920	89,19139
90	57,57569	300	73,95056	510	81,16748	720	85,85755	930	89,33842
100	59,00867	310	74,39653	520	81,43158	730	86,04515	940	89,48389
110	60,30495	320	74,82833	530	81,69065	740	86,23019	950	89,62781
120	61,48837	330	75,24685	540	81,94487	750	86,41276	960	89,77023
130	62,57701	340	75,65287	550	82,19443	760	86,5929	970	89,91117
140	63,58493	350	76,04712	560	82,4395	770	86,77069	980	90,05066
150	64,52328	360	76,43026	570	82,68022	780	86,94619	990	90,18874
160	65,40105	370	76,80291	580	82,91676	790	87,11945	1000	90,32543
170	66,22558	380	77,16562	590	83,14926	800	87,29053		
180	67,00298	390	77,5189	600	83,37785	810	87,45948		
190	67,73833	400	77,86324	610	83,60266	820	87,62636		
200	68,43595	410	78,19908	620	83,82381	830	87,79122		



**Gambar 5.14** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 300 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

Untuk lebih memperjelas dan mengetahui pengaruh kondisi tanah yang bervariasi maka dalam periode ulang radius 300 km ini juga dibuat analisis pengaruh variasi jenis tanahnya. Karena cara menganalisa dan rumusnya sama dengan analisa radius 200 km, maka untuk jenis tanah *hard* dan *soft* analisisnya tidak ditampilkan, hasil dari analisa variasi tanah pada radius 300 km dengan atenuasi Youngs untuk kota Bandung dapat dilihat pada Tabel 5.25.

**Tabel 5.25** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 300 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

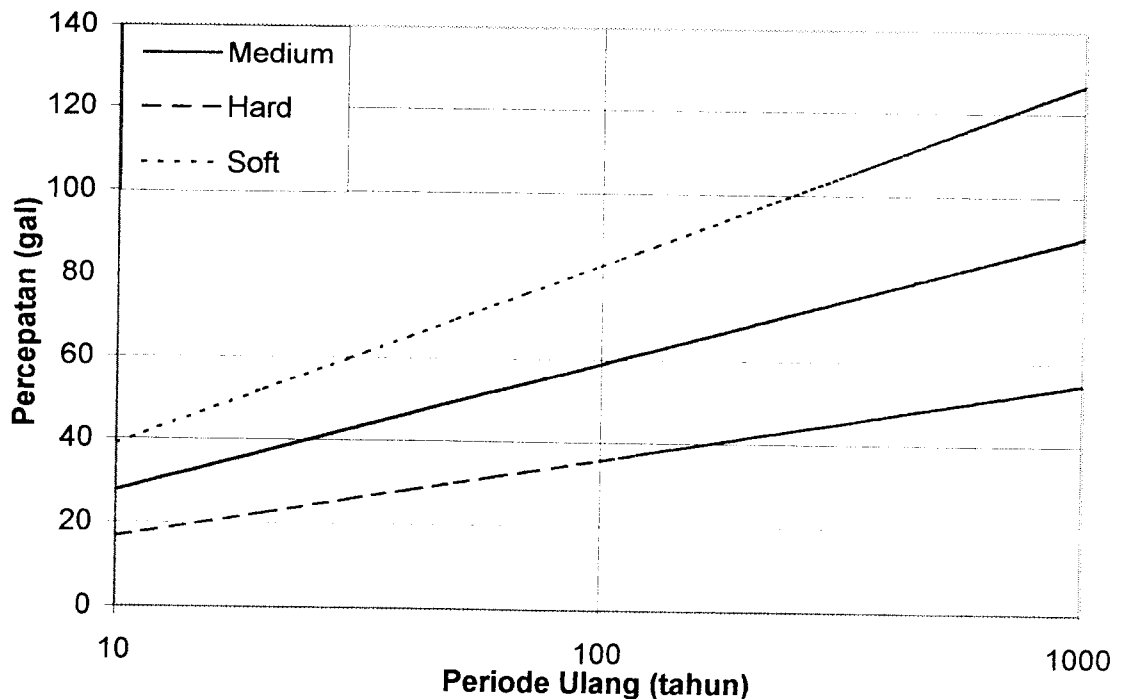
T	Medium a	Hard a	Soft a
10	27,6919	16,76578	38,83571
20	37,11919	22,47344	52,05673
30	42,6338	25,8122	59,79053
40	46,54648	28,18109	65,27775
50	49,58138	30,01855	69,53397
60	52,06108	31,51986	73,01156
70	54,15764	32,7892	75,95181
80	55,97376	33,88875	78,49878
90	57,57569	34,85862	80,74536
100	59,00867	35,7262	82,75499
110	60,30495	36,51102	84,57293
120	61,48837	37,22751	86,23258
130	62,57701	37,88662	87,75931
140	63,58493	38,49685	89,17283
150	64,52328	39,06497	90,4888
160	65,40105	39,5964	91,7198
170	66,22558	40,09561	92,87615
180	67,00298	40,56628	93,96638
190	67,73833	41,01149	94,99765
200	68,43595	41,43386	95,97602
210	69,09954	41,83561	96,90664
220	69,73224	42,21868	97,79395
230	70,33681	42,58471	98,64182
240	70,91566	42,93517	99,4536
250	71,47086	43,27131	100,2322
260	72,00429	43,59427	100,9803
270	72,51759	43,90504	101,7002
280	73,01221	44,20451	102,3939

T	Medium a	Hard a	Soft a
300	73,95056	44,77262	103,7098
310	74,39653	45,04263	104,3352
320	74,82833	45,30406	104,9408
330	75,24685	45,55744	105,5278
340	75,65287	45,80326	106,0972
350	76,04712	46,04196	106,6501
360	76,43026	46,27393	107,1874
370	76,80291	46,49954	107,71
380	77,16562	46,71914	108,2187
390	77,5189	46,93303	108,7141
400	77,86324	47,14151	109,197
410	78,19908	47,34484	109,668
420	78,52682	47,54327	110,1277
430	78,84685	47,73703	110,5765
440	79,15953	47,92633	111,015
450	79,46517	48,11138	111,4436
460	79,7641	48,29237	111,8628
470	80,0566	48,46946	112,2731
480	80,34294	48,64282	112,6746
490	80,62338	48,81261	113,0679
500	80,89815	48,97897	113,4533
510	81,16748	49,14203	113,831
520	81,43158	49,30192	114,2014
530	81,69065	49,45878	114,5647
540	81,94487	49,61269	114,9212
550	82,19443	49,76379	115,2712
560	82,4395	49,91216	115,6149
570	82,68022	50,05791	115,9525
580	82,91676	50,20112	116,2842

Tabel 5.25 Lanjutan

590	83,14926	50,34188	116,6103
600	83,37785	50,48028	116,9308
610	83,60266	50,61638	117,2461
620	83,82381	50,75028	117,5563
630	84,04143	50,88203	117,8615
640	84,25562	51,01171	118,1618
650	84,46649	51,13938	118,4576
660	84,67413	51,2651	118,7488
670	84,87866	51,38893	119,0356
680	85,08015	51,51092	119,3182
690	85,27871	51,63113	119,5966
700	85,47441	51,74961	119,8711
710	85,66733	51,86642	120,1417
720	85,85755	51,98158	120,4084
730	86,04515	52,09516	120,6715
740	86,23019	52,2072	120,931
750	86,41276	52,31773	121,1871
760	86,5929	52,4268	121,4397
770	86,77069	52,53444	121,689
780	86,94619	52,64069	121,9352
790	87,11945	52,74559	122,1781
800	87,29053	52,84917	122,4181

810	87,45948	52,95146	122,655
820	87,62636	53,05249	122,889
830	87,79122	53,15231	123,1202
840	87,95411	53,25092	123,3487
850	88,11506	53,34837	123,5744
860	88,27414	53,44468	123,7975
870	88,43137	53,53988	124,018
880	88,58681	53,63399	124,236
890	88,74049	53,72703	124,4515
900	88,89246	53,81904	124,6646
910	89,04274	53,91003	124,8754
920	89,19139	54,00002	125,0839
930	89,33842	54,08904	125,2901
940	89,48389	54,17711	125,4941
950	89,62781	54,26425	125,6959
960	89,77023	54,35048	125,8956
970	89,91117	54,43581	126,0933
980	90,05066	54,52026	126,2889
990	90,18874	54,60386	126,4826
1000	90,32543	54,68662	126,6743

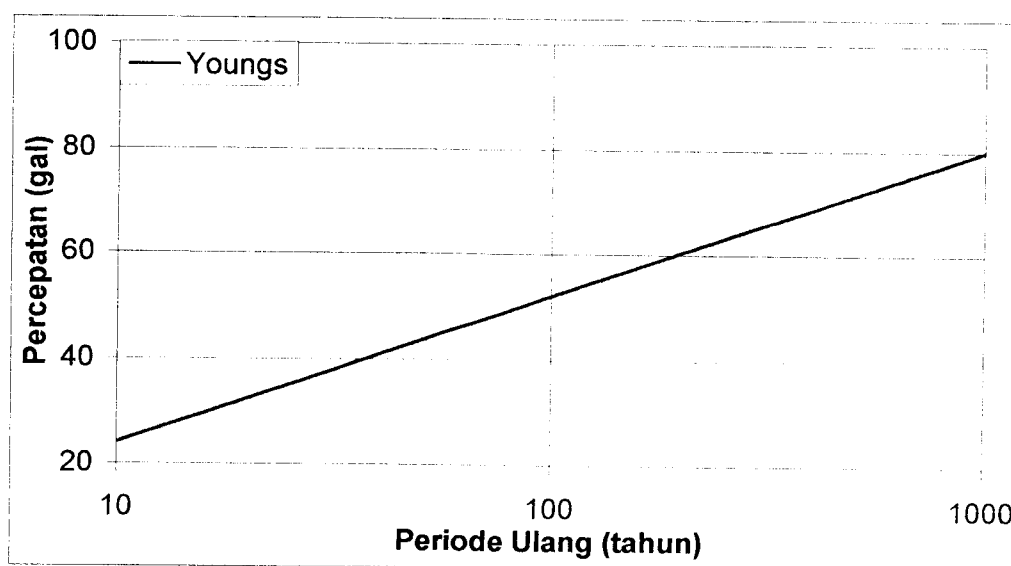


Gambar 5.15 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 300 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

### 5.3.3 Hasil Analisis Radius 400 km untuk Kota Bandung dengan Menggunakan Atenuasi Youngs (1997)

**Tabel 5.26** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 400 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

T	a	210	61,05959	420	69,47587	630	74,39908	840	77,89215
10	24,0926	220	61,62444	430	69,76158	640	74,5903	850	78,03585
20	32,50889	230	62,16418	440	70,04072	650	74,77855	860	78,17786
30	37,4321	240	62,68094	450	70,31359	660	74,96393	870	78,31823
40	40,92517	250	63,17661	460	70,58046	670	75,14652	880	78,457
50	43,63461	260	63,65283	470	70,84159	680	75,32641	890	78,5942
60	45,84838	270	64,11108	480	71,09722	690	75,50367	900	78,72987
70	47,7201	280	64,55266	490	71,34759	700	75,67838	910	78,86404
80	49,34145	290	64,97874	500	71,59289	710	75,85061	920	78,99674
90	50,77159	300	65,39038	510	71,83334	720	76,02043	930	79,12801
100	52,05089	310	65,78852	520	72,06911	730	76,18791	940	79,25787
110	53,20816	320	66,17401	530	72,3004	740	76,35311	950	79,38636
120	54,26466	330	66,54765	540	72,52736	750	76,5161	960	79,51351
130	55,23655	340	66,91013	550	72,75016	760	76,67692	970	79,63933
140	56,13638	350	67,2621	560	72,96894	770	76,83565	980	79,76387
150	56,9741	360	67,60415	570	73,18385	780	76,99232	990	79,88714
160	57,75773	370	67,93683	580	73,39502	790	77,147	1000	80,00917
170	58,49384	380	68,26064	590	73,60259	800	77,29973		
180	59,18787	390	68,57604	600	73,80666	810	77,45057		
190	59,84436	400	68,88345	610	74,00736	820	77,59955		
200	60,46717	410	69,18327	620	74,2048	830	77,74673		



**Gambar 5.16** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 400 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

Untuk lebih memperjelas dan mengetahui pengaruh kondisi tanah yang bervariasi maka dalam periode ulang radius 400 km ini juga dibuat analisis pengaruh variasi jenis tanahnya. Karena cara menganalisa dan rumusnya sama dengan analisa radius 200 km, maka untuk jenis tanah *hard* dan *soft* analisisnya tidak ditampilkan, hasil dari analisa radius 400 km dengan atenuasi Youngs untuk kota Bandung dapat dilihat pada tabel 5.27.

**Tabel 5.27** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 400 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
10	24,0926	14,58662	33,78797
20	32,50889	19,68218	45,59114
30	37,4321	22,66288	52,49556
40	40,92517	24,77773	57,39431
50	43,63461	26,41813	61,19409
60	45,84838	27,75844	64,29873
70	47,7201	28,89165	66,92366
80	49,34145	29,87328	69,19748
90	50,77159	30,73914	71,20314
100	52,05089	31,51368	72,99726
110	53,20816	32,21434	74,62023
120	54,26466	32,85399	76,1019
130	55,23655	33,44241	77,46489
140	56,13638	33,9872	78,72683
150	56,9741	34,49439	79,90167
160	57,75773	34,96883	81,00065
170	58,49384	35,41451	82,03299
180	59,18787	35,8347	83,00631
190	59,84436	36,23216	83,92699
200	60,46717	36,60924	84,80043
210	61,05959	36,96791	85,63124
220	61,62444	37,30989	86,4234
230	62,16418	37,63667	87,18035
240	62,68094	37,94954	87,90507
250	63,17661	38,24964	88,6002
260	63,65283	38,53796	89,26806
270	64,11108	38,8154	89,91072
280	64,55266	39,08275	90,53
290	64,97874	39,34072	91,12755
300	65,39038	39,58994	91,70484

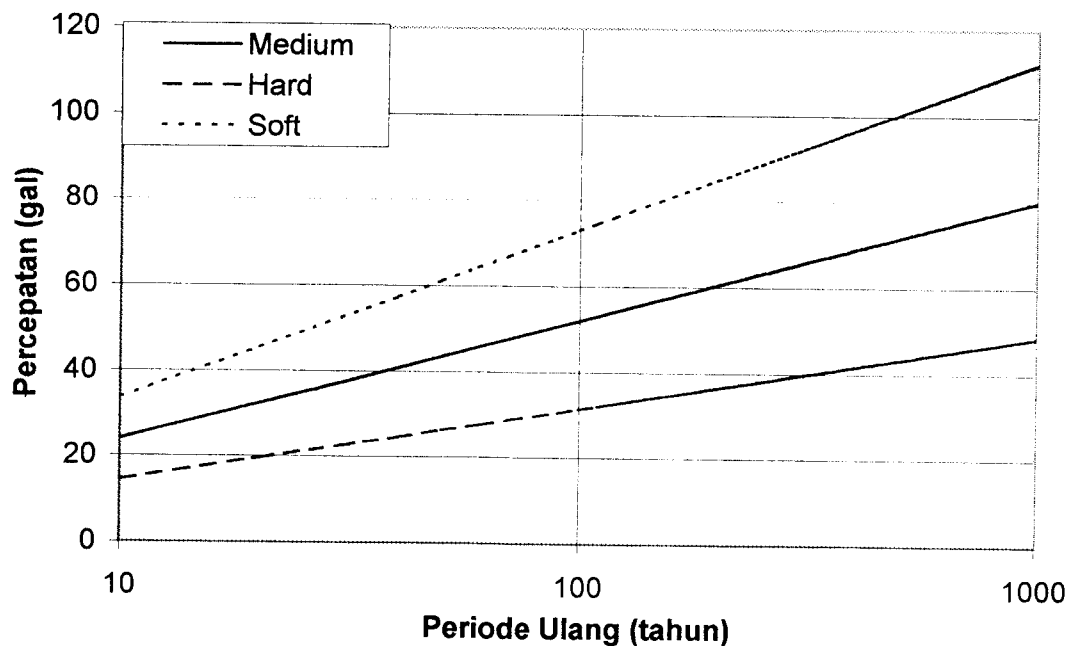
<i>T</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
310	65,78852	39,83099	92,2632
320	66,17401	40,06439	92,80382
330	66,54765	40,2906	93,32782
340	66,91013	40,51006	93,83616
350	67,2621	40,72316	94,32977
360	67,60415	40,93025	94,80948
370	67,93683	41,13167	95,27604
380	68,26064	41,32772	95,73016
390	68,57604	41,51867	96,17248
400	68,88345	41,70479	96,6036
410	69,18327	41,88631	97,02407
420	69,47587	42,06346	97,43441
430	69,76158	42,23644	97,8351
440	70,04072	42,40545	98,22657
450	70,31359	42,57065	98,60925
460	70,58046	42,73223	98,98352
470	70,84159	42,89032	99,34973
480	71,09722	43,0451	99,70824
490	71,34759	43,19667	100,0593
500	71,59289	43,34519	100,4034
510	71,83334	43,49077	100,7406
520	72,06911	43,63352	101,0712
530	72,3004	43,77354	101,3956
540	72,52736	43,91096	101,7139
550	72,75016	44,04585	102,0263
560	72,96894	44,17831	102,3332
570	73,18385	44,30842	102,6346
580	73,39502	44,43628	102,9307
590	73,60259	44,56194	103,2218
600	73,80666	44,6855	103,508



Tabel 5.27 Lanjutan

610	74,00736	44,80701	103,7895
620	74,2048	44,92655	104,0664
630	74,39908	45,04417	104,3388
640	74,5903	45,15994	104,607
650	74,77855	45,27392	104,871
660	74,96393	45,38615	105,131
670	75,14652	45,4967	105,3871
680	75,32641	45,60561	105,6393
690	75,50367	45,71293	105,8879
700	75,67838	45,81871	106,1329
710	75,85061	45,92298	106,3745
720	76,02043	46,0258	106,6126
730	76,18791	46,1272	106,8475
740	76,35311	46,22722	107,0792
750	76,5161	46,3259	107,3078
760	76,67692	46,42327	107,5333
770	76,83565	46,51937	107,7559
780	76,99232	46,61422	107,9756
790	77,147	46,70787	108,1926
800	77,29973	46,80034	108,4068
810	77,45057	46,89166	108,6183

820	77,59955	46,98187	108,8272
830	77,74673	47,07097	109,0336
840	77,89215	47,15901	109,2376
850	78,03585	47,24601	109,4391
860	78,17786	47,332	109,6383
870	78,31823	47,41698	109,8351
880	78,457	47,501	110,0297
890	78,5942	47,58407	110,2222
900	78,72987	47,6662	110,4124
910	78,86404	47,74743	110,6006
920	78,99674	47,82778	110,7867
930	79,12801	47,90725	110,9708
940	79,25787	47,98588	111,1529
950	79,38636	48,06367	111,3331
960	79,51351	48,14065	111,5114
970	79,63933	48,21683	111,6879
980	79,76387	48,29223	111,8625
990	79,88714	48,36686	112,0354
1000	80,00917	48,44074	112,2065

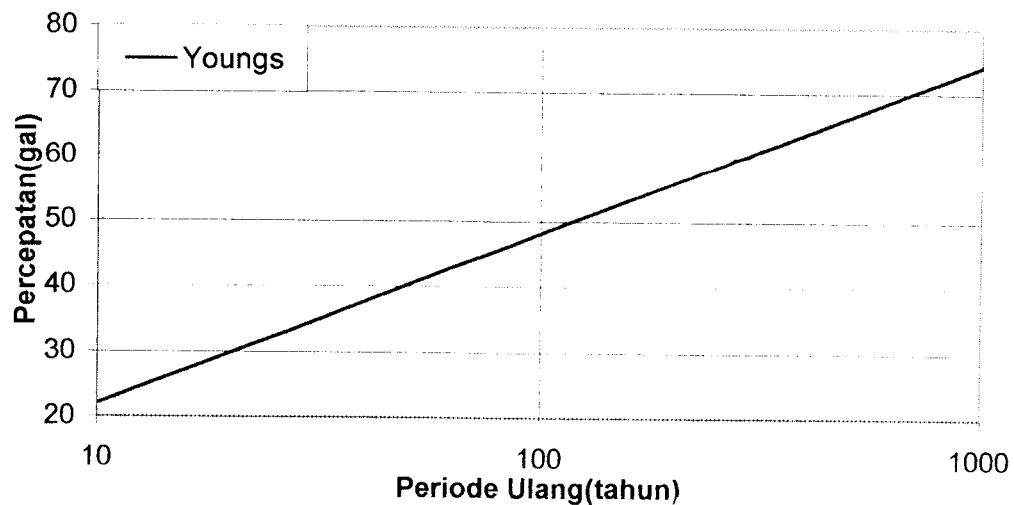


Gambar 5.17 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 400 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

### 5.3.4 Hasil Analisis Radius 500 km untuk Kota Bandung dengan Menggunakan Atenuasi Youngs (1997)

**Tabel 5.28** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

T	a
10	22,07749
20	29,92487
30	34,51529
40	37,77224
50	40,29853
60	42,36266
70	44,10786
80	45,61962
90	46,95308
100	48,14591
110	49,22495
120	50,21003
130	51,11623
140	51,95523
150	52,73632
160	53,46699
170	54,15334
180	54,80045
190	55,41257
200	55,99328
210	56,54565
220	57,07232
230	57,57558
240	58,05741
250	58,51957
260	58,9636
270	59,39087
280	59,8026
290	60,19989
300	60,5837
310	60,95492
320	61,31436
330	61,66274
340	62,00072
350	62,32889
360	62,64783
370	62,95802
380	63,25994
390	63,55402
400	63,84065
410	64,12021
420	64,39302
430	64,65942
440	64,91969
450	65,17412
460	65,42295
470	65,66643
480	65,90478
490	66,13822
500	66,36694
510	66,59114
520	66,81097
530	67,02663
540	67,23825
550	67,44598
560	67,64998
570	67,85036
580	68,04726
590	68,24079
600	68,43107
610	68,61821
620	68,8023
630	68,98344
640	69,16174
650	69,33726
660	69,51011
670	69,68036
680	69,84809
690	70,01337
700	70,17627
710	70,33686
720	70,4952
730	70,65136
740	70,80539
750	70,95736
760	71,10732
770	71,25531
780	71,40139
790	71,54562
800	71,68803
810	71,82867
820	71,96758
830	72,10481
840	72,2404
850	72,37438
860	72,50679
870	72,63768
880	72,76707
890	72,89499
900	73,02149
910	73,14659
920	73,27032
930	73,39272
940	73,5138
950	73,63361
960	73,75216
970	73,86948
980	73,98559
990	74,10053
1000	74,21432



**Gambar 5.18** Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

Untuk lebih memperjelas dan mengetahui pengaruh kondisi tanah yang bervariasi maka dalam periode ulang radius 500 km ini juga dibuat analisis pengaruh variasi jenis tanahnya. Karena cara menganalisa dan rumusnya sama dengan analisa radius 200 km, maka untuk jenis tanah *hard* dan *soft* analisisnya tidak ditampilkan, hasil dari analisa radius 500 km dengan atenuasi Youngs untuk kota Bandung dapat dilihat pada tabel 5.29

**Tabel 5.29** Perbandingan hasil periode ulang dan percepatan radius 500 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

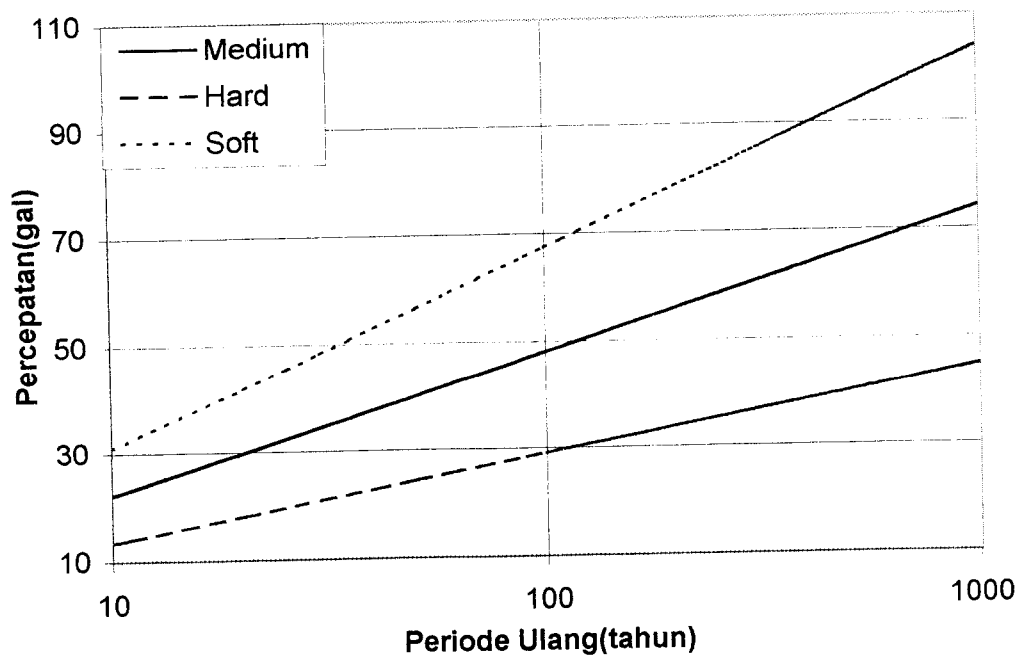
T	Medium a	Hard a	Soft a
10	22,07749	13,3666	30,96194
20	29,92487	18,11771	41,96726
30	34,51529	20,89693	48,40496
40	37,77224	22,86882	52,97258
50	40,29853	24,39834	56,51551
60	42,36266	25,64804	59,41028
70	44,10786	26,70466	61,85778
80	45,61962	27,61993	63,9779
90	46,95308	28,42727	65,84798
100	48,14591	29,14945	67,52083
110	49,22495	29,80275	69,0341
120	50,21003	30,39916	70,41561
130	51,11623	30,9478	71,68647
140	51,95523	31,45577	72,86311
150	52,73632	31,92867	73,95853
160	53,46699	32,37105	74,98323
170	54,15334	32,78659	75,94578
180	54,80045	33,17838	76,85331
190	55,41257	33,54898	77,71175
200	55,99328	33,90056	78,52615
210	56,54565	34,23499	79,30081
220	57,07232	34,55386	80,03942
230	57,57558	34,85855	80,74519
240	58,05741	35,15027	81,42093
250	58,51957	35,43008	82,06907
260	58,9636	35,69892	82,69179
270	59,39087	35,9576	83,29101
280	59,8026	36,20688	83,86843

T	Medium a	Hard a	Soft a
290	60,19989	36,44741	84,42558
300	60,5837	36,67979	84,96385
310	60,95492	36,90454	85,48446
320	61,31436	37,12216	85,98855
330	61,66274	37,33308	86,47712
340	62,00072	37,53771	86,9511
350	62,32889	37,7364	87,41135
360	62,64783	37,92949	87,85863
370	62,95802	38,1173	88,29365
380	63,25994	38,30009	88,71707
390	63,55402	38,47814	89,12949
400	63,84065	38,65168	89,53147
410	64,12021	38,82093	89,92352
420	64,39302	38,98611	90,30613
430	64,65942	39,14739	90,67973
440	64,91969	39,30497	91,04474
450	65,17412	39,45901	91,40155
460	65,42295	39,60966	91,75051
470	65,66643	39,75708	92,09198
480	65,90478	39,90138	92,42625
490	66,13822	40,04272	92,75363
500	66,36694	40,18119	93,07439
510	66,59114	40,31693	93,3888
520	66,81097	40,45003	93,69711
530	67,02663	40,58059	93,99955
540	67,23825	40,70872	94,29633
550	67,44598	40,83449	94,58766
560	67,64998	40,958	94,87375

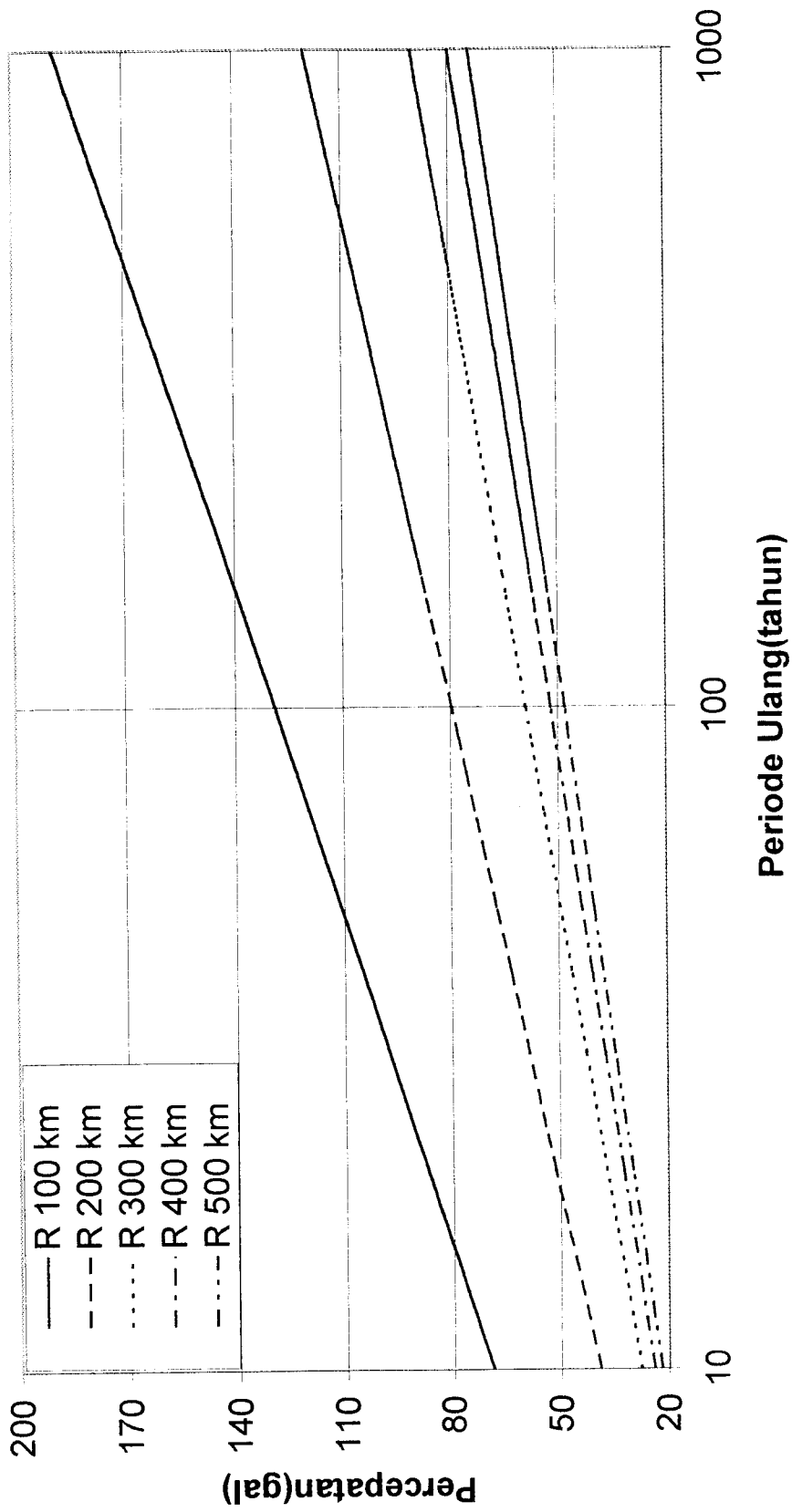
Tabel 5.29 Lanjutan

570	67,85036	41,07932	95,15477
580	68,04726	41,19853	95,4309
590	68,24079	41,3157	95,70232
600	68,43107	41,4309	95,96917
610	68,61821	41,5442	96,23161
620	68,8023	41,65566	96,48978
630	68,98344	41,76533	96,74383
640	69,16174	41,87327	96,99387
650	69,33726	41,97955	97,24003
660	69,51011	42,0842	97,48244
670	69,68036	42,18727	97,7212
680	69,84809	42,28882	97,95643
690	70,01337	42,38889	98,18821
700	70,17627	42,48751	98,41667
710	70,33686	42,58474	98,64188
720	70,4952	42,68061	98,86395
730	70,65136	42,77515	99,08295
740	70,80539	42,86841	99,29897
750	70,95736	42,96042	99,51209
760	71,10732	43,05121	99,72239
770	71,25531	43,14081	99,92994
780	71,40139	43,22925	100,1348
790	71,54562	43,31657	100,3371

800	71,68803	43,40279	100,5368
810	71,82867	43,48794	100,734
820	71,96758	43,57204	100,9288
830	72,10481	43,65513	101,1213
840	72,2404	43,73722	101,3114
850	72,37438	43,81834	101,4993
860	72,50679	43,89851	101,685
870	72,63768	43,97775	101,8686
880	72,76707	44,05609	102,0501
890	72,89499	44,13354	102,2295
900	73,02149	44,21012	102,4069
910	73,14659	44,28586	102,5823
920	73,27032	44,36078	102,7558
930	73,39272	44,43488	102,9275
940	73,5138	44,50819	103,0973
950	73,63361	44,58072	103,2653
960	73,75216	44,6525	103,4316
970	73,86948	44,72353	103,5961
980	73,98559	44,79383	103,7589
990	74,10053	44,86342	103,9201
1000	74,21432	44,93231	104,0797



Gambar 5.19 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan radius 500 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung



Gambar 5.20 Grafik hubungan periode ulang dan percepatan perbandingan radius 100 km, 200 km, 300 km, 400 km dan 500 km dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

#### **5.4 Analisis Gempa disekitar Kota Bandung (Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya)**

Untuk membandingkan hasil yang diperoleh di Kota Bandung diatas maka diperlukan analisis kota-kota disekitarnya yang jaraknya tidak terlalu jauh agar hasil yang didapatkan bisa dibandingkan satu sama lainnya, maka kota yang diambil sebagai perbandingan dalam analisis ini adalah Kota Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya. Kota-kota tersebut letaknya tidak jauh dan mengelilingi kota Bandung.

Karena cara perhitungan dan analisisnya sama dengan Kota Bandung maka analisis kota-kota tersebut tidak dijelaskan dalam BAB ini tetapi dapat dilihat dalam lampiran. Untuk Kota Sukabumi dapat dilihat pada lampiran 8, Kota Purwakarta pada lampiran 9 dan Kota Tasikmalaya pada lampiran 10.

## BAB VI PEMBAHASAN

### 6.1 Pengaruh Rumus Atenuasi Terhadap Nilai Input Percepatan

Didalam studi ini, untuk menentukan besarnya nilai percepatan gempa yang akan diinputkan kedalam metoda Gumbel digunakan 5 rumus fungsi atenuasi yang umum dipakai secara internasional. Untuk seluruh rumus atenuasi tersebut, data yang diperlukan untuk perhitungan percepatan adalah besarnya magnitude dan jarak episenter gempa. Dari hasil perhitungan dalam Bab V sebelumnya, terlihat bahwa pemakaian rumus atenuasi yang berbeda akan menghasilkan nilai percepatan gempa yang berbeda.

Untuk mengetahui pengaruh rumus atenuasi terhadap besarnya nilai percepatan yang akan diinputkan ini, maka hasil perhitungan percepatan pada Kota Bandung yang telah dilakukan sebelumnya diringkaskan kedalam Tabel 6.1.

**Tabel 6.1** Perbandingan nilai percepatan yang dihasilkan dari lima fungsi atenuasi

No	Fukushima & Tanaka	Youngs	Campbell	Ambraseys & Bommer's	Joyner & Boore
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
1	4,29582	2,849814	1,949924	7,1871907	4,596105
2	1,190367	1,116905	0,660242	2,5837422	1,548191
3	2,109744	2,71407	1,221733	3,251074	2,331339
4	6,478868	4,937656	2,830612	9,1247246	6,868648
5	2,494376	1,379129	1,105724	5,225441	3,022203
6	1,486305	1,194199	0,774054	3,1651542	1,872425
7	36,67376	83,06555	20,57915	7,3351578	30,35126
8	4,667369	4,508137	2,104795	5,5106227	4,948629

Tabel 6.1 Lanjutan

9	4,712664	4,635138	2,056689	5,1709	5,15293
10	2,113355	1,50463	1,074933	4,2869965	2,466891
11	3,642253	4,310635	1,557522	3,3349193	4,225602
12	4,891748	6,749255	2,199301	3,803294	5,160604
13	0,875251	0,535045	0,496485	2,629391	1,223687
14	1,094584	0,608059	0,623067	3,1152199	1,441351
15	3,385918	2,345258	1,578734	5,8926445	3,72303
16	4,772303	6,764741	2,229535	3,925079	4,893214
17	1,541976	0,807606	0,746602	3,8600056	1,98748
18	3,384976	1,99293	1,454089	6,365974	3,958703
19	0,925289	0,648255	0,515549	2,5597488	1,28289
20	9,236815	7,929895	4,150411	11,463069	9,503692
21	8,462217	8,109815	3,807187	8,9172037	8,472949
22	12,88445	13,65034	6,11234	11,714996	11,65957
23	3,736268	3,408194	1,595648	4,559203	4,322805
24	3,181122	2,743947	1,42999	4,5842679	3,632131
25	3,268125	2,481775	1,531454	5,4121533	3,608769
26	3,729374	3,029857	1,592846	5,1812623	4,315683
27	5,162275	5,456389	2,314245	5,3266052	5,415355
28	1,941742	1,50566	1,152083	4,1329871	2,171231
29	1,163728	0,68486	0,649926	3,1848777	1,518582
30	1,71398	1,05011	0,918406	4,0097365	2,05906
31	4,362006	3,980745	1,909672	5,3375568	4,808177
32	2,865276	2,460669	1,370921	4,539282	3,215322
33	3,722332	3,316701	1,714698	5,1574243	4,047666
34	12,52642	22,77966	6,448099	6,6351932	9,989356
35	2,35018	1,836751	1,105132	4,1467687	2,784429
36	1,39007	0,919999	0,851252	3,5142087	1,675922
37	5,585021	6,131686	2,496086	5,366048	5,811826
38	8,547805	9,566977	3,848151	7,1914852	8,55138
39	4,813586	3,155329	2,166296	7,9004142	5,086836
40	3,698392	2,215207	1,637271	6,7523161	4,150563
41	10,10049	13,26031	4,59082	6,3106809	10,32169
42	2,271887	2,339007	1,074949	3,235908	2,703329
43	3,192023	3,339454	1,883881	5,0298807	3,155781
44	5,199698	5,757477	2,618567	5,9845246	4,971256
45	2,621173	3,404827	1,636651	4,0234709	2,663442
46	3,012147	3,025132	1,505549	4,3362537	3,262542
47	1,892606	1,50424	0,877678	3,4354977	2,373905
48	2,017634	1,723621	0,97729	3,557059	2,438106
49	3,094787	4,672206	2,118121	4,4190059	2,916391
50	2,917486	2,143722	1,269426	4,7996408	3,469872
51	7,503749	8,586417	3,273489	5,8337083	8,12776
52	3,384509	3,371383	1,849371	5,1293672	3,412135



**Tabel 6.1** Lanjutan

53	10,20746	11,0862	5,350888	10,287326	8,300297
54	21,6167	46,18384	10,96067	6,5214676	17,09143
55	3,778789	3,008022	1,737657	5,7531933	4,10192
56	4,635027	3,971136	2,023952	5,9889123	5,076744
57	11,16622	15,01126	5,151434	6,645539	11,32749
58	2,185591	1,530432	1,10324	4,4113121	2,539773
59	3,090178	1,941277	1,46033	5,8108682	3,43551
60	3,25006	2,507863	1,457372	5,144869	3,701572
61	1,737481	1,189666	0,870109	3,782286	2,142051
62	3,367641	2,882996	1,504245	4,7884259	3,819751
63	3,633376	6,200324	2,539137	4,6407068	3,262867
64	1,620689	1,796478	0,775963	2,4146426	2,074925
65	4,52378	4,321804	1,977228	5,1984861	4,967437
66	4,357028	4,895671	2,691818	6,1296152	3,915873
67	14,11653	21,33881	8,014533	10,243427	10,20081
68	1,944522	1,606595	1,008797	3,7563027	2,295554
69	2,996167	2,008973	1,300217	5,2903556	3,552531
70	3,411192	4,072482	2,26327	5,2446347	3,170368
71	2,887394	3,502015	1,878994	4,606531	2,819427
72	1,452106	1,027122	0,713097	3,2255458	1,887076
73	2,588591	1,694035	1,335111	5,1245666	2,859307
74	37,03544	114,1408	22,57187	4,4224119	33,78179
75	4,795571	3,761031	2,037714	6,6100704	5,408027
76	13,6209	13,13826	6,557723	14,014376	11,86977
77	3,364822	2,793862	1,648283	5,3467055	3,594372
78	3,732206	5,625076	1,889971	3,584019	3,82312
79	2,35018	1,299537	1,105132	5,0273692	2,784429
80	9,553155	11,48531	4,306702	6,7830314	10,15453
81	32,06778	66,58305	17,77796	7,7319711	27,59119
82	10,34139	11,05374	5,224505	10,266001	8,654792
83	1,463454	0,842408	0,717327	3,6106854	1,899789
84	1,700133	1,012072	0,805626	3,9006966	2,162751
85	2,061581	1,670194	1,123568	4,0812478	2,348379
86	3,091991	1,990305	1,461053	5,7519341	3,43728
87	5,688437	4,902174	2,829143	7,7435775	5,382982
88	3,569273	2,973229	1,528049	4,8838902	4,15003
89	4,234081	3,85873	1,856574	5,234952	4,681969
90	10,66696	11,51492	4,901911	9,3311269	11,24819
91	0,974427	0,644785	0,534186	2,6986311	1,340653
92	33,17435	77,90364	17,65482	7,6138688	24,07195
93	33,80641	58,04608	18,11011	12,67541	23,73768
94	5,410706	5,361975	2,709256	6,7449453	5,14934
95	10,41281	11,9047	4,878932	8,7226569	9,582304
96	17,65332	28,51273	9,12549	7,5191064	18,00902

**Tabel 6.1** Lanjutan

97	1,012327	1,056054	0,59093	2,2571012	1,348707
98	2,14917	1,953622	1,327859	4,2206094	2,306558
99	16,26856	16,09671	8,755536	15,506176	11,94451
100	1,284054	0,727311	0,650416	3,3582727	1,697522
101	1,585332	1,255278	0,931166	3,575652	1,874637
102	3,702432	2,229815	1,581906	6,7496443	4,287841
103	26,82604	25,87791	13,94007	24,828002	20,28998
104	1,809764	1,681762	0,89774	3,1556524	2,218866
105	3,420133	2,018701	1,468146	6,4089948	3,995256
106	3,932362	2,835896	1,675744	6,116942	4,525026
107	1,227085	0,694692	0,629133	3,2696682	1,632668
108	1,777754	2,37874	1,083714	2,956921	2,013443
109	4,600534	3,8394	2,009441	6,1289021	5,04287
110	1,129494	0,637936	0,636643	3,1618822	1,480414
111	2,488593	2,230638	1,377908	4,4444359	2,687534
112	3,148082	1,822301	1,359995	6,0724343	3,711668
113	3,914619	3,352277	1,793068	5,5277208	4,2322
114	19,48591	36,67787	10,12441	6,1813613	19,07663
115	5,123914	3,772924	2,473905	7,8002407	5,055733
116	8,657611	9,195906	4,045501	8,3282138	8,096746
117	5,669137	5,414328	2,820792	7,1597229	5,366772
118	1,880481	1,806923	0,983707	3,337594	2,230171
119	3,53087	2,794149	1,512582	5,1172476	4,11022
120	2,894707	1,645676	1,260532	5,7509941	3,445909

Dari Tabel 6.1 diatas dapat dilihat bahwa rumus atenuasi yang menghasilkan nilai percepatan paling tinggi dari ke lima fungsi atenuasi tersebut adalah fungsi atenuasi Youngs.

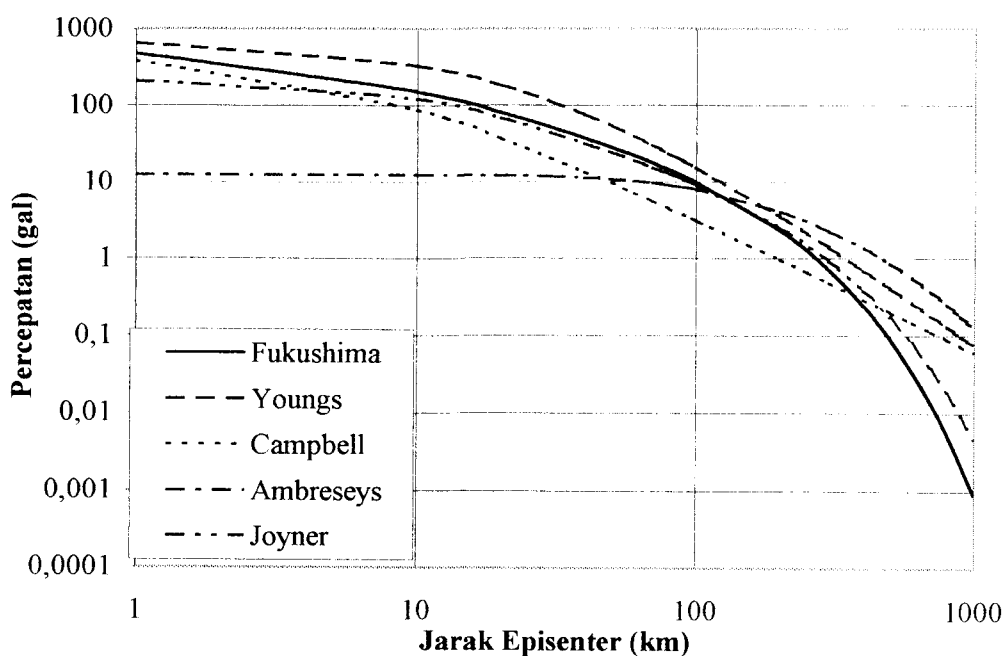
## 6.2 Pengaruh Jarak Episentris Terhadap Nilai Percepatan

Untuk suatu gempa dengan magnitudo yang tertentu, besarnya nilai percepatan gempa sangat ditentukan oleh jarak episenternya. Untuk kelima rumus atenuasi yang dipakai dalam studi ini, makin besar jarak episenternya maka akan semakin kecil percepatannya. Besarnya pengurangan percepatan sebagai fungsi jarak ini tergantung dari rumus atenuasinya. Sehingga untuk mendapatkan gambaran tentang pengaruh

jarak episenter ini terhadap percepatan, maka dibuat grafik percepatan sebagai fungsi jarak untuk suatu gempa dengan magnitudo yang sama tetapi dengan menggunakan rumus atenuasi yang berbeda. Dari data gempa yang ada dari tahun 1900 sampai 2000, kemudian dihitung dengan nilai magnituda yang sama besarnya yaitu 5, 6 dan 7. Sebagai contoh digunakan rumus atenuasi Youngs (1997) dan Ambraseys & Bommer's, kemudian dihitung pula pengaruh jarak terhadap percepatan untuk tanah keras (*hard*), tanah menengah (*medium*) dan tanah lunak (*soft*). Pengaruh jarak terhadap percepatan untuk berbagai rumus atenuasi untuk magnitudo gempa 5, 6 dan 7 dapat dilihat dalam Tabel 6.2, 6.3 dan 6.4 serta Gambar 6.1, 6.2 dan 6.3.

**Tabel 6.2** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap percepatan untuk Berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitudo Gempa 5

<i>R</i>	Fukushima	Youngs	Campbell	Ambraseys	Joyner
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
1	483,88692	658,266	389,7819	12,479548	213,8343
10	152,32314	333,212	87,99288	12,402715	123,5656
20	81,145344	184,679	37,16435	12,176738	68,19412
30	52,696778	114,392	20,91436	11,821415	44,45098
40	37,54988	76,4389	13,57749	11,363797	31,86888
50	28,24311	53,9704	9,604257	10,833963	24,2005
60	22,009392	39,7338	7,194443	10,260669	19,08779
70	17,586462	30,2293	5,614848	9,6685385	15,46362
80	14,316712	23,6153	4,519123	9,0768554	12,77874
90	11,824109	18,8549	3,725516	8,4995694	10,72274
100	9,8782552	15,3315	3,130838	7,9459822	9,107379
200	2,2974315	3,52682	0,976508	4,0810658	2,538443
300	0,7042257	1,39626	0,488185	2,2823147	0,941347
400	0,2421359	0,70856	0,297509	1,3723345	0,392576
500	0,0886998	0,41483	0,202326	0,866657	0,174612
600	0,0338265	0,26655	0,147542	0,5662671	0,080896
700	0,0132642	0,18286	0,112923	0,3792483	0,038548
800	0,0053084	0,13169	0,08955	0,2587742	0,018751
900	0,0021579	0,09846	0,072971	0,1791541	0,009266
1000	0,0008881	0,07584	0,060751	0,1254813	0,004636



**Gambar 6.1** Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 5

Dari Gambar 6.1 di atas dapat dilihat untuk nilai magnituda 5 dengan rumus atenuasi :

1. Fukushima & Tanaka (1990)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 152 – 483 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 9 – 152 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.0009 – 9gal.

2. Youngs (1997)

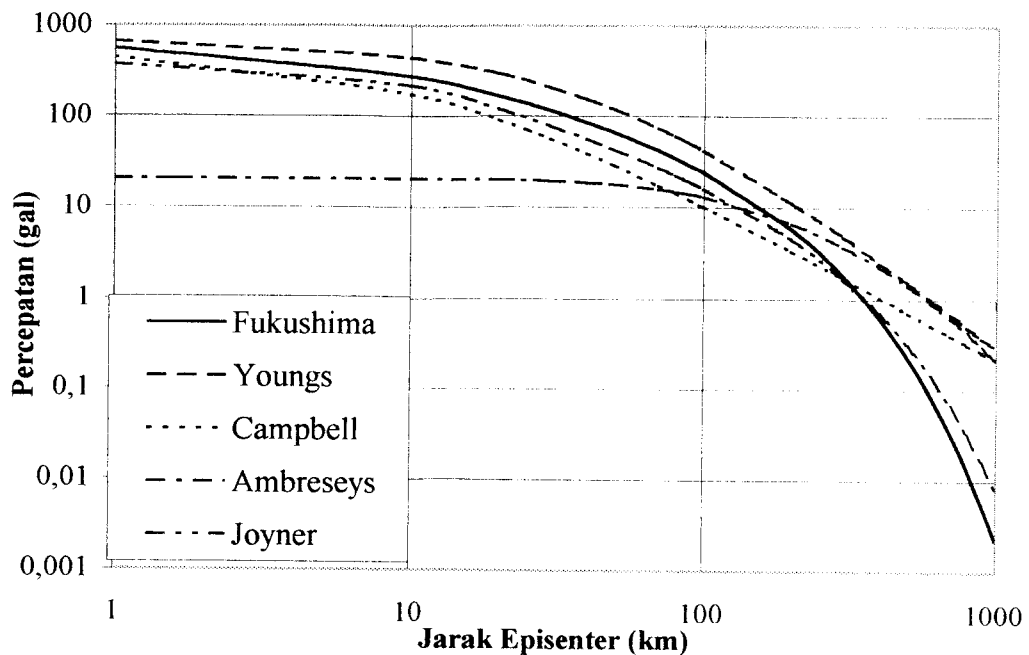
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 333 - 448 gal.

- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 15 – 333 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.07 – 15 gal.
3. Campbell (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 88 – 384 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 3 – 88 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,06 – 3 gal.
4. Ambraseys & Boomer,s
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 12.5 – 12.5 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 9 – 12.5 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,13 – 9 gal.
5. Joyner & Boore (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 123– 213 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 9 – 123 gal.

- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,005 – 9 gal.

**Tabel 6.3** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitude Gempa 6

<i>R</i>	Fukushima	Youngs	Campbell	Ambreseys	Joyner
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
1	558,175838	673,81	448,2829	20,568322	379,3825
10	276,723181	443,315	177,3252	20,441688	219,2288
20	168,340075	298,187	91,76416	20,069242	120,9893
30	115,982873	211,574	56,92543	19,483611	78,86445
40	85,4633399	156,358	39,13458	18,729382	56,54144
50	65,6850186	119,318	28,747	17,85613	42,93627
60	51,9651953	93,4433	22,11759	16,911249	33,86536
70	41,9871474	74,7611	17,60913	15,935321	27,43539
80	34,4742206	60,8967	14,3933	14,960132	22,6719
90	28,6656517	50,3666	12,01267	14,008671	19,02418
100	24,0803301	42,2087	10,19711	13,096269	16,15822
200	5,7461681	11,4212	3,335259	6,7262592	4,503678
300	1,77713297	4,8321	1,695534	3,7616253	1,670128
400	0,61380964	2,54235	1,042161	2,2618302	0,696504
500	0,22546906	1,52263	0,712424	1,4283915	0,309795
600	0,0861429	0,99377	0,521334	0,9333001	0,143526
700	0,03382311	0,68955	0,400009	0,6250627	0,068392
800	0,01354967	0,50091	0,317812	0,426502	0,033268
900	0,00551222	0,37706	0,259352	0,2952751	0,01644
1000	0,00226992	0,29203	0,216175	0,2068136	0,008225



**Gambar 6.2** Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 6

Dari Gambar 6.2 di atas dapat dilihat untuk nilai magnituda 6 dengan rumus atenuasi :

1. Fukushima & Tanaka (1990)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 301 – 558 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 24 – 301 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.002 – 24gal.

2. Youngs (1997)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 443– 673 gal.

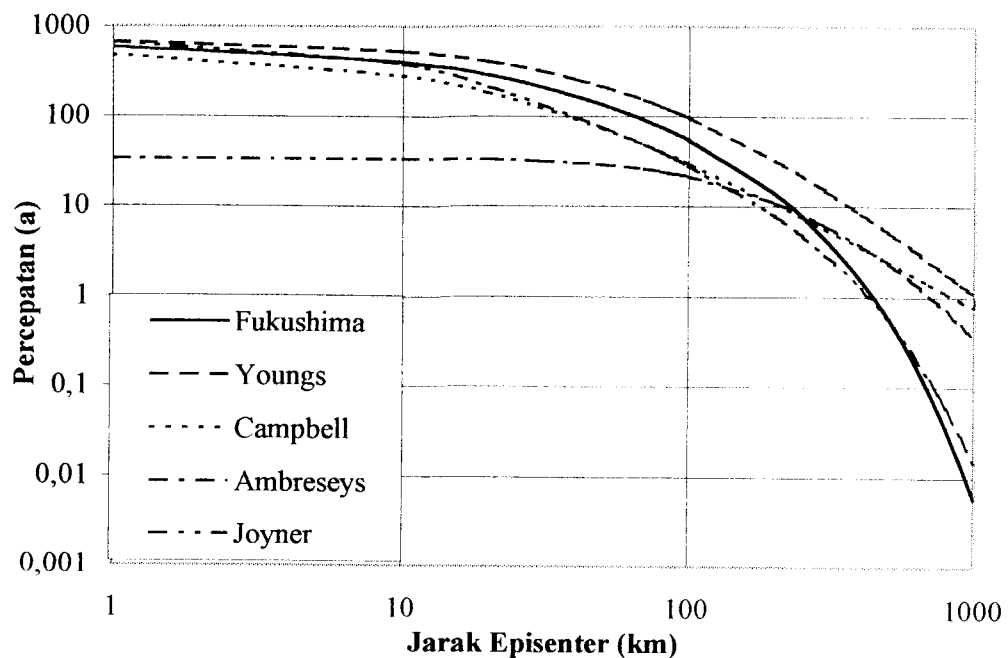
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 42 – 443 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.29 – 42 gal.
3. Campbell (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 219 – 448 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 10 – 219 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,2 – 10 gal.
4. Ambraseys & Boomer,s
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 20 – 20 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 16 – 20 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,2 – 16 gal.
5. Joyner & Boore (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 219 – 379 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 16 – 219 gal.



- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,008 – 16 gal.

**Tabel 6.4** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi untuk Magnitude Gempa 7

<b>R</b>	<b>Fukushima</b>	<b>Youngs</b>	<b>Campbell</b>	<b>Ambreseys</b>	<b>Joyner</b>
	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>a</b>
1	593,6325	679,077	481,2662	33,89993	673,0965
10	405,59034	528,381	284,5561	33,69122	388,9534
20	289,2682	410,433	182,68	33,07737	214,6579
30	217,69498	326,156	128,3045	32,11216	139,9205
40	169,71143	264,155	95,63798	30,86906	100,3152
50	135,64485	217,412	74,36986	29,4298	76,17707
60	110,44874	181,43	59,69092	27,87248	60,08357
70	91,234435	153,227	49,10083	26,264	48,67559
80	76,230614	130,774	41,19004	24,65673	40,22425
90	64,29183	112,65	35,11244	23,08856	33,7525
100	54,645364	97,8406	30,33395	21,58478	28,66774
200	13,813109	32,6512	10,82384	11,08597	7,990379
300	4,3634287	15,1944	5,683157	6,199769	2,963124
400	1,5237687	8,4416	3,552532	3,727863	1,235731
500	0,5635069	5,23707	2,453785	2,354221	0,549634
600	0,2162763	3,50344	1,808236	1,53823	0,254642
700	0,0851978	2,4757	1,394449	1,030205	0,121341
800	0,0342152	1,82382	1,112145	0,702945	0,059025
900	0,0139463	1,38827	0,910285	0,486661	0,029167
1000	0,005752	1,08498	0,760562	0,340862	0,014593



**Gambar 6.3** Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan untuk berbagai Rumus Atenuasi dengan Magnituda Gempa 7

Dari Gambar 6.3 di atas dapat dilihat untuk nilai magnituda 7 dengan rumus atenuasi :

1. Fukushima & Tanaka (1990)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 338 – 673 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 54 – 388 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.006 – 54gal.

2. Youngs (1997)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 528– 679 gal.

- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 97 – 528gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 1.08 – 97 gal.
3. Campbell (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 284 – 481 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 28 – 284 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,8 – 28 gal.
4. Ambraseys & Boomer,s
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 33 – 33 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 21 – 33 gal.
  - c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,3 – 21 gal.
5. Joyner & Boore (1981)
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 388 – 673 gal.
  - b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 28 – 388 gal.

- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,02 – 28 gal.

Dari penjabaran diatas bisa dilihat bahwa nilai percepatan gempa bertambah secara cepat bila jarak antara episentrum dengan titik yang ditinjau rata-rata dibawah 15 km, jadi dapat dikatakan bahwa semakin dekat jarak titik yang ditinjau dengan episentrum maka percepatan gempa akan semakin tinggi, tentunya juga bisa dilihat dari kerusakan fisik daerah yang semakin dekat dengan episentrum gempa biasanya kerusakan yang ada semakin parah.

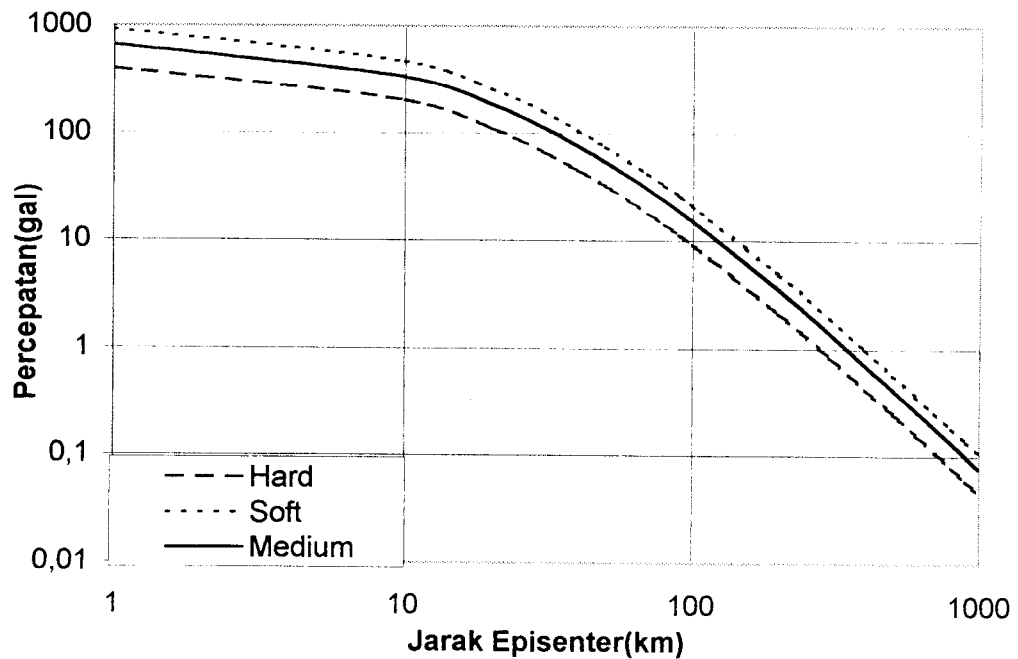
Untuk lebih memperjelas pengaruh dari kondisi tanah yang bervariasi pada magnituda 5, 6 dan 7 maka dibuat analisisnya. Dalam analisa ini tidak semua fungsi atenuasi dihitung tetapi cukup 2 fungsi atenuasi untuk mewakilinya. Agar cukup mewakili dari 5 fungsi atenuasi tersebut diambil yang paling maksimum dan paling minimum, maka yang diambil adalah fungsi atenuasi Youngs (1997) dan Ambraseys & Bommer's. Hasil dari analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 6.5 untuk  $m = 5$ , tabel 6.6 untuk  $m = 6$  dan tabel 6.7 untuk  $m = 7$

**Tabel 6.5** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=5$

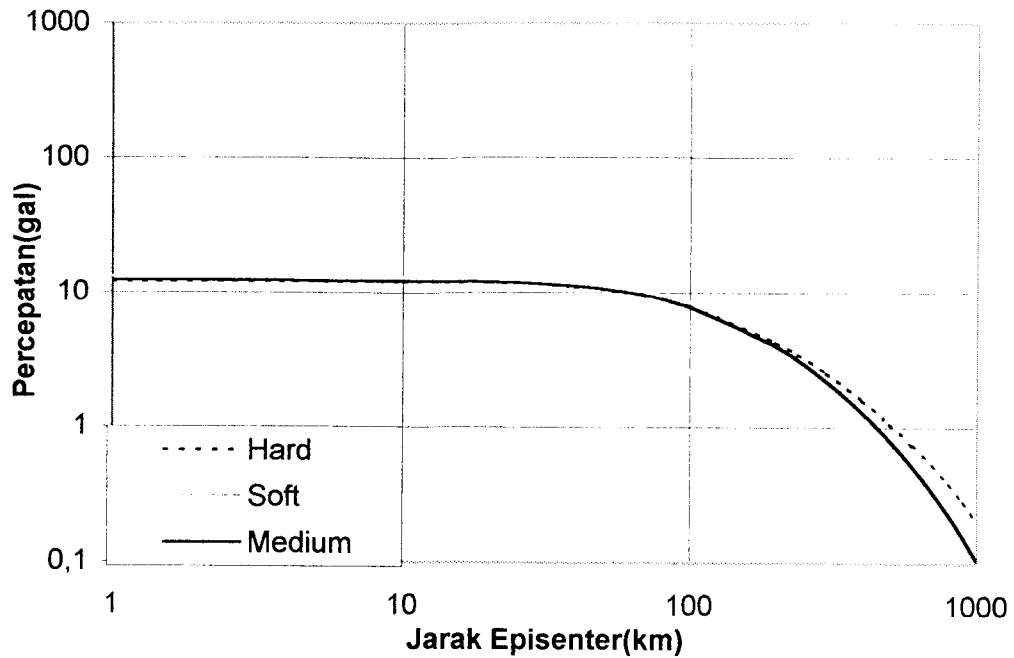
<i>R</i>	Youngs			Amraseys & Bommer's		
	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
1	658,2664	398,5407	923,1666	12,28	12,08371	13,06773
10	333,2119	201,7398	467,3034	12,20343	12,01286	12,99112
20	184,679	111,812	258,9977	11,97822	11,80445	12,76574
30	114,3918	69,25735	160,4254	11,62415	11,47663	12,41121
40	76,43893	46,27918	107,1996	11,16823	11,05417	11,95436
50	53,9704	32,67584	75,68923	10,64048	10,56468	11,425
60	39,73381	24,05643	55,72352	10,0696	10,03452	10,85167
70	30,22926	18,302	42,39415	9,480173	9,486322	10,25883

Tabel 6.5 Lanjutan

80	23,61526	14,29762	33,11854	8,891418	8,937821	9,665663
90	18,8549	11,41551	26,44251	8,317243	8,401878	9,086076
100	15,33153	9,282319	21,50126	7,766907	7,887096	8,529374
200	3,526822	2,135279	4,946089	3,936598	4,255116	4,601626
300	1,396262	0,845353	1,958147	2,1689	2,515329	2,720162
400	0,708558	0,42899	0,993697	1,284098	1,601993	1,73245
500	0,414831	0,251155	0,581768	0,798278	1,07256	1,159903
600	0,266554	0,161383	0,373821	0,513384	0,743315	0,803847
700	0,182863	0,110712	0,25645	0,338397	0,528167	0,571178
800	0,131689	0,07973	0,184684	0,22724	0,382419	0,413561
900	0,098456	0,059609	0,138077	0,154824	0,280974	0,303855
1000	0,075835	0,045914	0,106353	0,106716	0,20887	0,225879



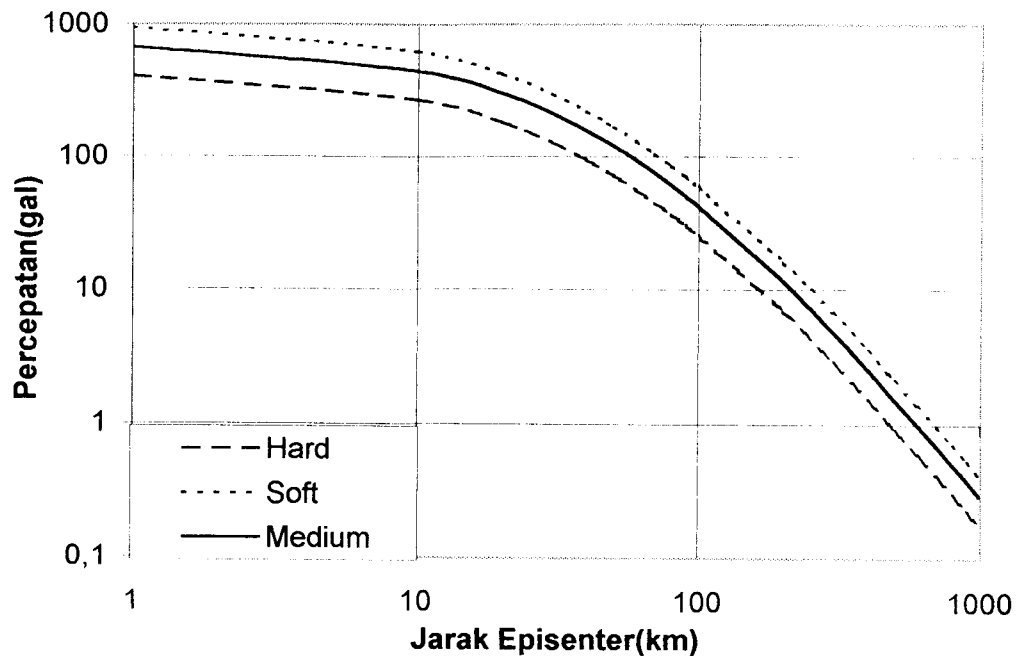
Gambar 6.4 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 5



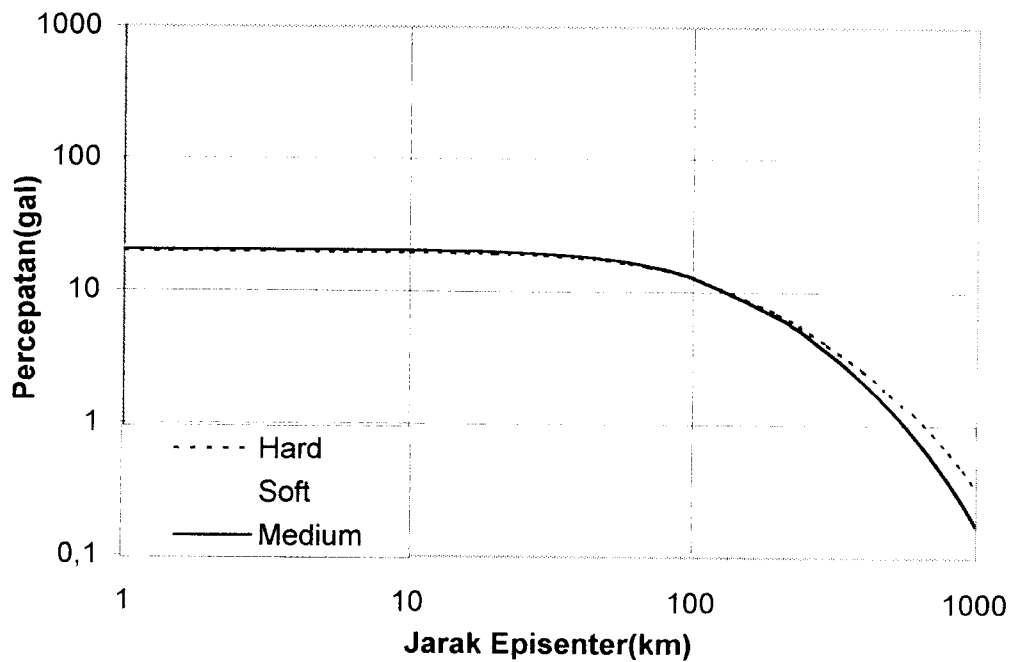
**Gambar 6.5** Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 5

**Tabel 6.6** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=6$

<i>R</i>	Youngs			Amraseys & Bommer's		
	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>
1	673,8103	407,9516	944,9656	20,23944	19,64265	21,24223
10	443,3152	268,4007	621,7146	20,11323	19,52749	21,11769
20	298,1868	180,5342	418,1835	19,74205	19,18871	20,75133
30	211,5739	128,0953	296,7157	19,15849	18,65582	20,17503
40	156,3579	94,6653	219,2796	18,40705	17,9691	19,43239
50	119,3181	72,23992	167,3342	17,53723	17,1734	18,57189
60	93,44334	56,57432	131,0469	16,59634	16,3116	17,63992
70	74,7611	45,26335	104,8465	15,62486	15,42048	16,67623
80	60,8967	36,86929	85,40281	14,6545	14,52886	15,71201
90	50,36655	30,49392	70,63511	13,70817	13,65766	14,76986
100	42,20871	25,55484	59,19438	12,80112	12,82086	13,86491
200	11,42118	6,91484	16,01731	6,488154	6,916898	7,480168
300	4,832101	2,925547	6,77664	3,5747	4,088789	4,421756
400	2,542347	1,539239	3,565441	2,116402	2,604118	2,816182
500	1,522635	0,921864	2,135375	1,315692	1,743499	1,885479
600	0,99377	0,601668	1,393684	0,84614	1,208296	1,306692
700	0,689552	0,417482	0,967042	0,557733	0,858561	0,928477
800	0,500906	0,303268	0,702481	0,374529	0,621641	0,672264
900	0,377061	0,228288	0,528798	0,255176	0,456738	0,493932
1000	0,292031	0,176807	0,409551	0,175885	0,339528	0,367177



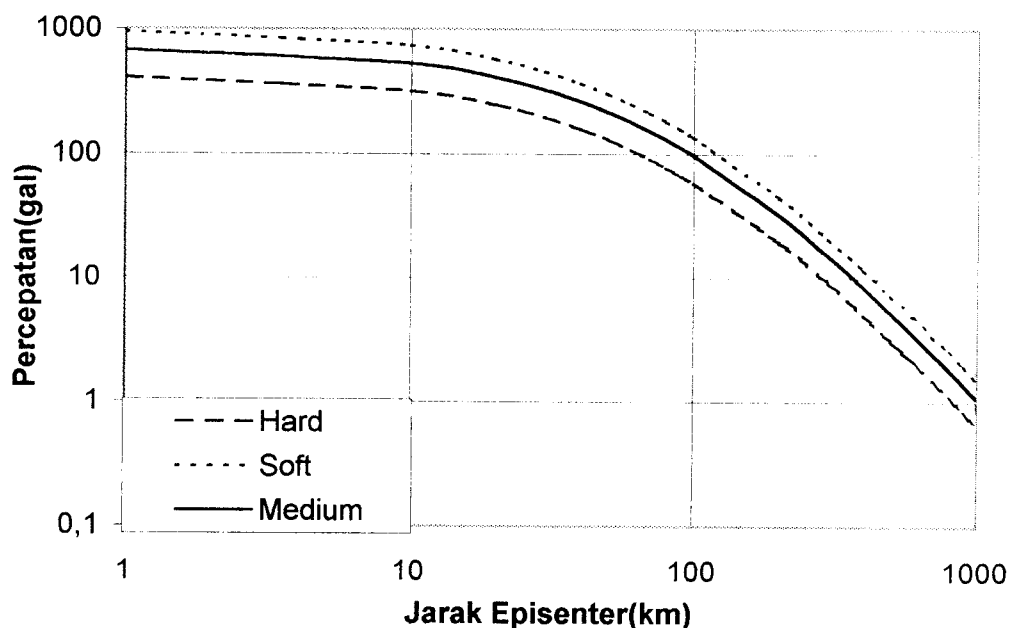
**Gambar 6.6** Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 6



**Gambar 6.7** Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi Untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 6

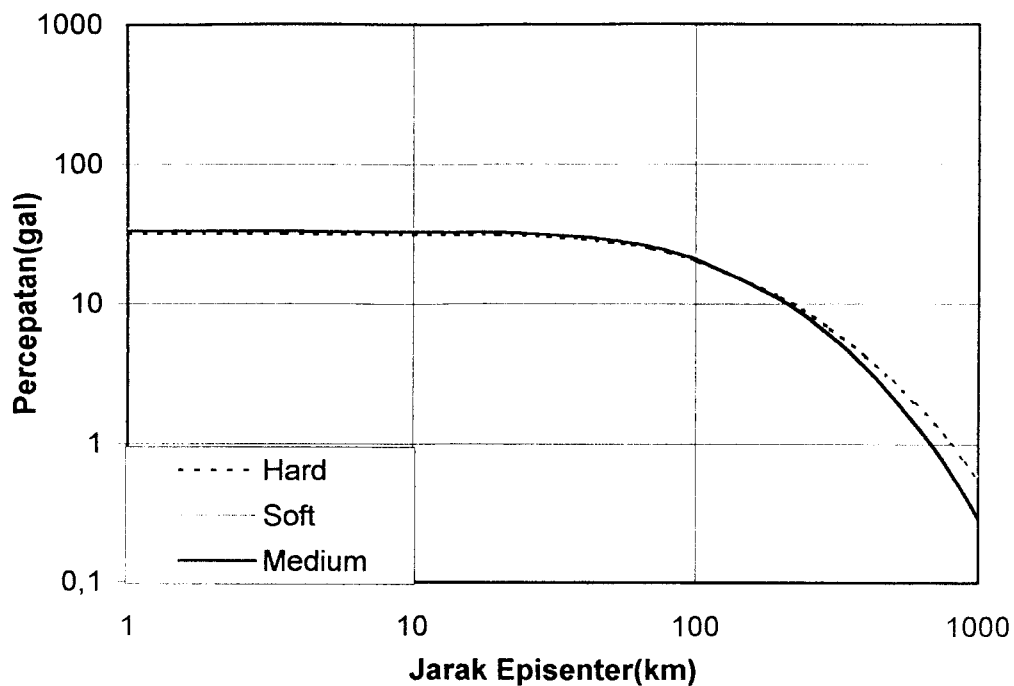
**Tabel 6.7** Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk  $m=7$

<i>R</i>	Youngs			Amraseys & Bommer's		
	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>	<i>Medium a</i>	<i>Hard a</i>	<i>Soft a</i>
1	679,0767	411,1401	952,3514	33,35789	31,93009	34,53028
10	528,3806	319,9027	741,012	33,14987	31,74289	34,32784
20	410,4328	248,4924	575,5995	32,53811	31,19219	33,73229
30	326,1555	197,4676	457,4073	31,5763	30,32594	32,7955
40	264,1552	159,9301	370,4568	30,33781	29,20965	31,5883
50	217,4125	131,6302	304,9038	28,90421	27,91619	30,18952
60	181,4298	109,8448	254,4409	27,35346	26,51531	28,67455
70	153,2274	92,76999	214,8893	25,75231	25,06674	27,10802
80	130,7741	79,17584	183,4003	24,153	23,61738	25,54063
90	112,6499	68,20274	157,9826	22,59329	22,20119	24,00913
100	97,84064	59,23662	137,2138	21,09833	20,84093	22,53809
200	32,65119	19,76833	45,79071	10,69353	11,24375	12,15938
300	15,19444	9,199317	21,309	5,891686	6,646527	7,18778
400	8,441595	5,110878	11,83867	3,488175	4,233122	4,577841
500	5,237069	3,170731	7,344576	2,168473	2,834143	3,064938
600	3,503436	2,12112	4,913292	1,394575	1,964143	2,124091
700	2,475697	1,498886	3,47197	0,919234	1,395633	1,509285
800	1,823822	1,104215	2,557767	0,617284	1,010508	1,092798
900	1,388268	0,840513	1,946937	0,420571	0,742449	0,80291
1000	1,084978	0,656889	1,521596	0,289888	0,55192	0,596865



**Gambar 6.8** Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 7





**Gambar 6.9** Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 7

### 6.3 Perbandingan Nilai Percepatan untuk Periode Ulang Tertentu

Hasil perhitungan percepatan gempa untuk kota Bandung untuk berbagai periode ulang gempa dari 10 tahun hingga 1000 tahun yang telah dihitung dalam Bab V sebelumnya, dapat diringkaskan kedalam Tabel 6.8 dan Gambar 6.6 dibawah. Dalam perhitungan yang menggunakan metoda Gumbel ini, digunakan 5 rumus atenuasi yang banyak digunakan secara internasional.

Dari Tabel 6.8 dan Gambar 6.6 terlihat bahwa semakin besar periode ulang gempa, maka akan semakin besar pula harga percepatannya. Selain itu, besarnya nilai percepatan gempa sangat tergantung dari rumus atenuasinya. Sesuai dengan Sub Bab 6.1 dan 6.2 diatas, terlihat bahwa nilai percepatan gempa yang terbesar diperoleh dari rumus atenuasi Youngs (1997) dan terkecil dari rumus atenuasi Ambraseys &

Bommer's. Sedangkan rumus atenuasi yang lainnya berada diantaranya. Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang dihasilkan antara rumus atenuasi Youngs(1997) dan Ambraseys & Bommer's cukup besar yaitu sekitar 370 %.

**Tabel 6.8** Percepatan gempa kota Bandung untuk berbagai periode ulang gempa dari 10 tahun hingga 1000 tahun

<i>T</i>	Fukushima	Youngs	Campbell	Ambraseys	Joyner
	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
10	18,020037	39,09504	9,851008	10,246829	15,15947
20	22,777085	51,3237	12,54765	12,037276	18,88138
30	25,55978	58,477	14,12509	13,08462	21,05856
40	27,534134	63,55235	15,2443	13,827722	22,60329
50	29,065561	67,4891	16,11243	14,404117	23,80148
60	30,316829	70,70566	16,82174	14,875066	24,78047
70	31,37476	73,42522	17,42145	15,273248	25,6082
80	32,291182	75,78101	17,94095	15,618168	26,3252
90	33,099524	77,85897	18,39918	15,92241	26,95765
100	33,82261	79,71776	18,80907	16,194563	27,52339
110	34,476721	81,39924	19,17987	16,440756	28,03517
120	35,073877	82,93432	19,51838	16,665512	28,50238
130	35,623208	84,34645	19,82979	16,872268	28,93218
140	36,131809	85,65388	20,1181	17,063694	29,33011
150	36,605305	86,87107	20,38651	17,241907	29,70057
160	37,048231	88,00967	20,63759	17,408615	30,04712
170	37,464296	89,07922	20,87345	17,565212	30,37265
180	37,856572	90,08762	21,09582	17,712856	30,67956
190	38,227634	91,04149	21,30617	17,852515	30,96988
200	38,579658	91,94642	21,50572	17,98501	31,2453
210	38,914504	92,80718	21,69554	18,111038	31,50729
220	39,233769	93,6279	21,87652	18,231202	31,75708
230	39,538841	94,41213	22,04946	18,346024	31,99577
240	39,830926	95,16297	22,21503	18,455958	32,2243
250	40,111086	95,88316	22,37385	18,561404	32,44349
260	40,380257	96,57511	22,52643	18,662714	32,65409
270	40,639267	97,24093	22,67326	18,7602	32,85674
280	40,888857	97,88253	22,81475	18,85414	33,05202
290	41,129688	98,50162	22,95127	18,944783	33,24045
300	41,362353	99,09972	23,08316	19,032353	33,42248
310	41,587389	99,67821	23,21072	19,117052	33,59855
320	41,805279	100,2383	23,33424	19,199061	33,76903
330	42,016464	100,7812	23,45396	19,278546	33,93426
340	42,221344	101,3079	23,5701	19,355658	34,09456
350	42,420285	101,8193	23,68287	19,430535	34,25021

Tabel 6.8 Lanjutan

360	42,613621	102,3163	23,79247	19,503302	34,40147
370	42,801659	102,7997	23,89906	19,574076	34,5486
380	42,984683	103,2701	24,00281	19,642962	34,69179
390	43,162952	103,7284	24,10387	19,710058	34,83127
400	43,336707	104,1751	24,20237	19,775456	34,96722
410	43,506172	104,6107	24,29843	19,839239	35,09981
420	43,671552	105,0358	24,39218	19,901484	35,2292
430	43,833042	105,451	24,48373	19,962265	35,35555
440	43,990818	105,8566	24,57317	20,021648	35,47899
450	44,145048	106,253	24,66059	20,079697	35,59966
460	44,295889	106,6408	24,7461	20,13647	35,71768
470	44,443486	107,0202	24,82977	20,192022	35,83316
480	44,587974	107,3916	24,91168	20,246405	35,94621
490	44,729484	107,7554	24,9919	20,299666	36,05692
500	44,868135	108,1118	25,07049	20,351851	36,16541
510	45,004039	108,4612	25,14753	20,403002	36,27174
520	45,137305	108,8038	25,22308	20,453161	36,376
530	45,268032	109,1398	25,29718	20,502363	36,47828
540	45,396316	109,4696	25,36991	20,550646	36,57865
550	45,522246	109,7933	25,44129	20,598043	36,67718
560	45,645906	110,1112	25,51139	20,644586	36,77393
570	45,767378	110,4235	25,58025	20,690306	36,86897
580	45,886737	110,7303	25,64791	20,73523	36,96236
590	46,004055	111,0319	25,71442	20,779386	37,05415
600	46,119402	111,3284	25,7798	20,8228	37,1444
610	46,232842	111,62	25,84411	20,865496	37,23315
620	46,344438	111,9069	25,90737	20,907498	37,32046
630	46,454247	112,1891	25,96962	20,948828	37,40638
640	46,562328	112,467	26,03089	20,989507	37,49094
650	46,668733	112,7405	26,09121	21,029556	37,57419
660	46,773513	113,0099	26,1506	21,068992	37,65617
670	46,876717	113,2752	26,20911	21,107836	37,73692
680	46,978393	113,5365	26,26674	21,146105	37,81647
690	47,078584	113,7941	26,32354	21,183814	37,89486
700	47,177334	114,0479	26,37952	21,220981	37,97212
710	47,274682	114,2982	26,4347	21,257621	38,04829
720	47,370669	114,5449	26,48911	21,293749	38,12339
730	47,465333	114,7883	26,54278	21,329378	38,19745
740	47,558708	115,0283	26,59571	21,364522	38,27051
750	47,65083	115,2651	26,64793	21,399195	38,34258
760	47,741731	115,4988	26,69946	21,433408	38,41371
770	47,831445	115,7294	26,75032	21,467174	38,4839
780	47,92	115,9571	26,80052	21,500504	38,55318
790	48,007428	116,1818	26,85008	21,53341	38,62159
800	48,093756	116,4037	26,89901	21,565902	38,68913
810	48,179011	116,6229	26,94734	21,59799	38,75583
820	48,26322	116,8394	26,99508	21,629685	38,82172

**Tabel 6.8 Lanjutan**

830	48,346409	117,0532	27,04224	21,660995	38,88681
840	48,428601	117,2645	27,08883	21,69193	38,95111
850	48,509821	117,4733	27,13487	21,7225	39,01466
860	48,59009	117,6796	27,18037	21,752711	39,07746
870	48,669432	117,8836	27,22535	21,782574	39,13954
880	48,747867	118,0852	27,26981	21,812095	39,20091
890	48,825415	118,2846	27,31377	21,841282	39,26158
900	48,902097	118,4817	27,35724	21,870144	39,32158
910	48,977932	118,6766	27,40023	21,898686	39,38091
920	49,052938	118,8694	27,44275	21,926917	39,43959
930	49,127133	119,0602	27,48481	21,954842	39,49764
940	49,200534	119,2489	27,52642	21,982469	39,55507
950	49,273159	119,4356	27,56759	22,009803	39,61189
960	49,345023	119,6203	27,60832	22,036851	39,66812
970	49,416143	119,8031	27,64864	22,063619	39,72376
980	49,486533	119,9841	27,68854	22,090112	39,77884
990	49,556208	120,1632	27,72804	22,116336	39,83335
1000	49,625183	120,3405	27,76714	22,142297	39,88732

#### 6.4 Pengaruh Radius terhadap Percepatan ( $a$ )

Dari hasil analisis hubungan periode ulang dan percepatan untuk radius 100 km, 200 km, 300 km, 400 km dan 500 km terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa radius berpengaruh terhadap hasil akhir yaitu percepatan dan periode ulang. Hasil tersebut dapat kita lihat pada sub Bab 5.3 yang menunjukkan bahwa untuk radius 100 km menghasilkan nilai percepatan yang paling tinggi sedangkan untuk radius 200 km menghasilkan nilai percepatan yang lebih rendah dari radius 300 km tetapi lebih tinggi dari radius 400 km dan untuk radius 500 km mempunyai nilai percepatan yang paling rendah dari yang lainnya.

Untuk itu dapat dinyatakan bahwa semakin jauh radiusnya maka nilai percepatan yang dihasilkan akan semakin kecil, ini dapat dibuktikan pada Gambar 5.20. Hal ini juga sesuai dengan subBab 6.2 diatas bahwa semakin jauh jarak episenternya maka semakin kecil nilai percepatannya (Gambar 6.1, 6.2 dan 6.3).

Sehingga dari variasi radius yang telah dianalisa (sub Bab 5.3) dengan pengaruh jarak episenter terhadap percepatan (sub Bab 6.2) dapat ditarik hubungan yang menyatakan radius dengan percepatan ( $a$ ) pada periode ulang tertentu. Hubungan ini dapat dilihat pada Tabel 6.9 untuk periode ulang 10, 100 dan 1000 tahun.

**Tabel 6.9** Hubungan antara radius (km) dengan percepatan ( $a$ ) pada periode ulang 10, 100 dan 1000 tahun untuk kota Bandung

Periode ulang 10 tahun

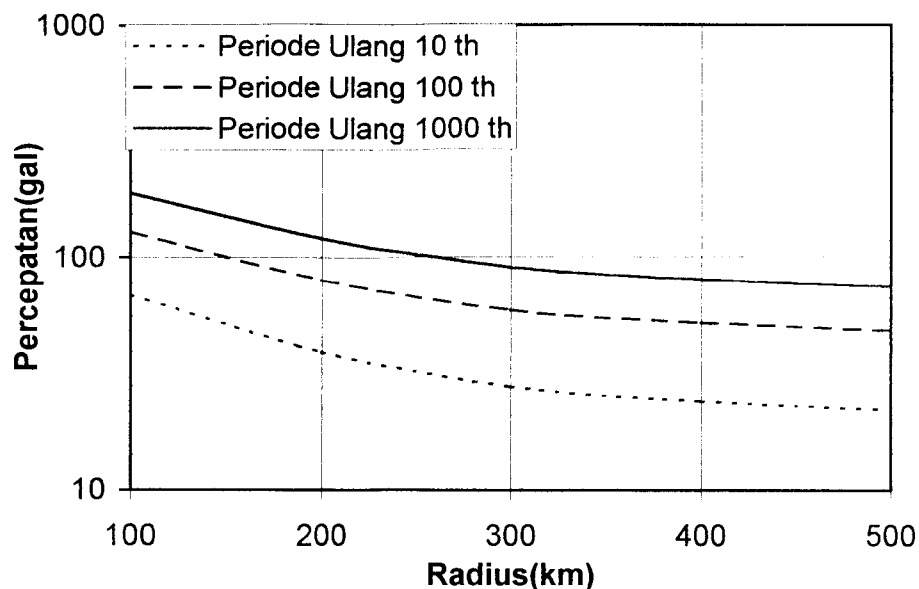
Radius(km)	Periode Ulang (tahun)
100	68,8953
200	39,095
300	27,6919
400	24,0926
500	22,0775

Periode ulang 100 tahun

Radius	Periode Ulang (tahun)
100	129,0448
200	79,7177
300	59,0087
400	52,0509
500	48,1459

Periode ulang 1000 tahun

Radius(km)	Periode Ulang (tahun)
100	189,1943
200	120,3405
300	90,3254
400	80,0092
500	74,2143



**Gambar 6.10** Grafik hubungan antara radius (km) dengan percepatan (a) pada periode ulang 10, 100 dan 1000 tahun untuk kota Bandung

### 6.5 Pengaruh Variasi Tanah (*hard, medium dan soft*)

Pada Tugas Akhir ini juga dianalisis tentang pengaruh variasi tanah terhadap percepatan tanah untuk setiap fungsi atenuasi yang digunakan. Seperti telah dijelaskan pada sub Bab 5.2.5 dan telah diketahui hasilnya bahwa kondisi tanah yang bervariasi ternyata mempengaruhi besar kecilnya nilai percepatan. Hal ini ditunjukkan pada masing-masing fungsi atenuasi bahwa tanah lunak (*soft*) memiliki nilai percepatan yang paling tinggi kemudian diikuti dengan tanah menengah (*medium*) dan tanah keras (*hard*) mempunyai nilai percepatan yang paling rendah.

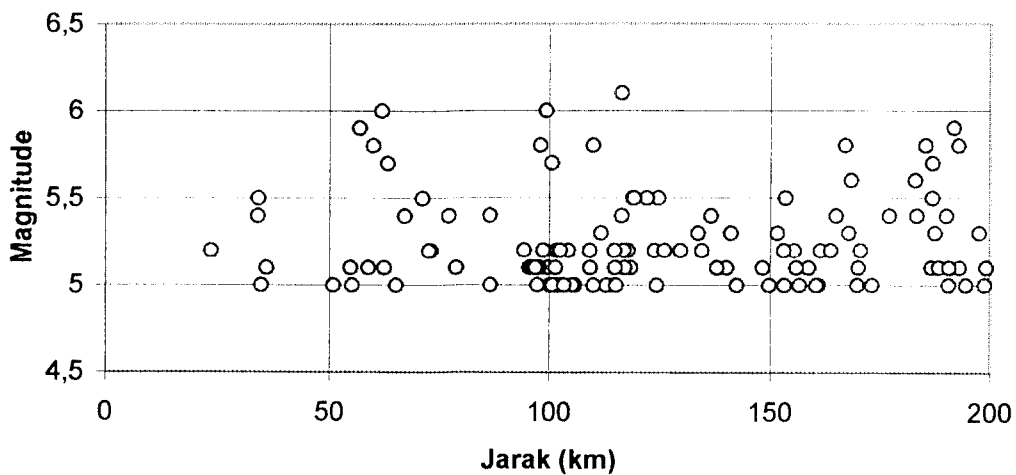
Sebagai contoh diambil pada fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) untuk Kota Bandung, dapat dilihat bahwa untuk tanah lunak (*soft*) didapat nilai percepatan terkecil 25.45 gal dan terbesar didapat 70.09 gal, untuk tanah menengah (*medium*) nilai percepatan terendah 18.02 gal dan tertinggi didapat 49.625 gal, sedangkan untuk tanah keras (*hard*) nilai terendah didapat 10.86 gal dan nilai

tertinggi didapat 29.90 gal, hal ini sudah cukup memperjelas bahwa memang ada pengaruhnya percepatan tanah terhadap kondisi tanah.

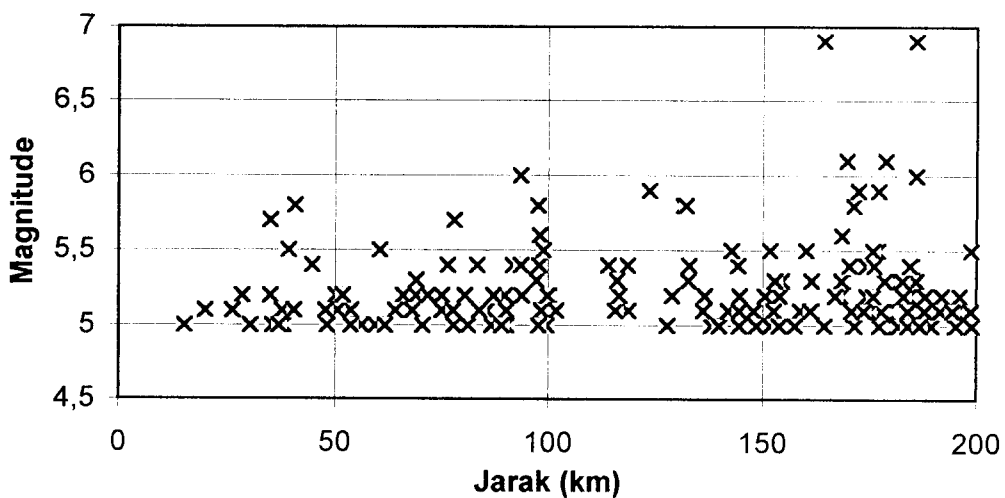
#### **6.6 Perbandingan hasil Kota Bandung dengan Kota-kota disekitarnya (Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya)**

Untuk membandingkan hasil yang diperoleh di Kota Bandung maka dianalisis pada kota-kota disekitarnya, kota-kota tersebut yang diambil antara lain Kota Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya, karena kota-kota tersebut termasuk kota besar yang mengitari Kota Bandung. Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai percepatan yang tidak jauh berbeda dengan Kota Bandung, hal ini disebabkan karena sebagian besar titik-titik kejadian gempa dikota-kota tersebut telah masuk dalam radius wilayah Kota Bandung yang diambil 200 km.

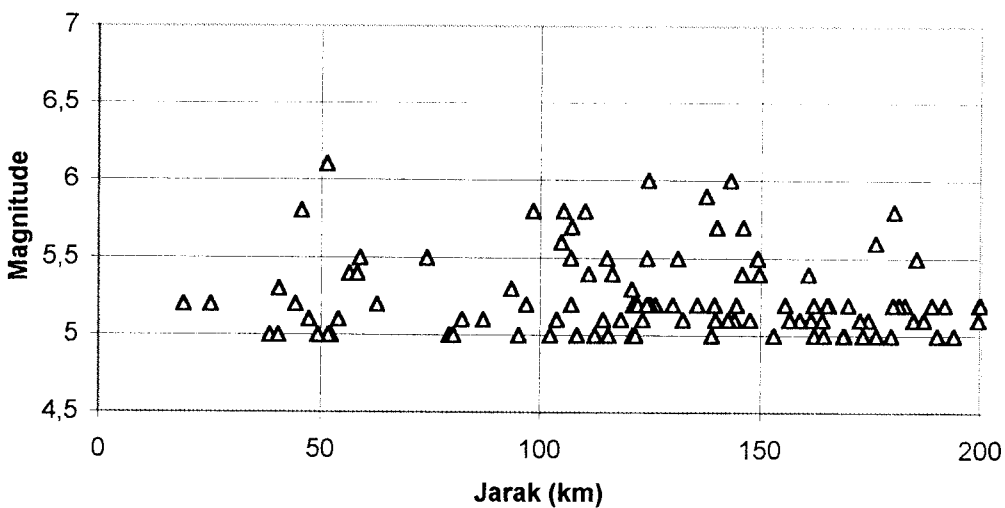
Perbedaan yang sedikit itu dikarenakan oleh adanya titik-titik kejadian gempa yang berada diluar wilayah radius 200 km dari Kota Bandung tetapi masuk wilayah radius 200 km dari kota-kota tersebut, disamping itu juga adanya variasi magnitude diantara kota-kota tersebut sebagaimana digambarkan dalam Gambar 6.11, 6.12, 6.13, 6.14.



Gambar 6.11 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Bandung

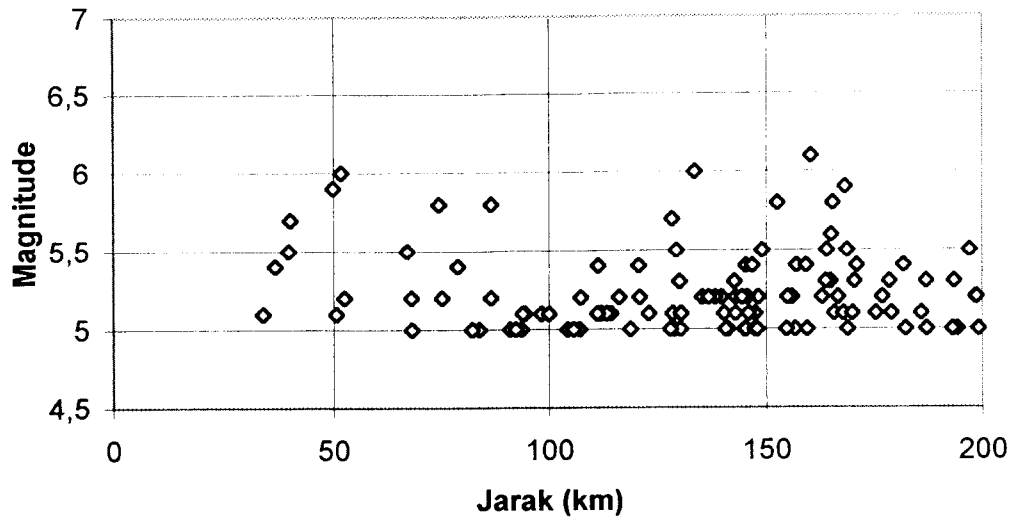


Gambar 6.12 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Sukabumi



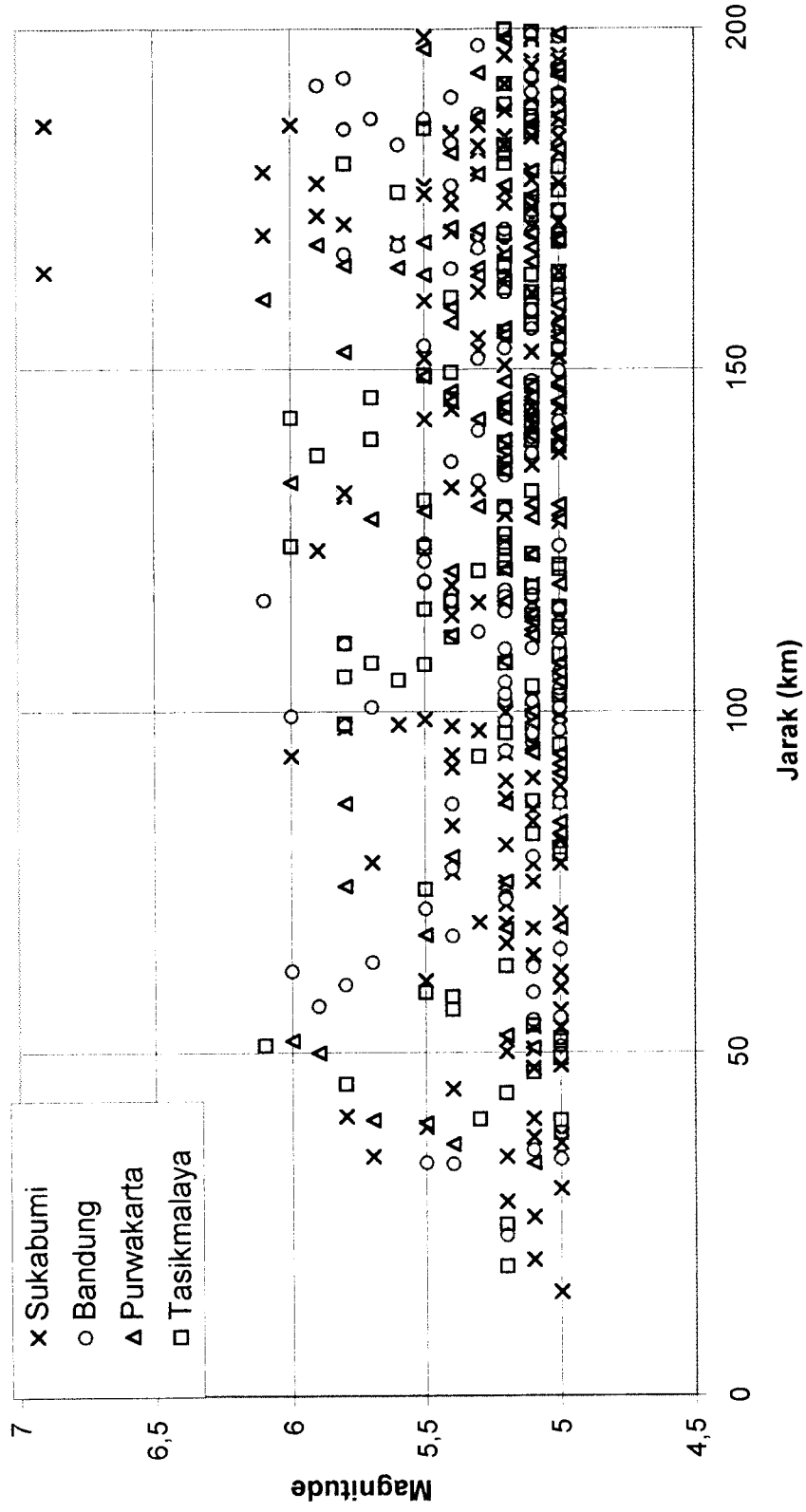
Gambar 6.13 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Tasikmalaya





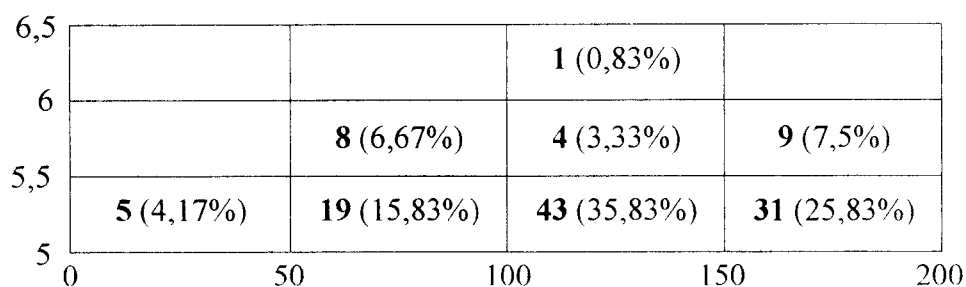
**Gambar 6.14** Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Purwakarta

Untuk lebih memperjelas pengaruh variasi magnitude tersebut maka keempat grafik diatas diplotkan menjadi satu, maka hasilnya terlihat seperti pada Gambar 6.15 berikut ini.



Gambar 6.15 Hubungan jarak dengan magnitude untuk Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya

Salah satu penyebab dari berbedanya hasil akhir percepatan dan periode ulang untuk suatu kota adalah bervariasinya besar-kecil magnituda gempa di suatu kota tersebut. Setelah besarnya magnituda dan jarak gempa terhadap suatu kota diplotkan dalam satu diagram, maka akan terlihat data asli keadaan gempa yang terjadi di suatu kota dalam radius tertentu (200 km untuk Tugas Akhir ini). Untuk lebih memperjelas distribusi gempa dan jarak gempa terhadap suatu kota dibuat diagram yang menggambarkan jumlah kejadian gempa dengan magnituda dan jarak tertentu pada suatu kota, diagram ini juga dilengkapi dengan prosentase data agar distribusi kejadian gempa dapat jelas terbaca jumlahnya. Distribusi kejadian gempa tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.16 untuk Kota Bandung, Gambar 6.17 untuk Kota Sukabumi, Gambar 6.18 untuk Kota Purwakarta dan Gambar 6.19 untuk Kota Tasikmalaya.



**Gambar 6.16** Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Bandung

7				<b>2 (1,08%)</b>
6,5				<b>3 (1,62%)</b>
6	<b>3 (1,62%)</b>	<b>6 (3,24%)</b>	<b>4 (2,16%)</b>	<b>8 (4,32%)</b>
5,5	<b>15 (8,11%)</b>	<b>40 (21,62%)</b>	<b>22 (11,89%)</b>	<b>82 (44,32%)</b>
5				

**Gambar 6.17** Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Sukabumi

6,5		<b>1 (0,87%)</b>	<b>1 (0,87%)</b>	<b>1 (0,87%)</b>
6	<b>2 (1,74%)</b>	<b>4 (3,48%)</b>	<b>3 (2,61%)</b>	<b>7 (6,09%)</b>
5,5	<b>2 (1,74%)</b>	<b>16 (13,91%)</b>	<b>47 (40,87%)</b>	<b>31 (26,96%)</b>
5				

**Gambar 6.18** Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Purwakarta

6,5		<b>1 (0,93%)</b>	<b>2 (1,85%)</b>	
6	<b>1 (0,93%)</b>	<b>3 (2,78%)</b>	<b>12 (11,11%)</b>	<b>3 (2,78%)</b>
5,5	<b>8 (7,41%)</b>	<b>13 (12,04%)</b>	<b>34 (31,48%)</b>	<b>31 (28,70%)</b>
5				

**Gambar 6.19** Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Tasikmalaya

## 6.7 Hubungan Hasil Analisis dengan Penelitian Sebelumnya

Setelah analisis selesai dan hasil telah diketahui serta didapatkan semua maka tahap selanjutnya pada Tugas Akhir ini adalah membandingkan hasilnya dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian dari Adityasari (2000). Dari peneliti terdahulu tersebut yang dapat dibandingkan hanya 2 fungsi Atenuasi yaitu: Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) dan Joyner & Boore (1981) karena sesuai yang dijelaskan pada Bab 2 bahwa peneliti terdahulu tidak memperhitungkan fungsi atenuasi yang digunakan terhadap zona subdaksi sesuai daerah yang diteliti yaitu daerah Pulau Jawa.

Dari hasil analisis peneliti terdahulu pada fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka didapat nilai percepatan terendah sebesar 12.13 gal, nilai percepatan tertinggi sebesar 31.72 gal dan pada fungsi atenuasi Joyner & Boore didapat nilai percepatan terendah 0.0095 gal, nilai percepatan tertinggi sebesar 0.0242 gal. Sedangkan pada Tugas Akhir ini diambil pembanding adalah Kota Bandung, untuk fungsi atenuasi Fukushima & Tanaka nilai percepatan terendah sebesar 18.02 gal, nilai percepatan tertinggi sebesar 49.625 gal dan untuk fungsi atenuasi Joyner & Boore didapat nilai percepatan terendah sebesar 15.16 gal, nilai percepatan tertinggi 39.89 gal. Ternyata hasil yang diperoleh dalam Tugas Akhir ini lebih besar dari hasil yang diperoleh dari penelitian terdahulu. Hal ini sesuai dengan pernyataan diatas pada sub Bab 6.4 dan membuktikan bahwa pengaruh radius yang semakin besar mengakibatkan nilai percepatan yang semakin kecil.

Selain alasan diatas, berbedanya hasil akhir Tugas Akhir ini dengan penelitian sebelumnya juga disebabkan adanya perbedaan jumlah data dan bervariasinya besar-

kecil magnituda terhadap jarak dari kota yang ditinjau, hal ini sesuai pernyataan pada sub Bab 6.6 diatas dan diperkuat oleh hasil analisa untuk Kota Yogyakarta seperti dapat dilihat pada Gambar 6.20.

8				1 (1,3%)	
7,5				1 (1,3%)	
7					
6,5					
6		1 (1,3%)	5 (6,49%)	5 (6,49%)	
5,5	3 (3,89%)	8 (10,39%)	26 (33,77%)	27 (35,07%)	
5	0	50	100	150	200

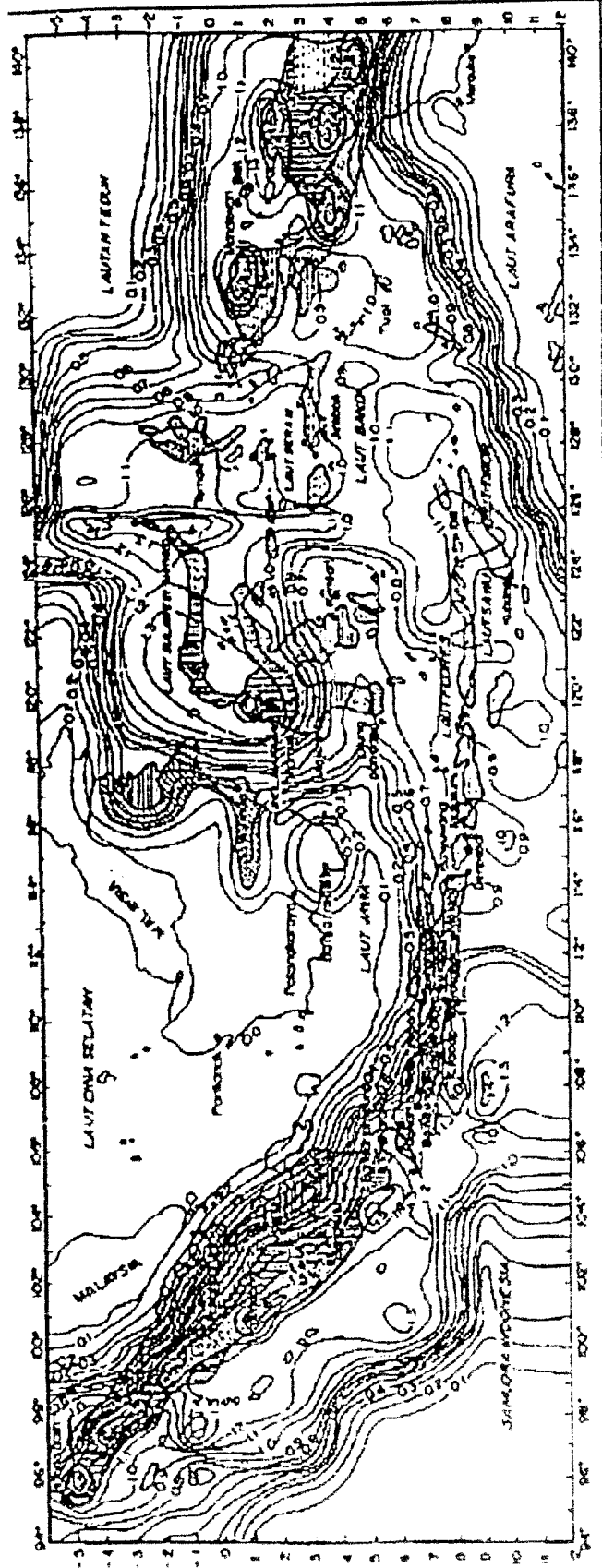
**Gambar 6.20** Distribusi gempa dengan magnituda dan jarak tertentu untuk Kota Yogyakarta

Pada Gambar 6.20 diatas sudah jelas bahwa untuk Kota Yogyakarta distribusi kejadian gempa untuk jarak 0 km sampai 50 km hanya terdapat 3 kejadian gempa sedangkan untuk kota-kota lain jumlahnya lebih besar dari 3, selain itu untuk semua jarak, Kota Yogyakarta jumlah kejadian gempanya lebih sedikit dibanding kota-kota lain yang termasuk dalam analisis Tugas Akhir ini. Jadi sudah cukup jelas bahwa variasi magnituda dan jarak gempa yang membedakan hasil akhir kota-kota yang dianalisis.

### **6.8.Sasaran Penelitian Selanjutnya**

Setelah Tugas Akhir ini selesai dibuat dan didapatkan hasil akhirnya yaitu berupa percepatan ( $a$ ) maksimum dengan periode ulang tertentu maka sasaran selanjutnya yang ingin dicapai untuk peneliti selanjutnya adalah mengembangkan Peta Percepatan Gempa pada perioda ulang tertentu misalnya 10, 20, 50, 100, 500, dan 1000 tahun untuk kepulauan Indonesia pada umumnya dan untuk Pulau Jawa pada khususnya dengan koreksi-koreksi pengaruh jenis tanah setempat, koreksi jenis struktur yang kemudian dituangkan dalam satu Peta Zona Gempa yang dapat dipakai secara praktis untuk perencanaan bangunan tahan gempa.

Dalam pembuatan Peta Zona Gempa diperlukan hasil analisis untuk kota-kota di seluruh Indonesia agar hasilnya lebih baik dan akurat. Contoh hasil peta Zona Gempa dapat dilihat pada Gambar 6.21 untuk perhitungan dan menganalisis pembuatan peta gempa tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut kepada peneliti selanjutnya.



PERANGKA UKURAN DAN PERCEPATAN GEMPA DASAR

Periode Ulang (T (tahun))	g
20	100
50	160
100	200
200	250
500	300
1000	350
10000	500

RUMUS

- 0.2 <math>Z < 0.5 </math>
- 0.5 <math>Z < 1.0 </math>
- 1.0 <math>Z < 2.0 </math>
- 2.0 <math>Z < 5.0 </math>
- 5.0 <math>Z < 10.0 </math>
- 10.0 <math>Z < 20.0 </math>
- 20.0 <math>Z < 50.0 </math>
- 50.0 <math>Z < 100.0 </math>
- 100.0 <math>Z < 200.0 </math>
- 200.0 <math>Z < 500.0 </math>
- 500.0 <math>Z < 1000.0 </math>
- 1000.0 <math>Z < 10000.0 </math>

KOEFISIEN ZONA

ZONA	KOEFISIEN ZONA
A	2.0 - 0.2
B	2.0 - 0.4
C	2.0 - 0.6
D	2.0 - 1.2
E	2.0 - 1.4
F	2.0 - 1.6

PARTISI BINGKAI PENGARUH JENIS TANAH / BATUAN

Jenis	Periode Predomnan	Faktor Koreksi
Batu Datar	Ts (0.25)	0.8
Batu	0.25 <math>T_s < 0.50 </math>	1
Datar	0.50 <math>T_s < 0.75 </math>	1.1
Asyrah	0.75 <math>T_s < 1.0 </math>	1.2

Gambar 6.21 Peta Zona Gempa di Indonesia (Najaoan dkk, 1999)



## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

1. Fungsi atenuasi yang digunakan untuk analisis akan lebih tepat bila sesuai dengan Zona dimana suatu wilayah berada.
2. Tinggi rendahnya nilai percepatan gempa dipengaruhi oleh rumus atenuasi yang digunakan dimana rumus atenuasi itu sangat dipengaruhi oleh magnituda dan jarak episentrum terhadap daerah yang ditinjau.
3. Nilai percepatan gempa akan semakin tinggi apabila jarak episentrum terhadap daerah yang ditinjau semakin kecil. Dari 5 rumus atenuasi yang digunakan dalam penelitian ini dengan nilai magnituda 5, 6 dan 7 didapatkan bahwa nilai percepatan bertambah dengan sangat tinggi bila jarak dengan episentrum rata-rata sama dengan atau kurang dari 15 *km*.
4. Hasil analisis menunjukkan percepatan gempa terbesar dihasilkan oleh perhitungan yang menggunakan rumus atenuasi Youngs (1997) sedangkan nilai terkecil dihasilkan oleh perhitungan yang menggunakan rumus atenuasi Ambraseys & Boomers. Perbedaan antara kedua hasil itu mencapai sekitar 370%.
5. Kondisi tanah yang bervariasi (*hard*, *medium* dan *soft*) berpengaruh terhadap besar kecilnya percepatan yang dihasilkan pada periode ulang tertentu, untuk

tanah *soft* cenderung lebih tinggi percepatannya dibanding dengan kondisi tanah lainnya (*medium* dan *hard*)

6. Data magnituda gempa yang bervariasi dan acak juga berpengaruh terhadap hasil akhir percepatan pada periode ulang tertentu.
7. Dengan adanya radius dari kota yang dituju berbeda-beda maka menyebabkan perbedaan hasil percepatan pada tanah, semakin besar radiusnya maka semakin kecil hasil percepatan yang didapat, begitu pula sebaliknya.

## 7.2 Saran

1. Perlunya dibuat fungsi atenuasi yang dikembangkan berdasarkan data-data kejadian gempa di Indonesia, sehingga analisis resiko gempa untuk penelitian-penelitian selanjutnya akan didapatkan hasil yang lebih handal dan akurat.
2. Perlu ada proses perhitungan lebih lanjut dari nilai percepatan gempa pada tanah yang telah didapat sehingga akan diperoleh nilai percepatan gempa di permukaan yang diperlukan dalam perhitungan kekuatan konstruksi.
3. Perlu adanya perhitungan percepatan gempa untuk daerah-daerah lain, di kota-kota besar di luar Pulau Jawa supaya terdapat data yang lengkap untuk seluruh Indonesia sehingga mampu mendukung pembangunan bangunan-bangunan sipil.
4. Sedapat mungkin untuk perhitungan mencari percepatan gempa selanjutnya agar digunakan data kejadian gempa yang paling baru supaya hasil yang didapatkan menjadi lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adietyasari,R., 2000 “*Analisis Resiko Gempa untuk Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan pendekatan probabilistik*”, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, FTSP UII, Yogyakarta.
- Dowrick,D.J., and Sritharan, S., 1993, “*Attenuation of peak ground accelerations in some recent New Zealand earthquake*”, Bulletin of the New Zealand Nation Society for Earthquake Engineering,26(1):3-13.
- Engkon K. Kertapati, 1999, “*Probabilistik Estimates of the Seismik Ground MotionHazard in Indonesia*”, Konferensi Nasional Rekayasa Kegempaan, Sasana Budaya Ganesha-ITB, Bandung.
- Firmansjah,J., M. Irsyam, 1999, “*Seismic Hazard for Indonesia*” , Konferensi Nasional Rekayasa Kegempaan, Sasana Budaya Ganesha-ITB, Bandung.
- Hendrajaya, L., Ibrahim, G., 1990, “*Segi Geofisika Gempa Bumi Tektonik untuk Mitigasi Bahayanya dan Rekayasa Sipil di Suatu Daerah Rawan Gempa*”.
- Huchon, P., and Le Pichon, X., 1984, “*Sunda Strait and Central Sumatra Fault*”, Geology, Vol. 12, Nov 84.
- Irsyam, M., 1997, “*Analisis Resiko Gempa*”, Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Katili, J.A., 1994, “*Large Transcurrent Fault in South East Asia with Spesial Reference to Indonesia*”.
- Kertapati, E.K., 1987, “*Seismotectonics of Java Island and Adjacent Regions*”, Sixth Regional Conference of Geology, Mineral and Hydrocarbon Resources of Southeast Asia (GEOSEA VI).
- Kramer,Steven.L., 1996, “*Geotekhnical Earthquake Engineering*”, prentice.hall.inc, Washington.

- Laboratorium Geoteknik ITB, 2000, "*Data Gempa Indonesia tahun 1900-2000*", Institut Teknologi Bandung.
- Makrup,L.L., 2003, "*Analisis Frekuensi Dalam Hidrologi*", Handout Kuliah, FTSP UII, Yogyakarta.
- Mangkoesebroto, S., 1997, "*Maximum Peak Ground Acceleration Estimate and Microzonation for Jakarta (in Indonesia)*", Research Report Submitted to Jakarta Local Government, ITB.
- Marzuko,A, "*Perilaku Tanah pada Pembebanan Dinamik*", Handout Kuliah, FTSP UII, Yogyakarta.
- McVerry,G.H.,Dowrick,D.J.,and Zhao,J.X., 1995, "*Attenuation of peak ground acceleration in New Zealand*", Pacific Conference on Earthquake Engineering : 287-292.
- Merati,W., J. Firmansjah, M. Irsyam, 1999, "*Resiko Gempa untuk Kota Daenpasar*" , Konferensi Nasional Rekayasa Kegsempaan, Sasana Budaya Ganesha-ITB, Bandung.
- Najoan, T.F., dkk., 1999, "*Peta Zona Gempa Indonesia untuk Penentuan Percepatan Gempa Maksimum di Permukaan Tanah untuk Desain Bendungan*", Konferensi Nasional Rekayasa Kegsempaan, Sasana Budaya Ganesha-ITB, Bandung.
- Sarwidi, "*Rekayasa Gempa*", Handout Kuliah, FTSP UII, Yogyakarta.
- Sidjabat, H.R., Moh.Sadikin Rasad., Luthfi Faizal., 1993, "*Mitigasi Bahaya Gempa Bumi di Indonesia*".
- Wangsadinata,Wiratman, 1995, "*Key Features of the Current Indonesia's Seismic Design Code, Its Possible Future Revisions and Impact on Tall Buildings*", HAKI Conference on Civil and Structural Engineering, Jakarta.
- Widodo, "*Pengantar Teknik Gempa*", Handout kuliah, FTSP UII, Yogyakarta.
- Zen, M.T., Haryono. H., and Latif, R.A., 1979, "*Seismic Strain Energy Release and Crusal Deformation in the Indonesia Region*", Proceeding to PIT III HAGI, Jakarta.

# LAMPIRAN

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO.	N A M A	NO. MHS.	BID.STUDI
1	Noor Rochman Widiyanto	98 511 019	Teknik Sipil
2	Imon Widyaturoko	98 511 113	Teknik Sipil

**JUDUL TUGAS AKHIR :**

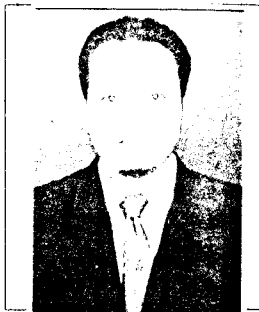
..... Analisis resiko gempa di Kota Bandung & Malang dengan pendekatan .....  
 ..... probabilitas .....  
 .....

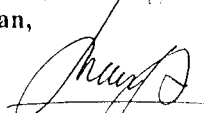
**PERIODE III : MARET - AGUSTUS**

**TAHUN : 2002 / 2003**

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Mar.	Apr.	Mei.	Jun.	Jul.	Aug.
1.	Pendaftaran	■					
2.	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3.	Pembuatan Proposal		■				
4.	Seminar Proposal		■	■			
5.	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■	■	
6.	Sidang-Sidang					■	■
7.	Pendadaran.						■


DOSEN PEMBIMBING I : ... Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, PhD.  
 DOSEN PEMBIMBING II : ... Ir. Lahu Makrup, MT.



Yogyakarta, ... 13 Agustus 2003  
 s.n. Dekan,  
  
 (..... Ir. H. Munadhir, MS .....)

Catatan.

Seminar : 15 SEPTEMBER 2003 .....  
 Sidang : 31 PESEMBER 2003 .....  
 Pendadaran : 7 JANUARI 2004 .....

*Di perpanjang s/d akhir Februari 2004*  
  
 4-11-2003  
*makrup*

# **LAMPIRAN I**

Hasil Penyeleksian Data Radius 200 *km* dari Kota  
Bandung

Lampiran 1. Hasil Penyeleksian Data Radius 200 km dari Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	R
1	2	21	1963	-6,3	106,7	38	4,8	118,2241
2	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	109,2321
3	2	22	1963	-6,1	106,3	172	4,9	167,5475
4	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	186,6121
5	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	177,058
6	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	78,83345
7	7	29	1963	-6,7	107,1	85	4,6	57,72
8	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	124,4191
9	11	22	1963	-5,9	107,9	323	5,1	116,5447
10	12	29	1963	-6,5	106,7	33	4,9	107,2974
11	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	170,033
12	9	20	1964	-6,9	108,7	249	4,7	124,32
13	9	20	1964	-6,8	108,9	240	5,9	146,9399
14	11	23	1964	-8,1	108,4	33	4,6	161,3285
15	11	23	1964	-8,02	108,6	171	4,8	168,1494
16	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	33,95947
17	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	104,3636
18	1	17	1965	-6,85	109,01	246	5,7	158,827
19	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	95,46645
20	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	155,4159
21	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	101,6181
22	7	31	1965	-8	107,2	90	4,6	129,1803
23	7	31	1965	-7,56	107,66	106	4,8	73,79622
24	2	21	1966	-6,5	107,19	126	4,5	62,01116
25	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	101,6605
26	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	198,8233
27	6	16	1966	-7	107,76	157	4,8	22,8563
28	8	23	1966	-7,4	107	77	4,4	85,0002
29	8	23	1966	-7,6	107	33	4,9	100,9063
30	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	193,0379
31	11	3	1966	-7,69	107,95	91	4,9	96,8312
32	3	3	1967	-6,84	106,16	33	4,9	157,7606
33	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	123,8434
34	6	26	1967	-7,23	108,75	33	4,7	134,9369
35	6	29	1967	-8,58	107,89	67	4,6	189,6282
36	8	18	1967	-6,9	106,92	123	4	73,26
37	8	27	1967	-5,81	106,54	176	4,9	167,2273
38	10	5	1967	-8,44	107,17	18	4,6	176,8944
39	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	111,7633
40	2	12	1968	-6,52	108,54	181	4,6	114,6045
41	4	11	1968	-5,84	107,95	338	4,9	124,6219



42	5	12	1968	-6,4	106,9	33	4,6	93,68821
43	5	12	1968	-6,9	106,98	33	4,9	66,6
44	6	4	1968	-8,1	107,94	33	4,6	139,0649
45	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	156,6831
46	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	105,8407
47	1	15	1969	-7,3	107,12	33	4,7	67,66449
48	1	15	1969	-7,16	107,03	33	4,9	67,52779
49	1	25	1969	-7,6	109,02	17	4,8	177,7248
50	1	28	1969	-7,78	106,7	92	4,7	138,1404
51	2	12	1969	-5,78	107,85	305	4,6	127,8814
52	2	13	1969	-7,51	107,1	43	4,8	86,15917
53	4	10	1969	-7,4	106	66	4,6	183,9522
54	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	194,5067
55	5	10	1969	-7,81	108,02	92	4,2	112,1979
56	7	5	1969	-7,69	107,98	102	4,5	98,28986
57	7	14	1969	-6,9	107,2	112	4,4	42,18
58	8	20	1969	-7,3	106,6	76	4,5	117,4923
59	11	2	1969	-6,8	106,94	59	4,8	71,90196
60	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	62,51577
61	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	73,0326
62	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	67,08846
63	12	21	1969	-6,49	108,24	225	4,8	86,24493
64	1	6	1970	-7,84	106,99	70	4,7	123,19
65	1	6	1970	-7,68	107,07	90	4,8	103,4446
66	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	100,171
67	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	118,4792
68	1	18	1970	-6,5	106,5	136	4,3	127,8381
69	2	24	1970	-6,96	106,15	77	4,7	158,8697
70	4	5	1970	-7,06	106,69	134	4,6	100,3737
71	4	14	1970	-7,65	108,06	99	4,6	98,83988
72	5	21	1970	-6,92	106,21	103	4,8	152,0862
73	7	12	1970	-7,34	106,07	55	4,7	174,5808
74	9	1	1970	-8,2	107,2	38	4,7	150,3384
75	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	126,0962
76	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	100,2755
77	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	98,60899
78	2	6	1971	-6,94	107,31	119	4,6	30,2971
79	2	25	1971	-5,62	107,55	308	4,7	142,119
80	3	11	1971	-7,79	107,92	86	4,7	105,7534
81	3	18	1971	-6,91	106,18	86	4,9	155,404
82	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	183,2946
83	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	188,3373
84	5	14	1971	-6,51	107,02	10	4,9	75,74886
85	5	23	1971	-6,12	107,07	33	4,6	103,4446

86	6	16	1971	-7,07	108,99	54	4,8	157,6434
87	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	170,4817
88	7	22	1971	-8,02	107,99	93	4,8	132,3882
89	8	26	1971	-7,24	106,81	102	4,4	93,43141
90	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	99,78276
91	12	26	1971	-6,51	106,96	145	4,8	81,30324
92	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	134,6398
93	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	117,9163
94	1	22	1973	-7,58	107,26	88	4,9	83,42003
95	2	1	1973	-6,53	106,97	77	4,5	79,1921
96	11	26	1973	-6,86	106,51	62	4,9	118,853
97	4	21	1974	-6,61	108,02	33	4,7	58,49395
98	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	97,94453
99	6	1	1974	-7,33	106,87	89	4,6	92,13669
100	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	137,9485
101	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	197,5706
102	8	27	1974	-8,52	108,3	33	4,6	196,7802
103	9	7	1974	-7,73	108,07	92	4,7	106,987
104	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	94,23893
105	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	72,55869
106	9	20	1974	-7,35	106,82	104	4,5	98,03883
107	9	24	1974	-6,68	106,88	60	4,6	81,44708
108	10	6	1974	-6,89	106,85	124	4,7	81,0376
109	10	6	1974	-6,75	106,95	128	4,7	71,88482
110	11	28	1974	-7,92	107,54	87	4,5	113,307
111	11	28	1974	-8,32	107,23	38	4,8	162,3373
112	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	102,5835
113	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	109,3449
114	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	58,77762
115	6	16	1975	-7,78	107,98	86	4,8	107,2974
116	10	15	1975	-6,91	109,19	215	4,4	178,7134
117	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	140,2163
118	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	168,2813
119	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	124,6862
120	1	10	1976	-7,27	106,03	91	4,7	176,884
121	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	182,9615
122	2	21	1976	-6,95	106,98	125	4,9	66,83085
123	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	141,184
124	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	142,5129
125	3	25	1976	-8,41	107,43	108	4,9	168,435
126	3	25	1976	-7,9	107,94	108	4,9	117,9737
127	6	30	1976	-7,97	108,48	124	4,5	155,1977
128	7	2	1976	-6	106,66	146	4,9	142,8583
129	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	148,2962

130	7	30	1976	-7,11	106,9	100	4,3	78,99738
131	7	30	1976	-7,12	106,72	91	4,7	98,53399
132	1	1	1977	-7,83	107,87	90	4,7	108,1325
133	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	192,7824
134	4	24	1977	-7,85	107,38	100	4,8	107,7615
135	4	24	1977	-7,92	107,21	91	4,9	120,4388
136	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	114,6905
137	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	65,15048
138	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	153,5054
139	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	109,9404
140	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	63,20181
141	10	30	1977	-7,57	107,15	110	4,7	88,36883
142	11	28	1977	-7,52	108,62	120	4,7	134,3971
143	1	5	1978	-7,55	108,07	70	4,7	90,35427
144	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	116,9879
145	7	9	1978	-7,84	106,97	72	4,8	124,3844
146	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	96,38482
147	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	54,7625
148	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	153,0553
149	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	129,6991
150	11	11	1978	-7,85	106,5	56	4,9	159,6588
151	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	117,1563
152	12	12	1978	-8,4	107,62	43	4,7	166,5592
153	12	13	1978	-7,68	108,08	97	4,8	102,8414
154	3	2	1979	-6,44	106,23	157	4,8	158,3103
155	3	19	1979	-8,16	107,78	87	4,9	141,6109
156	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	158,7649
157	3	25	1979	-8,12	107,9	87	4,4	140,0009
158	3	25	1979	-7,88	108,04	99	4,4	120,1674
159	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	114,9801
160	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	191,6993
161	5	11	1979	-8,22	108,43	111	4,8	174,27
162	5	18	1979	-7,43	106,6	76	4,4	123,6691
163	5	18	1979	-7,58	106,46	76	4,6	145,4397
164	8	8	1979	-7,06	108,96	209	5	154,2061
165	8	15	1979	-7,17	109,08	152	4,8	169,1758
166	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	153,184
167	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	97,73674
168	9	22	1979	-7,81	108	97	4,6	111,2495
169	10	9	1979	-5,9	106,29	177	4,4	181,175
170	10	9	1979	-5,73	106,42	175	4,7	182,8807
171	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	166,9914
172	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	116,3966
173	12	7	1979	-8,14	106,7	33	4,4	168,7784

174	1	21	1980	-8,1	107,98	72	4	140,4051
175	1	22	1980	-6,98	107,02	106	4,3	62,79108
176	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	161,3323
177	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	113,0784
178	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	185,2935
179	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	186,8101
180	5	5	1980	-6,44	107,89	297	4,1	61,57249
181	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	160,95
182	6	30	1980	-7,27	107,12	101	4,7	65,52762
183	7	23	1980	-7,39	106,52	106	4,9	129,6231
184	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	151,5872
185	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	23,41548
186	10	7	1980	-7,77	107,65	114	4,6	96,88208
187	10	7	1980	-7,64	107,7	108	4,6	83,21299
188	11	3	1980	-8,11	108,81	33	4,8	191,5192
189	11	3	1980	-8,29	108,7	33	4,9	198,1436
190	2	1	1981	-7,62	107,23	80	4,5	88,86242
191	3	21	1981	-6,08	106,47	171	4,3	153,184
192	1	17	1982	-7,49	108,24	33	4,3	98,26478
193	2	10	1982	-7,27	106,73	33	4,6	102,9013
194	2	10	1982	-7,11	106,88	33	4,6	81,12118
195	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	86,60846
196	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	71,17861
197	2	15	1982	-7,98	107,48	33	4,2	120,3928
198	2	15	1982	-7,96	107,62	33	4,2	117,7437
199	4	8	1982	-8,1	107,92	72	4,8	138,4433
200	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	133,7999
201	5	23	1982	-6,93	106,9	61	4,9	75,55342
202	7	23	1982	-7,93	107,91	78	4,7	120,0546
203	7	23	1982	-7,76	108,03	90	4,7	107,7386
204	7	27	1982	-7,49	106,59	84	4,2	127,9248
205	8	4	1982	-7,94	107,92	83	4,7	121,4525
206	8	10	1982	-7,47	106,39	59	4,6	146,4611
207	8	10	1982	-7,39	106,54	78	4,8	127,6114
208	9	13	1982	-8,11	107,27	67	4,9	138,6478
209	9	29	1982	-7,56	107,13	100	4,3	88,66809
210	10	12	1982	-7,31	105,95	33	4,3	186,5659
211	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	136,7149
212	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	137,9485
213	11	27	1982	-7,89	106,95	33	4,6	130,2537
214	11	27	1982	-8,05	106,89	33	4,9	148,8642
215	1	18	1983	-6,35	107,79	274	4,1	65,34875
216	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	55,14366
217	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	33,81403

218	3	24	1983	-7,69	107,1	33	4,7	102,6075
219	3	24	1983	-7,92	106,99	34	4,8	130,7964
220	4	10	1983	-7,5	107,01	82	4,7	91,86214
221	4	17	1983	-7,97	107,39	40	4,3	120,6279
222	6	25	1983	-7,14	106,04	70	4,8	173,0034
223	7	13	1983	-6,72	106,38	115	4,9	134,6902
224	7	16	1983	-7,79	108,13	103	4,6	116,1317
225	7	16	1983	-7,52	108,24	122	4,7	100,5148
226	7	25	1983	-7,75	106,47	38	4	155,1858
227	9	1	1983	-7,34	106,52	85	4,5	127,394
228	9	10	1983	-7,74	108,55	110	4,6	142,4308
229	9	24	1983	-8,07	108,04	81	4,5	139,5469
230	11	10	1983	-6,84	109,1	234	4,9	168,8514
231	1	30	1984	-6,61	108,93	274	4,8	153,2685
232	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	100,6618
233	3	21	1984	-6,78	108,73	211	4,2	128,3431
234	4	8	1984	-7,63	106,95	70	4,5	107,033
235	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	160,394
236	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	149,8541
237	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	167,8304
238	5	13	1984	-7,53	106,54	2	4,7	134,9689
239	7	21	1984	-8,19	106,66	33	4,3	175,8746
240	8	24	1984	-6,42	105,86	95	4,2	198,215
241	10	3	1984	-7,17	106,6	33	4,6	112,833
242	10	15	1984	-6,17	106,52	226	4,2	142,8626
243	11	11	1984	-6,26	107,98	29	4,6	83,77375
244	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	129,6611
245	12	10	1984	-7,61	107,15	74	4,8	92,13669
246	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	119,0187
247	3	14	1985	-7,91	108,77	147	4,3	173,2525
248	3	14	1985	-7,76	108,79	164	4,3	164,778
249	3	22	1985	-6,54	106,08	100	4,8	171,2281
250	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	102,7755
251	4	12	1985	-8,05	107,07	52	4,6	139,6396
252	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	101,4725
253	6	3	1985	-8,01	107,91	73	4,4	128,5397
254	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	50,9392
255	7	4	1985	-6,95	106,5	71	4,8	120,0084
256	7	4	1985	-7,06	106,32	88	4,9	140,9831
257	8	2	1985	-7,02	107,5	151	4,6	16,00865
258	8	15	1985	-6,96	106,22	92	4,8	151,1068
259	8	24	1985	-8,01	107,74	33	4,3	124,4834
260	8	24	1985	-7,79	107,91	67	4,5	105,3623
261	8	29	1985	-8,04	107,8	33	4,8	128,8748

262	9	11	1985	-7,12	106,91	83	4,7	78,27665
263	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	190,5227
264	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	56,82723
265	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	61,92169
266	12	12	1985	-6,73	108,17	250	5	68,15436
267	4	13	1986	-7,45	106,91	33	4	96,2185
268	5	19	1986	-7,96	106,79	33	4,7	146,7427
269	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	122,1605
270	8	14	1986	-6,65	106,07	135	4,8	169,8917
271	9	8	1986	-6,51	108,36	277	4,6	96,79938
272	9	16	1986	-6,87	107,33	250	4	27,94909
273	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	77,10306
274	11	21	1986	-7,13	106,51	118	4	121,4829
275	11	22	1986	-7,23	108,46	141	4,3	104,3223
276	11	24	1986	-6,96	106,19	86	4,8	154,4337
277	12	5	1986	-6,94	106,3	84	4,7	142,1494
278	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	34,57075
279	1	8	1987	-8,27	107,25	33	4,1	156,4194
280	1	8	1987	-7,21	106,05	33	4,7	173,2809
281	1	27	1987	-7,27	106,65	33	4,8	111,0999
282	3	22	1987	-8,14	107,67	33	4,1	138,0021
283	5	5	1987	-8,03	107,73	33	4,7	126,5303
284	5	5	1987	-7,83	107,79	33	4,7	105,8291
285	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	199,0989
286	7	14	1987	-7,72	108,03	83	4,7	103,8251
287	7	17	1987	-8,03	107,65	33	4,3	125,6704
288	8	14	1987	-8,32	107,29	33	4,5	160,8734
289	10	28	1987	-6,77	109,28	250	4,3	189,2509
290	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	186,8299
291	11	22	1987	-8,23	107,54	33	4,2	147,6968
292	4	8	1988	-6,91	106,48	112	4,1	122,105
293	4	22	1988	-7,49	106,26	57	4,5	160,49
294	5	31	1988	-7,88	108,22	200	4,1	129,9222
295	5	31	1988	-6,61	108,71	200	4,1	129,4947
296	6	26	1988	-8,04	106,4	33	4,7	182,1212
297	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	99,31244
298	8	26	1988	-6,49	105,91	164	4,5	190,8748
299	10	7	1988	-6,18	107,36	177	4,6	83,56759
300	10	7	1988	-5,89	107,64	157	4,7	112,3076
301	10	25	1988	-7,12	106,08	91	4,9	168,2813
302	10	25	1988	-7,03	106,19	93	4,9	154,9633
303	11	8	1988	-6,27	107,32	202	4,8	75,6512
304	11	9	1988	-7,78	106,13	33	4,1	188,2718
305	12	2	1988	-7,27	107,12	80	4,7	65,52762

306	12	12	1988	-7,61	107,26	73	4,3	86,4447
307	12	12	1988	-8,4	106,72	33	4,6	191,9241
308	12	12	1988	-8,36	106,68	31	4,8	190,3771
309	12	19	1988	-8,18	107,64	50	4,7	142,236
310	12	19	1988	-8,1	107,84	77	4,7	136,2906
311	12	26	1988	-8,63	107,56	50	4,5	192,0428
312	1	2	1989	-6,96	106,22	77	4,8	151,1068
313	1	31	1989	-7,01	105,97	51	4,7	179,1266
314	2	17	1989	-7,37	106,45	33	4,8	135,8469
315	2	26	1989	-7,27	108,03	164	4,8	64,66643
316	3	15	1989	-7,37	107,94	33	4,4	65,71537
317	3	15	1989	-7,61	107,87	95	4,5	85,13056
318	4	2	1989	-8,15	107,68	33	4,5	139,1933
319	4	16	1989	-7,13	108,8	227	4,4	137,8055
320	4	16	1989	-5,93	107,81	33	4,8	110,6554
321	4	20	1989	-7,78	107,94	33	4,6	105,5376
322	7	30	1989	-7,38	107,09	33	4,9	76,13823
323	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	169,8445
324	9	1	1989	-6,67	108,46	236	5,2	100,9612
325	11	8	1989	-6,25	108,09	298	4,8	91,70777
326	12	1	1989	-6,22	108,23	286	4	104,4167
327	12	6	1989	-5,82	107,59	314	4,5	119,8851
328	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	187,4356
329	2	14	1990	-6,78	108,02	265	4,3	50,62379
330	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	100,6862
331	5	12	1990	-7,82	106,98	33	4,4	121,9182
332	6	3	1990	-7,42	106,69	33	4,7	114,4162
333	6	11	1990	-6,78	106,42	106	4,8	129,4471
334	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	59,94
335	8	23	1990	-8,27	108,35	69	4,5	174,4431
336	8	31	1990	-6,98	106,37	33	4,9	134,6032
337	9	8	1990	-6,88	107,01	168	4,2	63,30894
338	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	155,8789
339	10	1	1990	-7,07	106,49	53	4,7	122,4527
340	11	4	1990	-7,09	106,82	87	4,2	86,9563
341	12	2	1990	-8,17	108,5	102	4,7	174,0719
342	12	7	1990	-7,02	108,77	220	4,9	132,7599
343	12	24	1990	-7,92	108,79	45	4,9	175,6643
344	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	105,2395
345	4	4	1991	-7,44	107,45	77	4,9	61,65248
346	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	97,30086
347	5	22	1991	-7,95	107,52	33	4,5	116,7401
348	6	22	1991	-5,16	107,43	310	4,2	193,8563
349	10	24	1991	-6,79	105,82	85	4,6	195,7412

350	12	19	1991	-7,85	106,36	33	4,8	171,6341
351	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	173,1778
352	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	190,0208
353	1	8	1993	-8,02	107,71	33	4,9	125,1547
354	3	2	1993	-6,45	106,65	123	4,5	114,6797
355	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	96,79938
356	3	17	1993	-7,77	108,04	96	4,9	109,2378
357	4	11	1993	-8,32	108,18	77	4,4	171,1129
358	4	17	1993	-7,59	107,24	108	4,6	85,38346
359	4	26	1993	-8,19	107,26	33	4,8	147,5298
360	6	7	1993	-8,29	107,54	47	4,7	154,3539
361	7	17	1993	-6,52	106,23	120	4,9	155,6733
362	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	190,6229
363	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	164,9125
364	2	17	1994	-5,41	106,57	288	4,7	199,8062
365	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	110,114
366	3	28	1994	-7,29	106,16	77	4,7	163,4567
367	5	9	1994	-7,48	107,1	98	4,8	83,56759
368	5	28	1994	-5,87	107,31	297	4,6	118,1929
369	7	17	1994	-5,94	107,51	314		106,8429
370	8	18	1994	-7,97	107,96	35	4,8	126,0376
371	9	11	1994	-8,11	107,65	33	4,7	134,5346
372	10	5	1994	-7,49	107,14	33	4,8	81,6963
373	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	114,8247
374	3	4	1995	-7,46	106,65	50	4,7	120,5002
375	4	13	1995	-7,76	106,21	202	3,9	179,5491
376	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	35,8652
377	6	10	1995	-7,79	108,15	87	4,7	117,3139
378	6	18	1995	-7,62	107,08	88	4,6	97,30086
379	6	25	1995	-6,58	106,37	169	4,4	138,9275
380	6	27	1995	-7,75	108,04	81	4,8	107,2802
381	8	3	1995	-6,64	106,68	140	4,3	103,9851
382	8	18	1995	-7,66	108,61	117	4,5	142,0843
383	8	20	1995	-7,95	107,62	77	4,4	116,6345
384	8	31	1995	-5,68	106,69	252	4,3	167,6247
385	8	31	1995	-5,82	107,12	270	4,8	130,301
386	9	5	1995	-7,33	106,77	33	4,7	101,7937
387	9	11	1995	-7,12	106,21	33	4,4	154,0182
388	9	23	1995	-7,88	108,04	87	4,4	120,1674
389	10	4	1995	-7,02	107,82	170	4,5	29,78443
390	10	8	1995	-6,89	106,32	67		139,8644
391	10	8	1995	-7,61	107,54	33	3,8	78,93497
392	10	8	1995	-6,9	106,32	69	4,6	139,86
393	10	31	1995	-7,41	106,65	67	3,8	117,7333



394	10	31	1995	-7	109,05	268	4,2	163,5471
395	12	30	1995	-7,09	106,44	146	4,3	128,2855
396	1	4	1996	-7,74	107,6	102	4,1	93,26642
397	1	15	1996	-7,2	108,24	33	3,9	80,47309
398	2	4	1996	-6,5	105,96	100	4,4	185,2204
399	2	19	1996	-6,3	107,87	309	3,8	73,97132
400	4	21	1996	-6,47	106,1	161	3,5	171,0733
401	5	7	1996	-7,03	106,6	33	4,5	109,7329
402	5	8	1996	-6,92	107,68	160	3,8	11,31982
403	6	20	1996	-7,74	107,68	33	3,8	93,89839
404	7	1	1996	-8,32	107,74	33	4,1	158,6174
405	8	27	1996	-7,29	107,07	33	4,8	71,26511
406	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	116,3966
407	12	9	1996	-7,94	107,49	50		115,8715
408	1	26	1997	-7,48	106,54	50	4,5	132,1786
409	2	8	1997	-7,86	108,15	33	4,5	123,9279
410	2	10	1997	-7,18	106,79	33	4,6	93,03495
411	3	5	1997	-8,02	107,29	33	4,8	128,4199
412	3	25	1997	-7,72	108,04	75	4,7	104,3636
413	3	26	1997	-7,7	108,17	100	4,8	110,3376
414	4	24	1997	-7,51	107,42	100	4,1	70,00044
415	5	10	1997	-6,8	105,94	33	4,9	182,3781
416	7	17	1997	-7,74	108,06	90	4,6	107,3893
417	8	5	1997	-7,17	106,84	89	4,1	87,43672
418	8	5	1997	-7,84	107,24	103	4,6	110,9556
419	8	17	1997	-7,9	107,74	108	4,8	112,4118
420	8	30	1997	-7,4	106,7	33	4,6	112,346
421	10	15	1997	-6,64	107,02	10	4,7	68,53295
422	11	5	1997	-6,51	108,47	261	4,1	107,8586
423	11	9	1997	-8,47	107,85	72	4,2	176,8283
424	11	13	1997	-7,38	106,8	80	4,5	101,6605
425	11	14	1997	-7,27	106,88	74	4,6	87,88649
426	12	15	1997	-7,88	107,77	33	4,7	110,8056
427	12	25	1997	-7,53	106,6	50	4,9	129,3186
428	12	27	1997	-7,08	106,55	108	4,5	116,0627
429	12	31	1997	-6,19	106,18	150	4,2	174,2417
430	1	7	1998	-7,29	106,65	68	4,9	111,9395
431	2	19	1998	-7,93	107,36	52	4,5	116,9089
432	2	20	1998	-7,92	106,91	33	4	135,4609
433	2	20	1998	-8	106,87	42	4,5	145,3252
434	3	22	1998	-7	106,92	100	4,9	74,09614
435	3	26	1998	-7,89	106,58	33	3,6	156,1948
436	5	6	1998	-8,45	108,01	33	4,5	178,5479
437	6	23	1998	-7,54	108,91	123	4,6	163,8331

438	6	28	1998	-7,97	108,82	100	4,6	181,7996
439	7	22	1998	-7	106,84	92	4,8	82,88661
440	8	17	1998	-8,23	106,74	33	4,1	174,609
441	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	86,46608
442	9	16	1998	-6,8	107,71	33	4,4	18,20535
443	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	119,2307
444	9	27	1998	-8,05	108,85	127	3,7	190,1764
445	9	30	1998	-8,05	107,98	76	4,5	135,1513
446	10	17	1998	-6,38	106,87	147		97,68631
447	12	12	1998	-7,61	107,86	85		84,71707
448	12	25	1998	-7,53	107,13	58		85,93723
449	1	26	1999	-8,24	108,72	96		195,2843
450	2	28	1999	-7,04	106,73	100	4,2	95,6212
451	3	7	1999	-5,81	107,56	325		121,0104
452	3	19	1999	-7,34	107,05	68	4,6	76,4612
453	3	25	1999	-7,27	108,75	133	3,9	136,2093
454	4	18	1999	-7,3	105,91	33	4,3	190,6132
455	5	5	1999	-7,8	107,99	33	4,8	109,7778
456	5	7	1999	-7,11	106,11	33	4,7	164,8266
457	5	11	1999	-8,07	108,71	33	4,7	180,5517
458	5	20	1999	-7,29	106,07	49	4,9	173,1102
459	5	26	1999	-6,32	106,46	135		140,0009
460	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	163,7391
461	6	19	1999	-7,28	107,08	33	4,6	69,70941
462	7	13	1999	-7,09	107,09	33		58,33575
463	7	22	1999	-6,98	106,93	33	4,8	72,69441
464	7	23	1999	-6,72	106,84	171	4,4	84,53508
465	8	9	1999	-6,9	107,13	135	4,6	49,95
466	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	103,397
467	11	18	1999	-6,18	106,67	165	4,4	128,8031
468	12	8	1999	-7,85	107,43	33	4,6	106,7564
469	12	20	1999	-6,84	107,2	114	4,6	42,70255
470	2	15	2000	-7,25	106,74	83	4,2	101,01
471	2	21	2000	-5,87	106,25	136	4,8	186,7243
472	3	14	2000	-6,95	106,23	33	4,2	149,9527
473	3	21	2000	-7,94	108	33	4	124,4983
474	4	2	2000	-8	108,3	88	4,4	145,9302
475	4	12	2000	-7,76	107,77	33	4,4	97,76195
476	5	30	2000	-7,6	109,02	262	4,5	177,7248
477	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	115,1675
478	6	28	2000	-7,73	107,93	151	4,6	99,9863

# **LAMPIRAN II**

Hasil Penyeleksian Gempa Kota Bandung dengan  
Kedalaman Maksimum 200 *km*

**Lampiran 2. Hasil Penyeleksian Gempa Kota Bandung dengan Kedalaman Maksimum 200 km**

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	R
1	2	21	1963	-6,3	106,7	38	4,8	118,2241
2	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	109,2321
3	2	22	1963	-6,1	106,3	172	4,9	167,5475
4	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	186,6121
5	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	177,058
6	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	78,83345
7	7	29	1963	-6,7	107,1	85	4,6	57,72
8	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	124,4191
9	12	29	1963	-6,5	106,7	33	4,9	107,2974
10	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	170,033
11	11	23	1964	-8,1	108,4	33	4,6	161,3285
12	11	23	1964	-8,02	108,6	171	4,8	168,1494
13	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	33,95947
14	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	104,3636
15	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	95,46645
16	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	155,4159
17	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	101,6181
18	7	31	1965	-8	107,2	90	4,6	129,1803
19	7	31	1965	-7,56	107,66	106	4,8	73,79622
20	2	21	1966	-6,5	107,19	126	4,5	62,01116
21	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	101,6605
22	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	198,8233
23	6	16	1966	-7	107,76	157	4,8	22,8563
24	8	23	1966	-7,4	107	77	4,4	85,0002
25	8	23	1966	-7,6	107	33	4,9	100,9063
26	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	193,0379
27	11	3	1966	-7,69	107,95	91	4,9	96,8312
28	3	3	1967	-6,84	106,16	33	4,9	157,7606
29	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	123,8434
30	6	26	1967	-7,23	108,75	33	4,7	134,9369
31	6	29	1967	-8,58	107,89	67	4,6	189,6282
32	8	18	1967	-6,9	106,92	123	4	73,26
33	8	27	1967	-5,81	106,54	176	4,9	167,2273
34	10	5	1967	-8,44	107,17	18	4,6	176,8944
35	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	111,7633
36	2	12	1968	-6,52	108,54	181	4,6	114,6045
37	5	12	1968	-6,4	106,9	33	4,6	93,68821
38	5	12	1968	-6,9	106,98	33	4,9	66,6
39	6	4	1968	-8,1	107,94	33	4,6	139,0649
40	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	156,6831
41	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	105,8407
42	1	15	1969	-7,3	107,12	33	4,7	67,66449
43	1	15	1969	-7,16	107,03	33	4,9	67,52779
44	1	25	1969	-7,6	109,02	17	4,8	177,7248

45	1	28	1969	-7,78	106,7	92	4,7	138,1404
46	2	13	1969	-7,51	107,1	43	4,8	86,15917
47	4	10	1969	-7,4	106	66	4,6	183,9522
48	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	194,5067
49	5	10	1969	-7,81	108,02	92	4,2	112,1979
50	7	5	1969	-7,69	107,98	102	4,5	98,28986
51	7	14	1969	-6,9	107,2	112	4,4	42,18
52	8	20	1969	-7,3	106,6	76	4,5	117,4923
53	11	2	1969	-6,8	106,94	59	4,8	71,90196
54	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	62,51577
55	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	73,0326
56	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	67,08846
57	1	6	1970	-7,84	106,99	70	4,7	123,19
58	1	6	1970	-7,68	107,07	90	4,8	103,4446
59	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	100,171
60	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	118,4792
61	1	18	1970	-6,5	106,5	136	4,3	127,8381
62	2	24	1970	-6,96	106,15	77	4,7	158,8697
63	4	5	1970	-7,06	106,69	134	4,6	100,3737
64	4	14	1970	-7,65	108,06	99	4,6	98,83988
65	5	21	1970	-6,92	106,21	103	4,8	152,0862
66	7	12	1970	-7,34	106,07	55	4,7	174,5808
67	9	1	1970	-8,2	107,2	38	4,7	150,3384
68	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	126,0962
69	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	100,2755
70	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	98,60899
71	2	6	1971	-6,94	107,31	119	4,6	30,2971
72	3	11	1971	-7,79	107,92	86	4,7	105,7534
73	3	18	1971	-6,91	106,18	86	4,9	155,404
74	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	183,2946
75	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	188,3373
76	5	14	1971	-6,51	107,02	10	4,9	75,74886
77	5	23	1971	-6,12	107,07	33	4,6	103,4446
78	6	16	1971	-7,07	108,99	54	4,8	157,6434
79	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	170,4817
80	7	22	1971	-8,02	107,99	93	4,8	132,3882
81	8	26	1971	-7,24	106,81	102	4,4	93,43141
82	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	99,78276
83	12	26	1971	-6,51	106,96	145	4,8	81,30324
84	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	134,6398
85	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	117,9163
86	1	22	1973	-7,58	107,26	88	4,9	83,42003
87	2	1	1973	-6,53	106,97	77	4,5	79,1921
88	11	26	1973	-6,86	106,51	62	4,9	118,853
89	4	21	1974	-6,61	108,02	33	4,7	58,49395
90	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	97,94453
91	6	1	1974	-7,33	106,87	89	4,6	92,13669
92	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	137,9485

93	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	197,5706
94	8	27	1974	-8,52	108,3	33	4,6	196,7802
95	9	7	1974	-7,73	108,07	92	4,7	106,987
96	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	94,23893
97	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	72,55869
98	9	20	1974	-7,35	106,82	104	4,5	98,03883
99	9	24	1974	-6,68	106,88	60	4,6	81,44708
100	10	6	1974	-6,89	106,85	124	4,7	81,0376
101	10	6	1974	-6,75	106,95	128	4,7	71,88482
102	11	28	1974	-7,92	107,54	87	4,5	113,307
103	11	28	1974	-8,32	107,23	38	4,8	162,3373
104	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	102,5835
105	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	109,3449
106	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	58,77762
107	6	16	1975	-7,78	107,98	86	4,8	107,2974
108	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	140,2163
109	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	168,2813
110	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	124,6862
111	1	10	1976	-7,27	106,03	91	4,7	176,884
112	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	182,9615
113	2	21	1976	-6,95	106,98	125	4,9	66,83085
114	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	141,184
115	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	142,5129
116	3	25	1976	-8,41	107,43	108	4,9	168,435
117	3	25	1976	-7,9	107,94	108	4,9	117,9737
118	6	30	1976	-7,97	108,48	124	4,5	155,1977
119	7	2	1976	-6	106,66	146	4,9	142,8583
120	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	148,2962
121	7	30	1976	-7,11	106,9	100	4,3	78,99738
122	7	30	1976	-7,12	106,72	91	4,7	98,53399
123	1	1	1977	-7,83	107,87	90	4,7	108,1325
124	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	192,7824
125	4	24	1977	-7,85	107,38	100	4,8	107,7615
126	4	24	1977	-7,92	107,21	91	4,9	120,4388
127	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	114,6905
128	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	65,15048
129	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	153,5054
130	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	109,9404
131	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	63,20181
132	10	30	1977	-7,57	107,15	110	4,7	88,36883
133	11	28	1977	-7,52	108,62	120	4,7	134,3971
134	1	5	1978	-7,55	108,07	70	4,7	90,35427
135	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	116,9879
136	7	9	1978	-7,84	106,97	72	4,8	124,3844
137	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	96,38482
138	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	54,7625
139	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	153,0553
140	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	129,6991

141	11	11	1978	-7,85	106,5	56	4,9	159,6588
142	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	117,1563
143	12	12	1978	-8,4	107,62	43	4,7	166,5592
144	12	13	1978	-7,68	108,08	97	4,8	102,8414
145	3	2	1979	-6,44	106,23	157	4,8	158,3103
146	3	19	1979	-8,16	107,78	87	4,9	141,6109
147	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	158,7649
148	3	25	1979	-8,12	107,9	87	4,4	140,0009
149	3	25	1979	-7,88	108,04	99	4,4	120,1674
150	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	114,9801
151	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	191,6993
152	5	11	1979	-8,22	108,43	111	4,8	174,27
153	5	18	1979	-7,43	106,6	76	4,4	123,6691
154	5	18	1979	-7,58	106,46	76	4,6	145,4397
155	8	15	1979	-7,17	109,08	152	4,8	169,1758
156	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	153,184
157	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	97,73674
158	9	22	1979	-7,81	108	97	4,6	111,2495
159	10	9	1979	-5,9	106,29	177	4,4	181,175
160	10	9	1979	-5,73	106,42	175	4,7	182,8807
161	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	166,9914
162	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	116,3966
163	12	7	1979	-8,14	106,7	33	4,4	168,7784
164	1	21	1980	-8,1	107,98	72	4	140,4051
165	1	22	1980	-6,98	107,02	106	4,3	62,79108
166	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	161,3323
167	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	113,0784
168	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	185,2935
169	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	186,8101
170	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	160,95
171	6	30	1980	-7,27	107,12	101	4,7	65,52762
172	7	23	1980	-7,39	106,52	106	4,9	129,6231
173	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	151,5872
174	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	23,41548
175	10	7	1980	-7,77	107,65	114	4,6	96,88208
176	10	7	1980	-7,64	107,7	108	4,6	83,21299
177	11	3	1980	-8,11	108,81	33	4,8	191,5192
178	11	3	1980	-8,29	108,7	33	4,9	198,1436
179	2	1	1981	-7,62	107,23	80	4,5	88,86242
180	3	21	1981	-6,08	106,47	171	4,3	153,184
181	1	17	1982	-7,49	108,24	33	4,3	98,26478
182	2	10	1982	-7,27	106,73	33	4,6	102,9013
183	2	10	1982	-7,11	106,88	33	4,6	81,12118
184	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	86,60846
185	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	71,17861
186	2	15	1982	-7,98	107,48	33	4,2	120,3928
187	2	15	1982	-7,96	107,62	33	4,2	117,7437
188	4	8	1982	-8,1	107,92	72	4,8	138,4433

189	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	133,7999
190	5	23	1982	-6,93	106,9	61	4,9	75,55342
191	7	23	1982	-7,93	107,91	78	4,7	120,0546
192	7	23	1982	-7,76	108,03	90	4,7	107,7386
193	7	27	1982	-7,49	106,59	84	4,2	127,9248
194	8	4	1982	-7,94	107,92	83	4,7	121,4525
195	8	10	1982	-7,47	106,39	59	4,6	146,4611
196	8	10	1982	-7,39	106,54	78	4,8	127,6114
197	9	13	1982	-8,11	107,27	67	4,9	138,6478
198	9	29	1982	-7,56	107,13	100	4,3	88,66809
199	10	12	1982	-7,31	105,95	33	4,3	186,5659
200	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	136,7149
201	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	137,9485
202	11	27	1982	-7,89	106,95	33	4,6	130,2537
203	11	27	1982	-8,05	106,89	33	4,9	148,8642
204	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	55,14366
205	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	33,81403
206	3	24	1983	-7,69	107,1	33	4,7	102,6075
207	3	24	1983	-7,92	106,99	34	4,8	130,7964
208	4	10	1983	-7,5	107,01	82	4,7	91,86214
209	4	17	1983	-7,97	107,39	40	4,3	120,6279
210	6	25	1983	-7,14	106,04	70	4,8	173,0034
211	7	13	1983	-6,72	106,38	115	4,9	134,6902
212	7	16	1983	-7,79	108,13	103	4,6	116,1317
213	7	16	1983	-7,52	108,24	122	4,7	100,5148
214	7	25	1983	-7,75	106,47	38	4	155,1858
215	9	1	1983	-7,34	106,52	85	4,5	127,394
216	9	10	1983	-7,74	108,55	110	4,6	142,4308
217	9	24	1983	-8,07	108,04	81	4,5	139,5469
218	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	100,6618
219	4	8	1984	-7,63	106,95	70	4,5	107,033
220	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	160,394
221	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	149,8541
222	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	167,8304
223	5	13	1984	-7,53	106,54	2	4,7	134,9689
224	7	21	1984	-8,19	106,66	33	4,3	175,8746
225	8	24	1984	-6,42	105,86	95	4,2	198,215
226	10	3	1984	-7,17	106,6	33	4,6	112,833
227	11	11	1984	-6,26	107,98	29	4,6	83,77375
228	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	129,6611
229	12	10	1984	-7,61	107,15	74	4,8	92,13669
230	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	119,0187
231	3	14	1985	-7,91	108,77	147	4,3	173,2525
232	3	14	1985	-7,76	108,79	164	4,3	164,778
233	3	22	1985	-6,54	106,08	100	4,8	171,2281
234	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	102,7755
235	4	12	1985	-8,05	107,07	52	4,6	139,6396
236	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	101,4725



237	6	3	1985	-8,01	107,91	73	4,4	128,5397
238	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	50,9392
239	7	4	1985	-6,95	106,5	71	4,8	120,0084
240	7	4	1985	-7,06	106,32	88	4,9	140,9831
241	8	2	1985	-7,02	107,5	151	4,6	16,00865
242	8	15	1985	-6,96	106,22	92	4,8	151,1068
243	8	24	1985	-8,01	107,74	33	4,3	124,4834
244	8	24	1985	-7,79	107,91	67	4,5	105,3623
245	8	29	1985	-8,04	107,8	33	4,8	128,8748
246	9	11	1985	-7,12	106,91	83	4,7	78,27665
247	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	190,5227
248	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	56,82723
249	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	61,92169
250	4	13	1986	-7,45	106,91	33	4	96,2185
251	5	19	1986	-7,96	106,79	33	4,7	146,7427
252	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	122,1605
253	8	14	1986	-6,65	106,07	135	4,8	169,8917
254	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	77,10306
255	11	21	1986	-7,13	106,51	118	4	121,4829
256	11	22	1986	-7,23	108,46	141	4,3	104,3223
257	11	24	1986	-6,96	106,19	86	4,8	154,4337
258	12	5	1986	-6,94	106,3	84	4,7	142,1494
259	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	34,57075
260	1	8	1987	-8,27	107,25	33	4,1	156,4194
261	1	8	1987	-7,21	106,05	33	4,7	173,2809
262	1	27	1987	-7,27	106,65	33	4,8	111,0999
263	3	22	1987	-8,14	107,67	33	4,1	138,0021
264	5	5	1987	-8,03	107,73	33	4,7	126,5303
265	5	5	1987	-7,83	107,79	33	4,7	105,8291
266	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	199,0989
267	7	14	1987	-7,72	108,03	83	4,7	103,8251
268	7	17	1987	-8,03	107,65	33	4,3	125,6704
269	8	14	1987	-8,32	107,29	33	4,5	160,8734
270	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	186,8299
271	11	22	1987	-8,23	107,54	33	4,2	147,6968
272	4	8	1988	-6,91	106,48	112	4,1	122,105
273	4	22	1988	-7,49	106,26	57	4,5	160,49
274	5	31	1988	-7,88	108,22	200	4,1	129,9222
275	5	31	1988	-6,61	108,71	200	4,1	129,4947
276	6	26	1988	-8,04	106,4	33	4,7	182,1212
277	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	99,31244
278	8	26	1988	-6,49	105,91	164	4,5	190,8748
279	10	7	1988	-6,18	107,36	177	4,6	83,56759
280	10	7	1988	-5,89	107,64	157	4,7	112,3076
281	10	25	1988	-7,12	106,08	91	4,9	168,2813
282	10	25	1988	-7,03	106,19	93	4,9	154,9633
283	11	9	1988	-7,78	106,13	33	4,1	188,2718
284	12	2	1988	-7,27	107,12	80	4,7	65,52762

285	12	12	1988	-7,61	107,26	73	4,3	86,4447
286	12	12	1988	-8,4	106,72	33	4,6	191,9241
287	12	12	1988	-8,36	106,68	31	4,8	190,3771
288	12	19	1988	-8,18	107,64	50	4,7	142,236
289	12	19	1988	-8,1	107,84	77	4,7	136,2906
290	12	26	1988	-8,63	107,56	50	4,5	192,0428
291	1	2	1989	-6,96	106,22	77	4,8	151,1068
292	1	31	1989	-7,01	105,97	51	4,7	179,1266
293	2	17	1989	-7,37	106,45	33	4,8	135,8469
294	2	26	1989	-7,27	108,03	164	4,8	64,66643
295	3	15	1989	-7,37	107,94	33	4,4	65,71537
296	3	15	1989	-7,61	107,87	95	4,5	85,13056
297	4	2	1989	-8,15	107,68	33	4,5	139,1933
298	4	16	1989	-5,93	107,81	33	4,8	110,6554
299	4	20	1989	-7,78	107,94	33	4,6	105,5376
300	7	30	1989	-7,38	107,09	33	4,9	76,13823
301	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	169,8445
302	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	187,4356
303	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	100,6862
304	5	12	1990	-7,82	106,98	33	4,4	121,9182
305	6	3	1990	-7,42	106,69	33	4,7	114,4162
306	6	11	1990	-6,78	106,42	106	4,8	129,4471
307	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	59,94
308	8	23	1990	-8,27	108,35	69	4,5	174,4431
309	8	31	1990	-6,98	106,37	33	4,9	134,6032
310	9	8	1990	-6,88	107,01	168	4,2	63,30894
311	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	155,8789
312	10	1	1990	-7,07	106,49	53	4,7	122,4527
313	11	4	1990	-7,09	106,82	87	4,2	86,9563
314	12	2	1990	-8,17	108,5	102	4,7	174,0719
315	12	24	1990	-7,92	108,79	45	4,9	175,6643
316	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	105,2395
317	4	4	1991	-7,44	107,45	77	4,9	61,65248
318	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	97,30086
319	5	22	1991	-7,95	107,52	33	4,5	116,7401
320	10	24	1991	-6,79	105,82	85	4,6	195,7412
321	12	19	1991	-7,85	106,36	33	4,8	171,6341
322	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	173,1778
323	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	190,0208
324	1	8	1993	-8,02	107,71	33	4,9	125,1547
325	3	2	1993	-6,45	106,65	123	4,5	114,6797
326	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	96,79938
327	3	17	1993	-7,77	108,04	96	4,9	109,2378
328	4	11	1993	-8,32	108,18	77	4,4	171,1129
329	4	17	1993	-7,59	107,24	108	4,6	85,38346
330	4	26	1993	-8,19	107,26	33	4,8	147,5298
331	6	7	1993	-8,29	107,54	47	4,7	154,3539
332	7	17	1993	-6,52	106,23	120	4,9	155,6733

333	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	190,6229
334	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	164,9125
335	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	110,114
336	3	28	1994	-7,29	106,16	77	4,7	163,4567
337	5	9	1994	-7,48	107,1	98	4,8	83,56759
338	8	18	1994	-7,97	107,96	35	4,8	126,0376
339	9	11	1994	-8,11	107,65	33	4,7	134,5346
340	10	5	1994	-7,49	107,14	33	4,8	81,6963
341	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	114,8247
342	3	4	1995	-7,46	106,65	50	4,7	120,5002
343	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	35,8652
344	6	10	1995	-7,79	108,15	87	4,7	117,3139
345	6	18	1995	-7,62	107,08	88	4,6	97,30086
346	6	25	1995	-6,58	106,37	169	4,4	138,9275
347	6	27	1995	-7,75	108,04	81	4,8	107,2802
348	8	3	1995	-6,64	106,68	140	4,3	103,9851
349	8	18	1995	-7,66	108,61	117	4,5	142,0843
350	8	20	1995	-7,95	107,62	77	4,4	116,6345
351	9	5	1995	-7,33	106,77	33	4,7	101,7937
352	9	11	1995	-7,12	106,21	33	4,4	154,0182
353	9	23	1995	-7,88	108,04	87	4,4	120,1674
354	10	4	1995	-7,02	107,82	170	4,5	29,78443
355	10	8	1995	-6,89	106,32	67		139,8644
356	10	8	1995	-7,61	107,54	33	3,8	78,93497
357	10	8	1995	-6,9	106,32	69	4,6	139,86
358	10	31	1995	-7,41	106,65	67	3,8	117,7333
359	12	30	1995	-7,09	106,44	146	4,3	128,2855
360	1	4	1996	-7,74	107,6	102	4,1	93,26642
361	1	15	1996	-7,2	108,24	33	3,9	80,47309
362	2	4	1996	-6,5	105,96	100	4,4	185,2204
363	4	21	1996	-6,47	106,1	161	3,5	171,0733
364	5	7	1996	-7,03	106,6	33	4,5	109,7329
365	5	8	1996	-6,92	107,68	160	3,8	11,31982
366	6	20	1996	-7,74	107,68	33	3,8	93,89839
367	7	1	1996	-8,32	107,74	33	4,1	158,6174
368	8	27	1996	-7,29	107,07	33	4,8	71,26511
369	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	116,3966
370	12	9	1996	-7,94	107,49	50		115,8715
371	1	26	1997	-7,48	106,54	50	4,5	132,1786
372	2	8	1997	-7,86	108,15	33	4,5	123,9279
373	2	10	1997	-7,18	106,79	33	4,6	93,03495
374	3	5	1997	-8,02	107,29	33	4,8	128,4199
375	3	25	1997	-7,72	108,04	75	4,7	104,3636
376	3	26	1997	-7,7	108,17	100	4,8	110,3376
377	4	24	1997	-7,51	107,42	100	4,1	70,00044
378	5	10	1997	-6,8	105,94	33	4,9	182,3781
379	7	17	1997	-7,74	108,06	90	4,6	107,3893
380	8	5	1997	-7,17	106,84	89	4,1	87,43672

381	8	5	1997	-7,84	107,24	103	4,6	110,9556
382	8	17	1997	-7,9	107,74	108	4,8	112,4118
383	8	30	1997	-7,4	106,7	33	4,6	112,346
384	10	15	1997	-6,64	107,02	10	4,7	68,53295
385	11	9	1997	-8,47	107,85	72	4,2	176,8283
386	11	13	1997	-7,38	106,8	80	4,5	101,6605
387	11	14	1997	-7,27	106,88	74	4,6	87,88649
388	12	15	1997	-7,88	107,77	33	4,7	110,8056
389	12	25	1997	-7,53	106,6	50	4,9	129,3186
390	12	27	1997	-7,08	106,55	108	4,5	116,0627
391	12	31	1997	-6,19	106,18	150	4,2	174,2417
392	1	7	1998	-7,29	106,65	68	4,9	111,9395
393	2	19	1998	-7,93	107,36	52	4,5	116,9089
394	2	20	1998	-7,92	106,91	33	4	135,4609
395	2	20	1998	-8	106,87	42	4,5	145,3252
396	3	22	1998	-7	106,92	100	4,9	74,09614
397	3	26	1998	-7,89	106,58	33	3,6	156,1948
398	5	6	1998	-8,45	108,01	33	4,5	178,5479
399	6	23	1998	-7,54	108,91	123	4,6	163,8331
400	6	28	1998	-7,97	108,82	100	4,6	181,7996
401	7	22	1998	-7	106,84	92	4,8	82,88661
402	8	17	1998	-8,23	106,74	33	4,1	174,609
403	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	86,46608
404	9	16	1998	-6,8	107,71	33	4,4	18,20535
405	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	119,2307
406	9	27	1998	-8,05	108,85	127	3,7	190,1764
407	9	30	1998	-8,05	107,98	76	4,5	135,1513
408	10	17	1998	-6,38	106,87	147		97,68631
409	12	12	1998	-7,61	107,86	85		84,71707
410	12	25	1998	-7,53	107,13	58		85,93723
411	1	26	1999	-8,24	108,72	96		195,2843
412	2	28	1999	-7,04	106,73	100	4,2	95,6212
413	3	19	1999	-7,34	107,05	68	4,6	76,4612
414	3	25	1999	-7,27	108,75	133	3,9	136,2093
415	4	18	1999	-7,3	105,91	33	4,3	190,6132
416	5	5	1999	-7,8	107,99	33	4,8	109,7778
417	5	7	1999	-7,11	106,11	33	4,7	164,8266
418	5	11	1999	-8,07	108,71	33	4,7	180,5517
419	5	20	1999	-7,29	106,07	49	4,9	173,1102
420	5	26	1999	-6,32	106,46	135		140,0009
421	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	163,7391
422	6	19	1999	-7,28	107,08	33	4,6	69,70941
423	7	13	1999	-7,09	107,09	33		58,33575
424	7	22	1999	-6,98	106,93	33	4,8	72,69441
425	7	23	1999	-6,72	106,84	171	4,4	84,53508
426	8	9	1999	-6,9	107,13	135	4,6	49,95
427	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	103,397
428	11	18	1999	-6,18	106,67	165	4,4	128,8031

429	12	8	1999	-7,85	107,43	33	4,6	106,7564
430	12	20	1999	-6,84	107,2	114	4,6	42,70255
431	2	15	2000	-7,25	106,74	83	4,2	101,01
432	2	21	2000	-5,87	106,25	136	4,8	186,7243
433	3	14	2000	-6,95	106,23	33	4,2	149,9527
434	3	21	2000	-7,94	108	33	4	124,4983
435	4	2	2000	-8	108,3	88	4,4	145,9302
436	4	12	2000	-7,76	107,77	33	4,4	97,76195
437	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	115,1675
438	6	28	2000	-7,73	107,93	151	4,6	99,9863

# **LAMPIRAN III**

Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi  
Fukushima & Tanaka (1990) untuk Kota Bandung

**Lampiran 3.** Perhitungan *Hard* dan *Soft* Atenuasi Fukushima & Tanaka (1990) untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	Ms	R	Hard	Soft
										a	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	109,2321	2,588488	6,068007
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	186,6121	0,717267	1,681438
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	177,058	1,271246	2,980093
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	78,83345	3,903904	9,151644
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	124,4191	1,50301	3,5234
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	170,033	0,895587	2,099461
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	33,95947	22,09812	51,80306
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	104,3636	2,812368	6,592834
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	95,46645	2,839661	6,656815
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	155,4159	1,273422	2,985194
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	101,6181	2,194674	5,144819
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	101,6605	2,947569	6,909777
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	198,8233	0,527391	1,236326
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	193,0379	0,659552	1,546141
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	123,8434	2,040217	4,782736
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	111,7633	2,875597	6,741057
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	156,6831	0,929133	2,178099
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	105,8407	2,03965	4,781406
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	194,5067	0,557542	1,307006
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	62,51577	5,565731	13,04735
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	73,0326	5,09899	11,9532
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	67,08846	7,76365	18,19977
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	100,171	2,251324	5,277619
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	118,4792	1,916816	4,493454
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	126,0962	1,96924	4,61635
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	100,2755	2,24717	5,267881
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	98,60899	3,110579	7,291908
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	183,2946	1,170015	2,742784
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	188,3373	0,701215	1,643809
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	170,4817	1,032775	2,421061
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	99,78276	2,628368	6,161497
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	134,6398	1,7265	4,04731
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	117,9163	2,242927	5,257934
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	97,94453	7,547912	17,69403
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	137,9485	1,416123	3,319717
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	197,5706	0,8376	1,963526
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	94,23893	3,365308	7,889052
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	72,55869	5,150562	12,0741
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	102,5835	2,900472	6,799371

40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	109,3449	2,228501	5,224117
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	58,77762	6,086149	14,26732
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	140,2163	1,368947	3,209126
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	168,2813	1,923384	4,508852
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	124,6862	3,133128	7,344769
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	182,9615	1,579413	3,702505
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	141,184	1,814998	4,25477
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	142,5129	1,140408	2,673376
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	148,2962	1,215745	2,849984
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	192,7824	1,864793	4,371502
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	114,6905	1,757959	4,121058
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	65,15048	4,521456	10,59933
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	153,5054	2,039368	4,780746
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	109,9404	6,150604	14,41842
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	63,20181	13,02535	30,5344
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	116,9879	2,276946	5,337682
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	96,38482	2,79288	6,547149
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	54,7625	6,728314	15,77271
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	153,0553	1,316949	3,087229
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	129,6991	1,862016	4,364992
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	117,1563	1,958355	4,590832
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	158,7649	1,046936	2,454257
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	114,9801	2,029204	4,756919
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	191,6993	2,189325	5,13228
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	153,184	0,976561	2,289283
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	97,73674	2,725847	6,390009
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	166,9914	2,625369	6,154466
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	116,3966	8,506053	19,94013
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	161,3323	1,17169	2,74671
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	113,0784	1,805369	4,232198
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	185,2935	2,055446	4,818437
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	186,8101	1,739827	4,078553
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	160,95	0,874981	2,051155
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	151,5872	1,55978	3,656481
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	23,41548	22,31606	52,31395
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	86,60846	2,889617	6,773924
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	71,17861	8,207403	19,24003
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	133,7999	2,027505	4,752937
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	136,7149	2,248877	5,271881
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	137,9485	1,416123	3,319717
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	55,14366	5,756345	13,49419
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	33,81403	19,32275	45,29695
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	100,6618	6,231306	14,60761
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	160,394	0,881818	2,067184



84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	149,8541	1,024431	2,401501
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	167,8304	1,242225	2,91206
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	129,6611	1,863109	4,367553
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	119,0187	3,427622	8,035131
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	102,7755	2,1507	5,041732
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	101,4725	2,551286	5,980798
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	50,9392	6,427476	15,06747
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	190,5227	0,58715	1,376415
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	56,82723	19,98952	46,86001
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	61,92169	20,37037	47,75282
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	122,1605	3,260273	7,642825
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	77,10306	6,274337	14,70848
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	34,57075	10,63717	24,93597
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	199,0989	0,609988	1,429951
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	186,8299	1,295003	3,035783
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	99,31244	9,802777	22,97995
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	169,8445	0,773719	1,813775
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	187,4356	0,955257	2,239342
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	100,6862	2,230936	5,229824
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	59,94	16,16429	37,89279
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	155,8789	1,09049	2,556359
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	105,2395	2,060834	4,831066
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	97,30086	2,369483	5,554609
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	173,1778	0,739392	1,733304
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	190,0208	1,071203	2,511145
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	96,79938	2,772096	6,498426
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	190,6229	0,680587	1,595453
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	164,9125	1,499526	3,515231
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	110,114	1,896907	4,446784
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	114,8247	2,358791	5,529547
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	35,8652	11,74142	27,52458
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	116,3966	3,087463	7,237721
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	86,46608	5,216727	12,2292
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	119,2307	3,415993	8,007869
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	163,7391	1,133102	2,656251
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	103,397	2,127559	4,987486
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	115,1675	1,744234	4,088883

## Perhitungan Metode Gumbel

### 1. Untuk tanah *Hard*

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,527391	1,567739	0,278141	2,457804	0,826811
2	0,557542	1,411631	0,310853	1,992703	0,787044
3	0,58715	1,30757	0,344746	1,709739	0,76774
4	0,609988	1,226565	0,372085	1,504461	0,748189
5	0,659552	1,158877	0,435009	1,342996	0,76434
6	0,680587	1,099955	0,463199	1,209901	0,748616
7	0,701215	1,047277	0,491703	1,096789	0,734367
8	0,717267	0,999289	0,514472	0,998578	0,716757
9	0,739392	0,95496	0,5467	0,911948	0,706089
10	0,773719	0,913569	0,598641	0,834609	0,706846
11	0,8376	0,874591	0,701573	0,76491	0,732558
12	0,874981	0,83763	0,765591	0,701624	0,73291
13	0,881818	0,802379	0,777604	0,643812	0,707552
14	0,895587	0,768595	0,802076	0,590738	0,688344
15	0,929133	0,736082	0,863287	0,541817	0,683918
16	0,955257	0,704681	0,912516	0,496576	0,673152
17	0,976561	0,674259	0,953672	0,454625	0,658455
18	1,024431	0,644702	1,04946	0,41564	0,660453
19	1,032775	0,615916	1,066624	0,379352	0,636103
20	1,046936	0,587819	1,096075	0,345531	0,615409
21	1,071203	0,56034	1,147476	0,313981	0,600238
22	1,09049	0,533417	1,189169	0,284534	0,581687
23	1,133102	0,506996	1,28392	0,257045	0,574478
24	1,140408	0,481028	1,300529	0,231388	0,548568
25	1,170015	0,45547	1,368936	0,207453	0,532907
26	1,17169	0,430284	1,372858	0,185144	0,50416
27	1,215745	0,405434	1,478036	0,164377	0,492905
28	1,242225	0,38089	1,543123	0,145077	0,473151
29	1,271246	0,356621	1,616068	0,127179	0,453353
30	1,273422	0,332603	1,621605	0,110625	0,423544
31	1,295003	0,30881	1,677033	0,095363	0,39991
32	1,316949	0,28522	1,734354	0,08135	0,37562
33	1,368947	0,261813	1,874017	0,068546	0,358408
34	1,416123	0,238568	2,005406	0,056915	0,337842
35	1,416123	0,215468	2,005406	0,046427	0,30513
36	1,499526	0,192496	2,248577	0,037055	0,288653
37	1,50301	0,169635	2,25904	0,028776	0,254964
38	1,55978	0,146871	2,432914	0,021571	0,229086
39	1,579413	0,124188	2,494545	0,015423	0,196144
40	1,7265	0,101573	2,980801	0,010317	0,175366
41	1,739827	0,079013	3,026998	0,006243	0,137469
42	1,744234	0,056495	3,042351	0,003192	0,09854

43	1,757959	0,034006	3,09042	0,001156	0,059781
44	1,805369	0,011534	3,259357	0,000133	0,020823
45	1,814998	-0,01093	3,294217	0,000119	-0,01984
46	1,862016	-0,0334	3,467105	0,001116	-0,0622
47	1,863109	-0,05589	3,471175	0,003124	-0,10413
48	1,864793	-0,07841	3,477454	0,006147	-0,14621
49	1,896907	-0,10096	3,598257	0,010193	-0,19151
50	1,916816	-0,12356	3,674182	0,015267	-0,23684
51	1,923384	-0,14622	3,699406	0,021381	-0,28124
52	1,958355	-0,16896	3,835153	0,028546	-0,33087
53	1,96924	-0,19177	3,877907	0,036775	-0,37764
54	2,027505	-0,21467	4,110778	0,046084	-0,43525
55	2,029204	-0,23768	4,11767	0,05649	-0,4823
56	2,039368	-0,26079	4,159023	0,068014	-0,53186
57	2,03965	-0,28404	4,160172	0,080677	-0,57933
58	2,040217	-0,30741	4,162487	0,094502	-0,62719
59	2,055446	-0,33093	4,22486	0,109517	-0,68022
60	2,060834	-0,35461	4,247036	0,125749	-0,7308
61	2,127559	-0,37846	4,526509	0,143231	-0,80519
62	2,1507	-0,40249	4,62551	0,161994	-0,86563
63	2,189325	-0,42671	4,793145	0,182077	-0,9342
64	2,194674	-0,45113	4,816596	0,203519	-0,99009
65	2,228501	-0,47578	4,966219	0,226362	-1,06027
66	2,230936	-0,50065	4,977074	0,250652	-1,11692
67	2,242927	-0,52577	5,030721	0,276438	-1,17927
68	2,24717	-0,55116	5,049773	0,303774	-1,23854
69	2,248877	-0,57682	5,057446	0,332716	-1,29719
70	2,251324	-0,60277	5,068461	0,363328	-1,35702
71	2,276946	-0,62903	5,184482	0,395674	-1,43226
72	2,358791	-0,65561	5,563896	0,429827	-1,54645
73	2,369483	-0,68254	5,614448	0,465863	-1,61727
74	2,551286	-0,70983	6,50906	0,503865	-1,81099
75	2,588488	-0,73751	6,700268	0,543924	-1,90904
76	2,625369	-0,76559	6,892564	0,586135	-2,00997
77	2,628368	-0,79411	6,90832	0,630604	-2,0872
78	2,725847	-0,82307	7,430242	0,677444	-2,24356
79	2,772096	-0,85251	7,684514	0,726776	-2,36324
80	2,79288	-0,88246	7,800177	0,778735	-2,4646
81	2,812368	-0,91294	7,909413	0,833465	-2,56753
82	2,839661	-0,94399	8,063675	0,891122	-2,68062
83	2,875597	-0,97564	8,269056	0,951879	-2,80556
84	2,889617	-1,00793	8,349888	1,015923	-2,91253
85	2,900472	-1,04089	8,41274	1,083458	-3,01908
86	2,947569	-1,07457	8,688165	1,154709	-3,16738
87	3,087463	-1,10902	9,53243	1,229923	-3,42406
88	3,110579	-1,14428	9,675699	1,309372	-3,55937
89	3,133128	-1,18041	9,816491	1,393357	-3,69836

90	3,260273	-1,21746	10,62938	1,48221	-3,96925
91	3,365308	-1,25551	11,3253	1,576301	-4,22517
92	3,415993	-1,29462	11,66901	1,676041	-4,42241
93	3,427622	-1,33488	11,74859	1,781891	-4,57545
94	3,903904	-1,37636	15,24047	1,894369	-5,37318
95	4,521456	-1,41917	20,44356	2,014056	-6,41673
96	5,09899	-1,46342	25,9997	2,141611	-7,46199
97	5,150562	-1,50923	26,52829	2,277783	-7,7734
98	5,216727	-1,55674	27,21424	2,423427	-8,12107
99	5,565731	-1,60609	30,97737	2,579525	-8,93907
100	5,756345	-1,65747	33,13551	2,747212	-9,54098
101	6,086149	-1,71108	37,0412	2,927805	-10,4139
102	6,150604	-1,76716	37,82993	3,122848	-10,8691
103	6,231306	-1,82597	38,82917	3,334161	-11,3782
104	6,274337	-1,88783	39,36731	3,563911	-11,8449
105	6,427476	-1,95312	41,31245	3,814696	-12,5537
106	6,728314	-2,02229	45,2702	4,089675	-13,6066
107	7,547912	-2,09588	56,97097	4,392722	-15,8195
108	7,76365	-2,17455	60,27427	4,728667	-16,8824
109	8,207403	-2,25912	67,36146	5,10361	-18,5415
110	8,506053	-2,35062	72,35293	5,525408	-19,9945
111	9,802777	-2,45039	96,09443	6,004388	-24,0206
112	10,63717	-2,56017	113,1495	6,554465	-27,233
113	11,74142	-2,68234	137,861	7,194962	-31,4945
114	13,02535	-2,82023	169,6598	7,95371	-36,7345
115	16,16429	-2,97871	261,2842	8,872711	-48,1487
116	19,32275	-3,16533	373,3687	10,01929	-61,1628
117	19,98952	-3,39273	399,581	11,51065	-67,8191
118	20,37037	-3,68465	414,9522	13,57666	-75,0577
119	22,09812	-4,09432	488,3271	16,76347	-90,4768
120	22,31606	-4,79164	498,0065	22,95985	-106,931
<b>Jumlah</b>	<b>439,351</b>	<b>-67,4701</b>	<b>3990,696</b>	<b>215,2514</b>	<b>-823,064</b>

A	B	alfa	beta
0,323105	-0,24182	1,381411	0,241818

2. Untuk Tanah *Sofi*

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	1,236326	1,567739	1,528501	2,457804	1,938235
2	1,307006	1,411631	1,708265	1,992703	1,845011
3	1,376415	1,30757	1,894518	1,709739	1,799759
4	1,429951	1,226565	2,044759	1,504461	1,753927
5	1,546141	1,158877	2,390553	1,342996	1,791787
6	1,595453	1,099955	2,545469	1,209901	1,754926
7	1,643809	1,047277	2,702109	1,096789	1,721524
8	1,681438	0,999289	2,827233	0,998578	1,680242
9	1,733304	0,95496	3,004341	0,911948	1,655235
10	1,813775	0,913569	3,289779	0,834609	1,657009
11	1,963526	0,874591	3,855433	0,76491	1,717283
12	2,051155	0,83763	4,207236	0,701624	1,718109
13	2,067184	0,802379	4,273249	0,643812	1,658664
14	2,099461	0,768595	4,407738	0,590738	1,613635
15	2,178099	0,736082	4,744116	0,541817	1,60326
16	2,239342	0,704681	5,014651	0,496576	1,578022
17	2,289283	0,674259	5,240818	0,454625	1,543569
18	2,401501	0,644702	5,767209	0,41564	1,548252
19	2,421061	0,615916	5,861534	0,379352	1,49117
20	2,454257	0,587819	6,023378	0,345531	1,442659
21	2,511145	0,56034	6,305849	0,313981	1,407095
22	2,556359	0,533417	6,534972	0,284534	1,363606
23	2,656251	0,506996	7,055667	0,257045	1,346709
24	2,673376	0,481028	7,146941	0,231388	1,285969
25	2,742784	0,45547	7,522864	0,207453	1,249256
26	2,74671	0,430284	7,544418	0,185144	1,181865
27	2,849984	0,405434	8,122411	0,164377	1,155481
28	2,91206	0,38089	8,480093	0,145077	1,109173
29	2,980093	0,356621	8,880952	0,127179	1,062764
30	2,985194	0,332603	8,911382	0,110625	0,992884
31	3,035783	0,30881	9,215981	0,095363	0,93748
32	3,087229	0,28522	9,530984	0,08135	0,88054
33	3,209126	0,261813	10,29849	0,068546	0,840189
34	3,319717	0,238568	11,02052	0,056915	0,791978
35	3,319717	0,215468	11,02052	0,046427	0,715293
36	3,515231	0,192496	12,35685	0,037055	0,676668
37	3,5234	0,169635	12,41435	0,028776	0,597693
38	3,656481	0,146871	13,36986	0,021571	0,537031
39	3,702505	0,124188	13,70855	0,015423	0,459807
40	4,04731	0,101573	16,38072	0,010317	0,411099
41	4,078553	0,079013	16,63459	0,006243	0,322259
42	4,088883	0,056495	16,71896	0,003192	0,231
43	4,121058	0,034006	16,98312	0,001156	0,140139
44	4,232198	0,011534	17,9115	0,000133	0,048815

45	4,25477	-0,01093	18,10307	0,000119	-0,04651
46	4,364992	-0,0334	19,05316	0,001116	-0,1458
47	4,367553	-0,05589	19,07552	0,003124	-0,2441
48	4,371502	-0,07841	19,11003	0,006147	-0,34275
49	4,446784	-0,10096	19,77389	0,010193	-0,44894
50	4,493454	-0,12356	20,19113	0,015267	-0,55522
51	4,508852	-0,14622	20,32975	0,021381	-0,6593
52	4,590832	-0,16896	21,07574	0,028546	-0,77564
53	4,61635	-0,19177	21,31069	0,036775	-0,88527
54	4,752937	-0,21467	22,59041	0,046084	-1,02032
55	4,756919	-0,23768	22,62828	0,05649	-1,13061
56	4,780746	-0,26079	22,85553	0,068014	-1,24679
57	4,781406	-0,28404	22,86185	0,080677	-1,35809
58	4,782736	-0,30741	22,87457	0,094502	-1,47027
59	4,818437	-0,33093	23,21733	0,109517	-1,59458
60	4,831066	-0,35461	23,3392	0,125749	-1,71315
61	4,987486	-0,37846	24,87502	0,143231	-1,88755
62	5,041732	-0,40249	25,41907	0,161994	-2,02922
63	5,13228	-0,42671	26,34029	0,182077	-2,18997
64	5,144819	-0,45113	26,46916	0,203519	-2,32099
65	5,224117	-0,47578	27,2914	0,226362	-2,4855
66	5,229824	-0,50065	27,35106	0,250652	-2,61832
67	5,257934	-0,52577	27,64587	0,276438	-2,76448
68	5,267881	-0,55116	27,75057	0,303774	-2,90343
69	5,271881	-0,57682	27,79273	0,332716	-3,0409
70	5,277619	-0,60277	27,85327	0,363328	-3,18117
71	5,337682	-0,62903	28,49085	0,395674	-3,35754
72	5,529547	-0,65561	30,57589	0,429827	-3,62524
73	5,554609	-0,68254	30,85368	0,465863	-3,79125
74	5,980798	-0,70983	35,76994	0,503865	-4,24538
75	6,068007	-0,73751	36,82071	0,543924	-4,47523
76	6,154466	-0,76559	37,87745	0,586135	-4,71183
77	6,161497	-0,79411	37,96404	0,630604	-4,89288
78	6,390009	-0,82307	40,83221	0,677444	-5,25942
79	6,498426	-0,85251	42,22955	0,726776	-5,53999
80	6,547149	-0,88246	42,86516	0,778735	-5,7776
81	6,592834	-0,91294	43,46546	0,833465	-6,01888
82	6,656815	-0,94399	44,31319	0,891122	-6,28398
83	6,741057	-0,97564	45,44185	0,951879	-6,57686
84	6,773924	-1,00793	45,88605	1,015923	-6,82764
85	6,799371	-1,04089	46,23145	1,083458	-7,07742
86	6,909777	-1,07457	47,74502	1,154709	-7,42507
87	7,237721	-1,10902	52,3846	1,229923	-8,02677
88	7,291908	-1,14428	53,17192	1,309372	-8,34397
89	7,344769	-1,18041	53,94563	1,393357	-8,66981
90	7,642825	-1,21746	58,41277	1,48221	-9,30484
91	7,889052	-1,25551	62,23715	1,576301	-9,90477

92	8,007869	-1,29462	64,12596	1,676041	-10,3671
93	8,035131	-1,33488	64,56333	1,781891	-10,7259
94	9,151644	-1,37636	83,75259	1,894369	-12,596
95	10,59933	-1,41917	112,3457	2,014056	-15,0423
96	11,9532	-1,46342	142,879	2,141611	-17,4926
97	12,0741	-1,50923	145,7838	2,277783	-18,2226
98	12,2292	-1,55674	149,5534	2,423427	-19,0376
99	13,04735	-1,60609	170,2333	2,579525	-20,9552
100	13,49419	-1,65747	182,0932	2,747212	-22,3662
101	14,26732	-1,71108	203,5566	2,927805	-24,4126
102	14,41842	-1,76716	207,8909	3,122848	-25,4796
103	14,60761	-1,82597	213,3822	3,334161	-26,673
104	14,70848	-1,88783	216,3395	3,563911	-27,7671
105	15,06747	-1,95312	227,0288	3,814696	-29,4287
106	15,77271	-2,02229	248,7783	4,089675	-31,8971
107	17,69403	-2,09588	313,0788	4,392722	-37,0846
108	18,19977	-2,17455	331,2317	4,728667	-39,5763
109	19,24003	-2,25912	370,1788	5,10361	-43,4655
110	19,94013	-2,35062	397,609	5,525408	-46,8717
111	22,97995	-2,45039	528,0782	6,004388	-56,3097
112	24,93597	-2,56017	621,8026	6,554465	-63,8403
113	27,52458	-2,68234	757,6023	7,194962	-73,8303
114	30,5344	-2,82023	932,3497	7,95371	-86,1141
115	37,89279	-2,97871	1435,863	8,872711	-112,872
116	45,29695	-3,16533	2051,813	10,01929	-143,38
117	46,86001	-3,39273	2195,861	11,51065	-158,984
118	47,75282	-3,68465	2280,332	13,57666	-175,953
119	51,80306	-4,09432	2683,557	16,76347	-212,098
120	52,31395	-4,79164	2736,75	22,95985	-250,67
<b>Jumlah</b>	<b>1029,939</b>	<b>-67,4701</b>	<b>21930,51</b>	<b>215,2514</b>	<b>-1929,45</b>

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>alfa</b>	<b>beta</b>
0,323105	-0,10315	1,381411	0,103154

# **LAMPIRAN IV**

Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Youngs (1997)  
untuk Kota Bandung



**Lampiran 4.** Perhitungan *Hard* dan *Soft* Atenuasi Youngs (1997) untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	$m_b$	$M_w$	$R$	<i>Hard</i>	<i>Soft</i>
										a	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321	1,725391	3,996639
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121	0,676219	1,566372
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058	1,643206	3,806268
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	2,989454	6,924673
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191	0,834979	1,934119
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033	0,723016	1,67477
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	50,29119	116,4929
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636	2,729406	6,322306
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	2,806297	6,500414
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159	0,910963	2,110124
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181	2,60983	6,045325
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605	4,086268	9,465297
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233	0,323937	0,750358
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379	0,368143	0,852754
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434	1,419913	3,289039
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633	4,095644	9,487014
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831	0,488957	1,132603
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407	1,206599	2,794926
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067	0,392479	0,909126
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	4,801075	11,12105
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	4,910006	11,37337
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	8,26446	19,14352
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171	2,063457	4,779723
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792	1,661295	3,848169
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962	1,502565	3,480493
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755	1,834396	4,249135
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	3,303516	7,652154
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946	0,911587	2,111569
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373	0,414641	0,960461
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817	0,635779	1,472697
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	2,410102	5,58268
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398	1,489787	3,450894
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163	2,008063	4,651411
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	13,79172	31,94668
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485	1,112042	2,575898
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706	0,557004	1,290226
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	3,712367	8,599205
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	5,792229	13,41693
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835	1,910362	4,4251
40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449	1,341175	3,106653

41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	8,028323	18,59654
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163	1,416128	3,280272
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813	2,021839	4,68332
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862	3,485806	8,074406
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615	2,061418	4,775
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184	1,831536	4,242508
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129	0,910727	2,109578
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962	1,043549	2,417243
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824	2,82874	6,5524
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905	1,297895	3,0064
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	5,19856	12,04177
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054	2,04117	4,728098
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404	6,712027	15,54752
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	27,96154	64,76918
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879	1,821176	4,218513
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	2,404284	5,569204
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	9,088418	21,05211
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553	0,926585	2,14631
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991	1,175326	2,722487
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563	1,51836	3,51708
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649	0,720271	1,668413
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801	1,745481	4,043174
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993	3,753924	8,695465
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184	1,08766	2,519419
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	2,616593	6,060989
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914	2,964034	6,865791
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966	12,91937	29,92599
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323	0,972697	2,253123
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784	1,216312	2,817425
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935	2,465643	5,711334
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101	2,12026	4,911299
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95	0,621861	1,440457
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872	1,025636	2,37575
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	69,10542	160,0735
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	2,277078	5,274548
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	7,954424	18,42536
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999	1,691515	3,91817
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149	3,405646	7,888725
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485	0,786792	1,822498
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	6,953664	16,10724
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	40,31203	93,37746
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618	6,692374	15,50199
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394	0,510027	1,181411
84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541	0,612749	1,419351

85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304	1,011202	2,342315
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611	1,20501	2,791245
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187	2,967971	6,874911
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755	1,800111	4,169718
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725	2,336229	5,411564
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	6,971593	16,14877
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227	0,390379	0,90426
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	47,16597	109,2537
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	35,14341	81,40504
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605	3,246353	7,519746
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	7,20758	16,6954
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	17,26274	39,98685
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989	0,639377	1,481032
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299	1,182801	2,7398
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	9,745589	22,57436
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445	0,440343	1,019997
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356	0,759996	1,760429
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862	1,350019	3,127139
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	15,66752	36,29172
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789	1,018206	2,358539
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395	1,222202	2,831069
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	1,716965	3,97712
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778	0,420594	0,97425
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208	1,440184	3,335994
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	2,324526	5,384455
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229	0,386232	0,894655
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125	1,350517	3,128293
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114	1,103294	2,555633
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247	2,029602	4,701303
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	22,20624	51,43781
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966	2,284279	5,291228
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	5,567568	12,89653
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307	3,27805	7,593167
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391	1,093983	2,534067
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397	1,691689	3,918574
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675	0,996358	2,307931

## Perhitungan Metode Gumbel

### 1. Untuk tanah *Hard*

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,323937	1,567739	0,104935	2,457804	0,507849
2	0,368143	1,411631	0,135529	1,992703	0,519682
3	0,386232	1,30757	0,149175	1,709739	0,505025
4	0,390379	1,226565	0,152395	1,504461	0,478825
5	0,392479	1,158877	0,15404	1,342996	0,454835
6	0,414641	1,099955	0,171927	1,209901	0,456087
7	0,420594	1,047277	0,176899	1,096789	0,440479
8	0,440343	0,999289	0,193902	0,998578	0,44003
9	0,488957	0,95496	0,239079	0,911948	0,466934
10	0,510027	0,913569	0,260128	0,834609	0,465945
11	0,557004	0,874591	0,310254	0,76491	0,487151
12	0,512749	0,83763	0,375461	0,701624	0,513257
13	0,621861	0,802379	0,386711	0,643812	0,498968
14	0,635779	0,768595	0,404214	0,590738	0,488656
15	0,639377	0,736082	0,408803	0,541817	0,470634
16	0,676219	0,704681	0,457272	0,496576	0,476519
17	0,720271	0,674259	0,518791	0,454625	0,485649
18	0,723016	0,644702	0,522752	0,41564	0,46613
19	0,759996	0,615916	0,577593	0,379352	0,468093
20	0,786792	0,587819	0,619041	0,345531	0,462491
21	0,834979	0,56034	0,697191	0,313981	0,467873
22	0,910727	0,533417	0,829424	0,284534	0,485798
23	0,910963	0,506996	0,829853	0,257045	0,461855
24	0,911587	0,481028	0,83099	0,231388	0,438499
25	0,926585	0,45547	0,858559	0,207453	0,422032
26	0,972697	0,430284	0,946139	0,185144	0,418536
27	0,996358	0,405434	0,992729	0,164377	0,403958
28	1,011202	0,38089	1,022529	0,145077	0,385156
29	1,018206	0,356621	1,036744	0,127179	0,363114
30	1,025636	0,332603	1,05193	0,110625	0,341129
31	1,043549	0,30881	1,088995	0,095363	0,322258
32	1,08766	0,28522	1,183003	0,08135	0,310222
33	1,093983	0,261813	1,1968	0,068546	0,286419
34	1,103294	0,238568	1,217257	0,056915	0,263211
35	1,112042	0,215468	1,236638	0,046427	0,23961
36	1,175326	0,192496	1,381392	0,037055	0,226246
37	1,182801	0,169635	1,399017	0,028776	0,200645
38	1,20501	0,146871	1,452049	0,021571	0,176981
39	1,206599	0,124188	1,455882	0,015423	0,149845
40	1,216312	0,101573	1,479415	0,010317	0,123545
41	1,222202	0,079013	1,493778	0,006243	0,09657
42	1,297895	0,056495	1,68453	0,003192	0,073324
43	1,341175	0,034006	1,79875	0,001156	0,045607

44	1,350019	0,011534	1,822551	0,000133	0,015571
45	1,350517	-0,01093	1,823897	0,000119	-0,01476
46	1,416128	-0,0334	2,005419	0,001116	-0,0473
47	1,419913	-0,05589	2,016152	0,003124	-0,07936
48	1,440184	-0,07841	2,07413	0,006147	-0,11292
49	1,489787	-0,10096	2,219466	0,010193	-0,15041
50	1,502565	-0,12356	2,257703	0,015267	-0,18566
51	1,51836	-0,14622	2,305418	0,021381	-0,22202
52	1,643206	-0,16896	2,700126	0,028546	-0,27763
53	1,661295	-0,19177	2,759901	0,036775	-0,31858
54	1,691515	-0,21467	2,861224	0,046084	-0,36312
55	1,691689	-0,23768	2,861813	0,05649	-0,40208
56	1,716965	-0,26079	2,947968	0,068014	-0,44778
57	1,725391	-0,28404	2,976974	0,080677	-0,49007
58	1,745481	-0,30741	3,046704	0,094502	-0,53658
59	1,800111	-0,33093	3,2404	0,109517	-0,59572
60	1,821176	-0,35461	3,316683	0,125749	-0,64581
61	1,831536	-0,37846	3,354522	0,143231	-0,69316
62	1,834396	-0,40249	3,36501	0,161994	-0,73832
63	1,910362	-0,42671	3,649484	0,182077	-0,81516
64	2,008063	-0,45113	4,032317	0,203519	-0,9059
65	2,021839	-0,47578	4,087832	0,226362	-0,96194
66	2,029602	-0,50065	4,119284	0,250652	-1,01612
67	2,04117	-0,52577	4,166373	0,276438	-1,07319
68	2,061418	-0,55116	4,249443	0,303774	-1,13616
69	2,063457	-0,57682	4,257854	0,332716	-1,19023
70	2,12026	-0,60277	4,4955	0,363328	-1,27802
71	2,277078	-0,62903	5,185084	0,395674	-1,43234
72	2,284279	-0,65561	5,217929	0,429827	-1,4976
73	2,324526	-0,68254	5,40342	0,465863	-1,58659
74	2,336229	-0,70983	5,457966	0,503865	-1,65834
75	2,404284	-0,73751	5,780582	0,543924	-1,77319
76	2,410102	-0,76559	5,80859	0,586135	-1,84516
77	2,465643	-0,79411	6,079396	0,630604	-1,95798
78	2,60983	-0,82307	6,811214	0,677444	-2,14807
79	2,616593	-0,85251	6,846558	0,726776	-2,23068
80	2,729406	-0,88246	7,449658	0,778735	-2,40859
81	2,806297	-0,91294	7,875304	0,833465	-2,56199
82	2,82874	-0,94399	8,00177	0,891122	-2,67031
83	2,964034	-0,97564	8,7855	0,951879	-2,89184
84	2,967971	-1,00793	8,808854	1,015923	-2,99151
85	2,989454	-1,04089	8,936835	1,083458	-3,1117
86	3,246353	-1,07457	10,53881	1,154709	-3,48845
87	3,27805	-1,10902	10,74561	1,229923	-3,63542
88	3,303516	-1,14428	10,91322	1,309372	-3,78014
89	3,405646	-1,18041	11,59842	1,393357	-4,02004
90	3,485806	-1,21746	12,15084	1,48221	-4,24383

91	3,712367	-1,25551	13,78167	1,576301	-4,66091
92	3,753924	-1,29462	14,09194	1,676041	-4,8599
93	4,086268	-1,33488	16,69759	1,781891	-5,45466
94	4,095644	-1,37636	16,7743	1,894369	-5,63708
95	4,801075	-1,41917	23,05032	2,014056	-6,81356
96	4,910006	-1,46342	24,10816	2,141611	-7,18542
97	5,19856	-1,50923	27,02502	2,277783	-7,84584
98	5,567563	-1,55674	30,99782	2,423427	-8,66723
99	5,792229	-1,60609	33,54992	2,579525	-9,30284
100	6,692374	-1,65747	44,78787	2,747212	-11,0924
101	6,712027	-1,71108	45,0513	2,927805	-11,4848
102	6,953664	-1,76716	48,35345	3,122848	-12,2882
103	6,971593	-1,82597	48,6031	3,334161	-12,7299
104	7,20758	-1,88783	51,94922	3,563911	-13,6067
105	7,954424	-1,95312	63,27286	3,814696	-15,536
106	8,028323	-2,02229	64,45398	4,089675	-16,2356
107	8,26446	-2,09588	68,30129	4,392722	-17,3213
108	9,088418	-2,17455	82,59935	4,728667	-19,7632
109	9,745589	-2,25912	94,97651	5,10361	-22,0164
110	12,91937	-2,35062	166,91	5,525408	-30,3685
111	13,79172	-2,45039	190,2115	6,004388	-33,795
112	15,66752	-2,56017	245,4711	6,554465	-40,1115
113	17,26274	-2,68234	298,0023	7,194962	-46,3046
114	22,20624	-2,82023	493,1173	7,95371	-62,6268
115	27,96154	-2,97871	781,8476	8,872711	-83,2893
116	35,14341	-3,16533	1235,059	10,01929	-111,24
117	40,31203	-3,39273	1625,06	11,51065	-136,768
118	47,16597	-3,68465	2224,629	13,57666	-173,79
119	50,29119	-4,09432	2529,204	16,76347	-205,908
120	69,10542	-4,79164	4775,558	22,95985	-331,129
<b>jumlah</b>	<b>609,6791</b>	<b>-67,4701</b>	<b>15652,39</b>	<b>215,2514</b>	<b>-1518,19</b>

A	B	alfa	beta
-0,08659	-0,09362	0,917051	0,093622

2. Untuk tanah *Soft*

j	$x_j = a_j$	$\ln(j/n+1)$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,750358	4,795791	1,567739	0,563037	2,457804	1,176365
2	0,852754	4,102643	1,411631	0,72719	1,992703	1,203775
3	0,894655	3,697178	1,30757	0,800407	1,709739	1,169824
4	0,90425	3,409496	1,226565	0,817686	1,504461	1,109133
5	0,909126	3,186353	1,158877	0,82651	1,342996	1,053565
6	0,960461	3,004031	1,099955	0,922486	1,209901	1,056464
7	0,97425	2,84988	1,047277	0,949164	1,096789	1,02031
8	1,019997	2,716349	0,999289	1,040393	0,998578	1,019271

9	1,132603	2,598566	0,95496	1,28279	0,911948	1,081591
10	1,181411	2,493205	0,913569	1,395731	0,834609	1,0793
11	1,290226	2,397895	0,874591	1,664684	0,76491	1,128421
12	1,419351	2,310884	0,83763	2,014556	0,701624	1,188891
13	1,440457	2,230841	0,802379	2,074917	0,643812	1,155792
14	1,472697	2,156733	0,768595	2,168835	0,590738	1,131907
15	1,481032	2,08774	0,736082	2,193455	0,541817	1,090161
16	1,566372	2,023202	0,704681	2,45352	0,496576	1,103793
17	1,668413	1,962577	0,674259	2,783601	0,454525	1,124941
18	1,67477	1,905419	0,644702	2,804854	0,41554	1,079727
19	1,760429	1,851352	0,615916	3,099109	0,379352	1,084276
20	1,822498	1,800058	0,587819	3,321501	0,345531	1,071299
21	1,934119	1,751268	0,56034	3,740816	0,313981	1,083764
22	2,109578	1,704748	0,533417	4,450319	0,284534	1,125285
23	2,110124	1,660296	0,506996	4,452624	0,257045	1,069825
24	2,111569	1,617737	0,481028	4,458726	0,231388	1,015724
25	2,14631	1,576915	0,45547	4,606649	0,207453	0,977581
26	2,253123	1,537694	0,430284	5,076563	0,185144	0,969483
27	2,307931	1,499954	0,405434	5,326546	0,164377	0,935714
28	2,342315	1,463586	0,38089	5,486439	0,145077	0,892163
29	2,358539	1,428495	0,356621	5,562706	0,127179	0,841105
30	2,37575	1,394593	0,332603	5,64419	0,110625	0,790181
31	2,417243	1,361803	0,30881	5,843063	0,095363	0,746468
32	2,519419	1,330055	0,28522	6,347471	0,08135	0,718589
33	2,534067	1,299283	0,261813	6,421496	0,068546	0,663451
34	2,555633	1,26943	0,238568	6,531261	0,056915	0,609692
35	2,575898	1,240442	0,215468	6,635252	0,046427	0,555024
36	2,722487	1,212272	0,192496	7,411938	0,037055	0,524068
37	2,7398	1,184873	0,169635	7,506505	0,028776	0,464767
38	2,791245	1,158204	0,146871	7,791051	0,021571	0,409953
39	2,794926	1,132229	0,124188	7,811614	0,015423	0,347097
40	2,817425	1,106911	0,101573	7,937886	0,010317	0,286175
41	2,831069	1,082218	0,079013	8,014951	0,006243	0,223691
42	3,0064	1,058121	0,056495	9,038443	0,003192	0,169845
43	3,106653	1,03459	0,034006	9,651295	0,001156	0,105644
44	3,127139	1,011601	0,011534	9,778997	0,000133	0,036069
45	3,128293	0,989128	-0,01093	9,78622	0,000119	-0,0342
46	3,280272	0,967149	-0,0334	10,76019	0,001116	-0,10957
47	3,289039	0,945643	-0,05589	10,81778	0,003124	-0,18383
48	3,335994	0,92459	-0,07841	11,12886	0,006147	-0,26156
49	3,450894	0,90397	-0,10096	11,90867	0,010193	-0,3484
50	3,480493	0,883768	-0,12356	12,11383	0,015267	-0,43005
51	3,51708	0,863965	-0,14622	12,36985	0,021381	-0,51428
52	3,806268	0,844547	-0,16896	14,48768	0,028546	-0,64309
53	3,848169	0,825499	-0,19177	14,8084	0,036775	-0,73795
54	3,91817	0,806806	-0,21467	15,35206	0,046084	-0,84112
55	3,918574	0,788457	-0,23768	15,35522	0,05649	-0,93135

56	3,97712	0,770439	-0,26079	15,81749	0,068014	-1,03721
57	3,996639	0,752739	-0,28404	15,97312	0,080677	-1,13519
58	4,043174	0,735348	-0,30741	16,34726	0,094502	-1,24292
59	4,169718	0,718253	-0,33093	17,38655	0,109517	-1,3799
60	4,218513	0,701446	-0,35461	17,79585	0,125749	-1,49593
61	4,242508	0,684917	-0,37846	17,99888	0,143231	-1,60561
62	4,249135	0,668656	-0,40249	18,05515	0,161994	-1,71021
63	4,4251	0,652656	-0,42671	19,58151	0,182077	-1,88821
64	4,651411	0,636907	-0,45113	21,63562	0,203519	-2,0984
65	4,68332	0,621403	-0,47578	21,93349	0,226362	-2,22821
66	4,701303	0,606136	-0,50065	22,10225	0,250652	-2,35371
67	4,728098	0,591098	-0,52577	22,35491	0,276438	-2,48591
68	4,775	0,576283	-0,55116	22,80063	0,303774	-2,63177
69	4,779723	0,561684	-0,57682	22,84575	0,332716	-2,75702
70	4,911299	0,547295	-0,60277	24,12086	0,363328	-2,96037
71	5,274548	0,533111	-0,62903	27,82086	0,395674	-3,31783
72	5,291228	0,519124	-0,65561	27,99709	0,429827	-3,46899
73	5,384455	0,505331	-0,68254	28,99235	0,465863	-3,67511
74	5,411564	0,491725	-0,70983	29,28502	0,503865	-3,84132
75	5,569204	0,478302	-0,73751	31,01604	0,543924	-4,10736
76	5,58268	0,465057	-0,76559	31,16632	0,586135	-4,27407
77	5,711334	0,451985	-0,79411	32,61934	0,630604	-4,53541
78	6,045325	0,439082	-0,82307	36,54595	0,677444	-4,97572
79	6,060989	0,426343	-0,85251	36,73559	0,726776	-5,16706
80	6,322306	0,413764	-0,88246	39,97156	0,778735	-5,57918
81	6,500414	0,401341	-0,91294	42,25538	0,833465	-5,93451
82	6,5524	0,389071	-0,94399	42,93394	0,891122	-6,18542
83	6,865791	0,37695	-0,97564	47,13909	0,951879	-6,69856
84	6,874911	0,364974	-1,00793	47,2644	1,015923	-6,92943
85	6,924673	0,353139	-1,04089	47,95109	1,083458	-7,20784
86	7,519746	0,341443	-1,07457	56,54658	1,154709	-8,08052
87	7,593167	0,329882	-1,10902	57,65618	1,229923	-8,42097
88	7,652154	0,318454	-1,14428	58,55547	1,309372	-8,75619
89	7,888725	0,307154	-1,18041	62,23198	1,393357	-9,31189
90	8,074406	0,295981	-1,21746	65,19603	1,48221	-9,83027
91	8,599205	0,284931	-1,25551	73,94633	1,576301	-10,7964
92	8,695465	0,274002	-1,29462	75,61111	1,676041	-11,2573
93	9,465297	0,263191	-1,33488	89,59184	1,781891	-12,635
94	9,487014	0,252496	-1,37636	90,00344	1,894369	-13,0576
95	11,12105	0,241914	-1,41917	123,6778	2,014056	-15,7827
96	11,37337	0,231442	-1,46342	129,3537	2,141611	-16,6441
97	12,04177	0,22108	-1,50923	145,0043	2,277783	-18,1738
98	12,89653	0,210823	-1,55674	166,3205	2,423427	-20,0765
99	13,41693	0,200671	-1,60609	180,014	2,579525	-21,5488
100	15,50199	0,19062	-1,65747	240,3118	2,747212	-25,6941
101	15,54752	0,18067	-1,71108	241,7253	2,927805	-26,6031
102	16,10724	0,170818	-1,76716	259,4431	3,122848	-28,464



103	16,14877	0,161062	-1,82597	260,7827	3,334161	-29,4871
104	16,6954	0,1514	-1,88783	278,7364	3,563911	-31,5181
105	18,42536	0,14183	-1,95312	339,4941	3,814696	-35,987
106	18,59654	0,132351	-2,02229	345,8314	4,089675	-37,6077
107	19,14352	0,122962	-2,09588	366,4744	4,392722	-40,1226
108	21,05211	0,113659	-2,17455	443,1914	4,728667	-45,7789
109	22,57436	0,104443	-2,25912	509,6018	5,10361	-50,9981
110	29,92599	0,09531	-2,35062	895,565	5,525408	-70,3446
111	31,94668	0,08626	-2,45039	1020,59	6,004388	-78,2817
112	36,29172	0,077292	-2,56017	1317,089	6,554465	-92,9129
113	39,98685	0,068403	-2,68234	1598,948	7,194962	-107,258
114	51,43781	0,059592	-2,82023	2645,848	7,95371	-145,067
115	64,76918	0,050858	-2,97871	4195,047	8,872711	-192,929
116	81,40504	0,0422	-3,16533	6626,781	10,01929	-257,674
117	93,37746	0,033617	-3,39273	8719,351	11,51065	-316,805
118	109,2537	0,025106	-3,68465	11936,37	13,57666	-402,562
119	116,4929	0,016667	-4,09432	13570,59	16,76347	-476,959
120	160,0735	0,008299	-4,79164	25623,53	22,95985	-767,015
<b>jumlah</b>	<b>1412,24</b>		<b>-67,4701</b>	<b>83983,77</b>	<b>215,2514</b>	<b>-3516,69</b>

<i>A</i>	<i>B</i>	alfa	beta
-0,08659	-0,04042	0,917051	0,040417

# **LAMPIRAN V**

Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Campbell (1981)  
untuk Kota Bandung

**Lampiran 5.** Perhitungan *Hard* dan *Soft* Atenuasi Campbell (1981) untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	ML	R	Medium	Hard	Soft
										a	a	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,7324	109,2321	1,949924	1,21438	2,716327
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,5917	186,6121	0,660242	0,390512	0,953567
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	5,0138	177,058	1,221733	0,725725	1,759217
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,5917	78,83345	2,830612	1,819432	3,856928
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	124,4191	1,105724	0,680525	1,553133
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,5917	170,033	0,774054	0,462007	1,110853
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,1545	33,95947	20,57915	14,21794	26,65883
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,7324	104,3636	2,104795	1,316568	2,923118
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,5917	95,46645	2,056689	1,298069	2,838431
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,7324	155,4159	1,074933	0,647052	1,533526
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	101,6181	1,557522	0,977538	2,157966
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,7324	101,6605	2,199301	1,379139	3,049006
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	4,451	198,8233	0,496485	0,291899	0,720074
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,5917	193,0379	0,623067	0,367306	0,901965
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,7324	123,8434	1,578734	0,971416	2,217898
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,8731	111,7633	2,229535	1,384864	3,111568
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	4,451	156,6831	0,746602	0,449304	1,065303
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	105,8407	1,454089	0,909044	2,020204
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	4,451	194,5067	0,515549	0,30376	0,746598
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,5917	62,51577	4,150411	2,726744	5,569342
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,7324	73,0326	3,807187	2,463462	5,163509
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,0138	67,08846	6,11234	3,980697	8,25242
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	100,171	1,595648	1,002852	2,208653
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,5917	118,4792	1,42999	0,883981	2,002424
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,7324	126,0962	1,531454	0,940688	2,154095
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	100,2755	1,592846	1,00099	2,204929
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,7324	98,60899	2,314245	1,455449	3,201827
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	5,0138	183,2946	1,152083	0,68206	1,662824
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,5917	188,3373	0,649926	0,384064	0,939259
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,7324	170,4817	0,918406	0,547882	1,318495
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,5917	99,78276	1,909672	1,200182	2,643362
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,7324	134,6398	1,370921	0,83677	1,936854
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,7324	117,9163	1,714698	1,060069	2,400961
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,5766	97,94453	6,448099	4,04234	8,9411
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,5917	137,9485	1,105132	0,673176	1,563558
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,8731	197,5706	0,851252	0,500445	1,234666
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,7324	94,23893	2,496086	1,57661	3,442977
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,7324	72,55869	3,848151	2,491492	5,216834
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,7324	102,5835	2,166296	1,357269	3,005066

40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,5917	109,3449	1,637271	1,019976	2,280301
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,5917	58,77762	4,59082	3,033516	6,135515
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,5917	140,2163	1,074949	0,653755	1,52254
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	5,2952	168,2813	1,883881	1,123719	2,704773
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,1545	124,6862	2,618567	1,608085	3,683764
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	5,2952	182,9615	1,636651	0,968431	2,363073
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,8731	141,184	1,505549	0,914416	2,134424
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	4,451	142,5129	0,877678	0,53309	1,244256
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,5917	148,2962	0,97729	0,591136	1,389501
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,5766	192,7824	2,118121	1,246018	3,070784
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	114,6905	1,269426	0,787464	1,773253
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	65,15048	3,273489	2,143597	4,402692
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,1545	153,5054	1,849371	1,113368	2,638116
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,5766	109,9404	5,350888	3,318929	7,475243
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,4359	63,20181	10,96067	7,156054	14,77242
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,7324	116,9879	1,737657	1,07508	2,431815
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,5917	96,38482	2,023952	1,276236	2,795043
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,5917	54,7625	5,151434	3,426443	6,853105
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,7324	153,0553	1,10324	0,665078	1,572274
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,7324	129,6991	1,46033	0,894567	2,057965
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,5917	117,1563	1,457372	0,901885	2,03922
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,5917	158,7649	0,870109	0,522823	1,242874
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,5917	114,9801	1,504245	0,932577	2,102142
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,7173	191,6993	2,539137	1,49379	3,680983
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	4,451	153,184	0,775963	0,468004	1,105491
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,5917	97,73674	1,977228	1,245111	2,733071
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,5766	166,9914	2,691818	1,605342	3,865275
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,9987	116,3966	8,014533	4,93251	11,25759
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,7324	161,3323	1,008797	0,605042	1,442835
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	113,0784	1,300217	0,807671	1,814526
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,5766	185,2935	2,26327	1,336456	3,272528
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,4359	186,8101	1,878994	1,109163	2,717542
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	4,451	160,95	0,713097	0,428016	1,019366
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,8731	151,5872	1,335111	0,80535	1,901911
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,7324	23,41548	22,57187	16,16883	28,50951
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	86,60846	2,037714	1,298708	2,793092
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	5,1545	71,17861	6,557723	4,244052	8,8927
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,8731	133,7999	1,648283	1,006302	2,328327
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	5,0138	136,7149	1,889971	1,151008	2,674356
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,5917	137,9485	1,105132	0,673176	1,563558
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	55,14366	4,306702	2,864737	5,729106
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,0138	33,81403	17,77796	12,30635	22,99899
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,4359	100,6618	5,224505	3,269592	7,253227
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	4,451	160,394	0,717327	0,430701	1,025171

84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	4,451	149,8541	0,805626	0,486937	1,146029
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,8731	167,8304	1,123568	0,671097	1,611643
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,7324	129,6611	1,461053	0,895035	2,058944
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,1545	119,0187	2,829143	1,745098	3,967706
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	102,7755	1,528049	0,957993	2,118749
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,5917	101,4725	1,856574	1,164933	2,572765
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	50,9392	4,901911	3,284869	6,48722
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	4,451	190,5227	0,534186	0,315381	0,772489
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,7173	56,82723	17,65482	11,60356	23,68394
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,858	61,92169	18,11011	11,79808	24,44545
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,1545	122,1605	2,709256	1,667019	3,806158
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,0138	77,10306	4,878932	3,136773	6,64682
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	34,57075	9,12549	6,336232	11,78023
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,5917	199,0989	0,59093	0,347308	0,857257
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	5,1545	186,8299	1,327859	0,784414	1,919449
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	99,31244	8,755536	5,471879	12,16704
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	4,451	169,8445	0,650416	0,388347	0,933193
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,8731	187,4356	0,931166	0,55024	1,345735
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	100,6862	1,581906	0,993723	2,190389
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,5766	59,94	13,94007	9,132705	18,74265
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,5917	155,8789	0,89774	0,54039	1,280739
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	105,2395	1,468146	0,918337	2,038949
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	97,30086	1,675744	1,056143	2,31498
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	4,451	173,1778	0,629133	0,374925	0,903858
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	5,0138	190,0208	1,083714	0,639345	1,567979
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,5917	96,79938	2,009441	1,266566	2,775804
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,5917	190,6229	0,636643	0,375772	0,920824
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	5,0138	164,9125	1,377908	0,82414	1,974575
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	110,114	1,359995	0,846976	1,89454
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,7324	114,8247	1,793068	1,111354	2,506212
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,5917	35,8652	10,12441	6,999278	13,10966
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,0138	116,3966	2,473905	1,529987	3,463139
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,0138	86,46608	4,045501	2,57325	5,552846
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,1545	119,2307	2,820792	1,739653	3,956462
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,7324	163,7391	0,983707	0,589145	1,408367
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	103,397	1,512582	0,947745	2,098156
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	115,1675	1,260532	0,781633	1,761326

## Perhitungan Metode Gumbel

### 1. Untuk tanah *Hard*

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,291899	1,567739	0,085205	2,457804	0,457621
2	0,30376	1,411631	0,09227	1,992703	0,428798
3	0,315381	1,30757	0,099465	1,709739	0,412382
4	0,347308	1,226565	0,120623	1,504461	0,425996
5	0,367306	1,158877	0,134914	1,342996	0,425662
6	0,374925	1,099955	0,140569	1,209901	0,412401
7	0,375772	1,047277	0,141204	1,096789	0,393537
8	0,384064	0,999289	0,147505	0,998578	0,383791
9	0,388347	0,95496	0,150813	0,911948	0,370856
10	0,390512	0,913569	0,152499	0,834609	0,356759
11	0,428016	0,874591	0,183198	0,76491	0,374339
12	0,430701	0,83763	0,185503	0,701624	0,360768
13	0,449304	0,802379	0,201874	0,643812	0,360512
14	0,462007	0,768595	0,213451	0,590738	0,355096
15	0,468004	0,736082	0,219027	0,541817	0,344489
16	0,486937	0,704681	0,237107	0,496576	0,343135
17	0,500445	0,674259	0,250445	0,454625	0,337429
18	0,522823	0,644702	0,273343	0,41564	0,337065
19	0,53309	0,615916	0,284185	0,379352	0,328339
20	0,54039	0,587819	0,292021	0,345531	0,317651
21	0,547882	0,56034	0,300175	0,313981	0,307
22	0,55024	0,533417	0,302764	0,284534	0,293508
23	0,589145	0,506996	0,347092	0,257045	0,298694
24	0,591136	0,481028	0,349441	0,231388	0,284353
25	0,605042	0,45547	0,366076	0,207453	0,275579
26	0,639345	0,430284	0,408762	0,185144	0,2751
27	0,647052	0,405434	0,418676	0,164377	0,262337
28	0,653755	0,38089	0,427396	0,145077	0,249009
29	0,665078	0,356621	0,442329	0,127179	0,237181
30	0,671097	0,332603	0,450372	0,110625	0,223209
31	0,673176	0,30881	0,453166	0,095363	0,207883
32	0,673176	0,28522	0,453166	0,08135	0,192003
33	0,680525	0,261813	0,463114	0,068546	0,17817
34	0,68206	0,238568	0,465206	0,056915	0,162718
35	0,725725	0,215468	0,526676	0,046427	0,156371
36	0,781633	0,192496	0,610951	0,037055	0,150461
37	0,784414	0,169635	0,615305	0,028776	0,133064
38	0,787464	0,146871	0,6201	0,021571	0,115656
39	0,80535	0,124188	0,648589	0,015423	0,100015
40	0,807671	0,101573	0,652332	0,010317	0,082038
41	0,82414	0,079013	0,679207	0,006243	0,065118
42	0,83677	0,056495	0,700184	0,003192	0,047273

43	0,846976	0,034006	0,717369	0,001156	0,028802
44	0,883981	0,011534	0,781422	0,000133	0,010196
45	0,894567	-0,01093	0,800249	0,000119	-0,00978
46	0,895035	-0,0334	0,801087	0,001116	-0,0299
47	0,901885	-0,05589	0,813397	0,003124	-0,05041
48	0,909044	-0,07841	0,826362	0,006147	-0,07127
49	0,914416	-0,10096	0,836157	0,010193	-0,09232
50	0,918337	-0,12356	0,843343	0,015267	-0,11347
51	0,932577	-0,14622	0,8697	0,021381	-0,13636
52	0,940688	-0,16896	0,884894	0,028546	-0,15893
53	0,947745	-0,19177	0,898221	0,036775	-0,18175
54	0,957993	-0,21467	0,917751	0,046084	-0,20565
55	0,968431	-0,23768	0,937859	0,05649	-0,23017
56	0,971416	-0,26079	0,943648	0,068014	-0,25334
57	0,977538	-0,28404	0,95558	0,080677	-0,27766
58	0,993723	-0,30741	0,987486	0,094502	-0,30548
59	1,00099	-0,33093	1,001981	0,109517	-0,33126
60	1,002852	-0,35461	1,005711	0,125749	-0,35562
61	1,006302	-0,37846	1,012644	0,143231	-0,38084
62	1,019976	-0,40249	1,04035	0,161994	-0,41053
63	1,056143	-0,42671	1,115438	0,182077	-0,45066
64	1,060069	-0,45113	1,123746	0,203519	-0,47823
65	1,07508	-0,47578	1,155796	0,226362	-0,5115
66	1,109163	-0,50065	1,230243	0,250652	-0,5553
67	1,111354	-0,52577	1,235107	0,276438	-0,58432
68	1,113368	-0,55116	1,239588	0,303774	-0,61364
69	1,123719	-0,57682	1,262744	0,332716	-0,64818
70	1,151008	-0,60277	1,324818	0,363328	-0,69379
71	1,164933	-0,62903	1,357069	0,395674	-0,73277
72	1,200182	-0,65561	1,440437	0,429827	-0,78685
73	1,21438	-0,68254	1,474718	0,465863	-0,82886
74	1,245111	-0,70983	1,550301	0,503865	-0,88382
75	1,246018	-0,73751	1,552561	0,543924	-0,91895
76	1,266566	-0,76559	1,604188	0,586135	-0,96968
77	1,276236	-0,79411	1,628779	0,630604	-1,01347
78	1,298069	-0,82307	1,684983	0,677444	-1,0684
79	1,298708	-0,85251	1,686643	0,726776	-1,10716
80	1,316568	-0,88246	1,733351	0,778735	-1,16182
81	1,336456	-0,91294	1,786116	0,833465	-1,22011
82	1,357269	-0,94399	1,842179	0,891122	-1,28125
83	1,379139	-0,97564	1,902025	0,951879	-1,34555
84	1,384864	-1,00793	1,917849	1,015923	-1,39585
85	1,455449	-1,04089	2,118332	1,083458	-1,51497
86	1,49379	-1,07457	2,231409	1,154709	-1,60519
87	1,529987	-1,10902	2,340859	1,229923	-1,69678
88	1,57661	-1,14428	2,485701	1,309372	-1,80408
89	1,605342	-1,18041	2,577123	1,393357	-1,89495

90	1,608085	-1,21746	2,585938	1,48221	-1,95778
91	1,667019	-1,25551	2,778951	1,576301	-2,09296
92	1,739653	-1,29462	3,026393	1,676041	-2,25219
93	1,745098	-1,33488	3,045367	1,781891	-2,32949
94	1,819432	-1,37636	3,310333	1,894369	-2,5042
95	2,143597	-1,41917	4,59501	2,014056	-3,04214
96	2,463462	-1,46342	6,068645	2,141611	-3,60509
97	2,491492	-1,50923	6,207531	2,277783	-3,76024
98	2,57325	-1,55674	6,621615	2,423427	-4,00587
99	2,726744	-1,60609	7,435132	2,579525	-4,3794
100	2,864737	-1,65747	8,206721	2,747212	-4,74822
101	3,033516	-1,71108	9,202218	2,927805	-5,1906
102	3,136773	-1,76716	9,839346	3,122848	-5,54317
103	3,269592	-1,82597	10,69023	3,334161	-5,97017
104	3,284869	-1,88783	10,79036	3,563911	-6,20128
105	3,318929	-1,95312	11,01529	3,814696	-6,48228
106	3,426443	-2,02229	11,74051	4,089675	-6,92928
107	3,980697	-2,09588	15,84595	4,392722	-8,34307
108	4,04234	-2,17455	16,34051	4,728667	-8,79027
109	4,244052	-2,25912	18,01198	5,10361	-9,58781
110	4,93251	-2,35062	24,32966	5,525408	-11,5945
111	5,471879	-2,45039	29,94146	6,004388	-13,4082
112	6,336232	-2,56017	40,14784	6,554465	-16,2218
113	6,999278	-2,68234	48,98989	7,194962	-18,7745
114	7,156054	-2,82023	51,20912	7,95371	-20,1817
115	9,132705	-2,97871	83,40631	8,872711	-27,2037
116	11,60356	-3,16533	134,6425	10,01929	-36,729
117	11,79808	-3,39273	139,1947	11,51065	-40,0278
118	12,30635	-3,68465	151,4463	13,57666	-45,3446
119	14,21794	-4,09432	202,1497	16,76347	-58,2128
120	16,16883	-4,79164	261,4311	22,95985	-77,4753
Jumlah	238,6161	-67,4701	1411,03	215,2514	-482,388

A	B	alfa	beta
0,177096	-0,37182	1,193746	0,371818

## 2. Untuk tanah *Soft*

j	$x_j = aj$	$\ln(j/n+1)$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	0,720074	4,795791	1,567739	0,518507	2,457804	1,128888
2	0,746598	4,102643	1,411631	0,557408	1,992703	1,053921
3	0,772489	3,697178	1,30757	0,59674	1,709739	1,010084
4	0,857257	3,409496	1,226565	0,73489	1,504461	1,051481
5	0,901965	3,186353	1,158877	0,813542	1,342996	1,045267
6	0,903858	3,004031	1,099955	0,81696	1,209901	0,994203
7	0,920824	2,84988	1,047277	0,847918	1,096789	0,964358
8	0,933193	2,716349	0,999289	0,870849	0,998578	0,932529



9	0,939259	2,598566	0,95496	0,882208	0,911948	0,896955
10	0,953567	2,493205	0,913569	0,90929	0,834609	0,87115
11	1,019366	2,397895	0,874591	1,039108	0,76491	0,891529
12	1,025171	2,310884	0,83763	1,050976	0,701624	0,858714
13	1,065303	2,230841	0,802379	1,134871	0,643812	0,854777
14	1,105491	2,156733	0,768595	1,222109	0,590738	0,849674
15	1,110853	2,08774	0,736082	1,233995	0,541817	0,817679
16	1,146029	2,023202	0,704681	1,313383	0,496576	0,807585
17	1,234666	1,962577	0,674259	1,5244	0,454625	0,832484
18	1,242874	1,905419	0,644702	1,544735	0,41564	0,801283
19	1,244256	1,851352	0,615916	1,548173	0,379352	0,766357
20	1,280739	1,800058	0,587819	1,640293	0,345531	0,752843
21	1,318495	1,751268	0,56034	1,738429	0,313981	0,738806
22	1,345735	1,704748	0,533417	1,811003	0,284534	0,717838
23	1,389501	1,660296	0,506996	1,930713	0,257045	0,704472
24	1,408367	1,617737	0,481028	1,983499	0,231388	0,677464
25	1,442835	1,576915	0,45547	2,081774	0,207453	0,657169
26	1,52254	1,537694	0,430284	2,318127	0,185144	0,655124
27	1,533526	1,499954	0,405434	2,351703	0,164377	0,621744
28	1,553133	1,463586	0,38089	2,412223	0,145077	0,591572
29	1,563558	1,428495	0,356621	2,444715	0,127179	0,557598
30	1,563558	1,394593	0,332603	2,444715	0,110625	0,520044
31	1,567979	1,361803	0,30881	2,458559	0,095363	0,484207
32	1,572274	1,330055	0,28522	2,472045	0,08135	0,448444
33	1,611643	1,299283	0,261813	2,597393	0,068546	0,421948
34	1,662824	1,26943	0,238568	2,764985	0,056915	0,396697
35	1,759217	1,240442	0,215468	3,094845	0,046427	0,379055
36	1,761326	1,212272	0,192496	3,102268	0,037055	0,339048
37	1,773253	1,184873	0,169635	3,144427	0,028776	0,300806
38	1,814526	1,158204	0,146871	3,292503	0,021571	0,266501
39	1,89454	1,132229	0,124188	3,58928	0,015423	0,235279
40	1,901911	1,106911	0,101573	3,617267	0,010317	0,193183
41	1,919449	1,082218	0,079013	3,684285	0,006243	0,151662
42	1,936854	1,058121	0,056495	3,751403	0,003192	0,109422
43	1,974575	1,03459	0,034006	3,898945	0,001156	0,067147
44	2,002424	1,011601	0,011534	4,009702	0,000133	0,023096
45	2,020204	0,989128	-0,01093	4,081223	0,000119	-0,02208
46	2,038949	0,967149	-0,0334	4,157311	0,001116	-0,06811
47	2,03922	0,945643	-0,05589	4,158419	0,003124	-0,11397
48	2,057965	0,92459	-0,07841	4,235222	0,006147	-0,16136
49	2,058944	0,90397	-0,10096	4,239248	0,010193	-0,20787
50	2,098156	0,883768	-0,12356	4,40226	0,015267	-0,25925
51	2,102142	0,863965	-0,14622	4,419003	0,021381	-0,30738
52	2,118749	0,844547	-0,16896	4,489097	0,028546	-0,35797
53	2,134424	0,825499	-0,19177	4,555768	0,036775	-0,40931
54	2,154095	0,806806	-0,21467	4,640125	0,046084	-0,46242
55	2,157966	0,788457	-0,23768	4,656818	0,05649	-0,5129

56	2,190389	0,770439	-0,26079	4,797804	0,068014	-0,57124
57	2,204929	0,752739	-0,28404	4,861714	0,080677	-0,62628
58	2,208653	0,735348	-0,30741	4,878147	0,094502	-0,67897
59	2,217898	0,718253	-0,33093	4,91907	0,109517	-0,73398
60	2,280301	0,701446	-0,35461	5,199772	0,125749	-0,80862
61	2,31498	0,684917	-0,37846	5,359132	0,143231	-0,87612
62	2,328327	0,668656	-0,40249	5,421108	0,161994	-0,93712
63	2,363073	0,652656	-0,42671	5,584115	0,182077	-1,00834
64	2,400961	0,636907	-0,45113	5,764613	0,203519	-1,08315
65	2,431815	0,621403	-0,47578	5,913724	0,226362	-1,157
66	2,506212	0,606136	-0,50065	6,281101	0,250652	-1,25474
67	2,572765	0,591098	-0,52577	6,619119	0,276438	-1,35269
68	2,638116	0,576283	-0,55116	6,959654	0,303774	-1,45402
69	2,643362	0,561684	-0,57682	6,987365	0,332716	-1,52473
70	2,674356	0,547295	-0,60277	7,152179	0,363328	-1,61201
71	2,704773	0,533111	-0,62903	7,315795	0,395674	-1,70137
72	2,716327	0,519124	-0,65561	7,378431	0,429827	-1,78086
73	2,717542	0,505331	-0,68254	7,385034	0,465863	-1,85483
74	2,733071	0,491725	-0,70983	7,469678	0,503865	-1,94003
75	2,775804	0,478302	-0,73751	7,705085	0,543924	-2,04719
76	2,793092	0,465057	-0,76559	7,801363	0,586135	-2,13838
77	2,795043	0,451985	-0,79411	7,812268	0,630604	-2,21956
78	2,838431	0,439082	-0,82307	8,056689	0,677444	-2,33623
79	2,923118	0,426343	-0,85251	8,544621	0,726776	-2,49199
80	3,005066	0,413764	-0,88246	9,03042	0,778735	-2,65185
81	3,049006	0,401341	-0,91294	9,296438	0,833465	-2,78357
82	3,070784	0,389071	-0,94399	9,429714	0,891122	-2,8988
83	3,111568	0,37695	-0,97564	9,681858	0,951879	-3,03578
84	3,201827	0,364974	-1,00793	10,2517	1,015923	-3,22722
85	3,272528	0,353139	-1,04089	10,70944	1,083458	-3,40635
86	3,442977	0,341443	-1,07457	11,85409	1,154709	-3,69973
87	3,463139	0,329882	-1,10902	11,99333	1,229923	-3,84069
88	3,680983	0,318454	-1,14428	13,54964	1,309372	-4,21207
89	3,683764	0,307154	-1,18041	13,57012	1,393357	-4,34834
90	3,806158	0,295981	-1,21746	14,48684	1,48221	-4,63385
91	3,856928	0,284931	-1,25551	14,8759	1,576301	-4,8424
92	3,865275	0,274002	-1,29462	14,94035	1,676041	-5,00406
93	3,956462	0,263191	-1,33488	15,65359	1,781891	-5,28138
94	3,967706	0,252496	-1,37636	15,74269	1,894369	-5,46099
95	4,402692	0,241914	-1,41917	19,38369	2,014056	-6,24819
96	5,163509	0,231442	-1,46342	26,66183	2,141611	-7,55641
97	5,216834	0,22108	-1,50923	27,21536	2,277783	-7,87342
98	5,552846	0,210823	-1,55674	30,83409	2,423427	-8,64431
99	5,569342	0,200671	-1,60609	31,01757	2,579525	-8,94486
100	5,729106	0,19062	-1,65747	32,82265	2,747212	-9,49583
101	6,135515	0,18067	-1,71108	37,64454	2,927805	-10,4984
102	6,48722	0,170818	-1,76716	42,08402	3,122848	-11,4639

103	6,64682	0,161062	-1,82597	44,18022	3,334161	-12,1369
104	6,853105	0,1514	-1,88783	46,96505	3,563911	-12,9375
105	7,253227	0,14183	-1,95312	52,60931	3,814696	-14,1665
106	7,475243	0,132351	-2,02229	55,87926	4,089675	-15,1171
107	8,25242	0,122962	-2,09588	68,10244	4,392722	-17,2961
108	8,8927	0,113659	-2,17455	79,08012	4,728667	-19,3376
109	8,9411	0,104443	-2,25912	79,94327	5,10361	-20,199
110	11,25759	0,09531	-2,35062	126,7333	5,525408	-26,4623
111	11,78023	0,08626	-2,45039	138,7738	6,004388	-28,8661
112	12,16704	0,077292	-2,56017	148,037	6,554465	-31,1497
113	13,10966	0,068403	-2,68234	171,8631	7,194962	-35,1646
114	14,77242	0,059592	-2,82023	218,2243	7,95371	-41,6616
115	18,74265	0,050858	-2,97871	351,2868	8,872711	-55,8289
116	22,99899	0,0422	-3,16533	528,9537	10,01929	-72,7993
117	23,68394	0,033617	-3,39273	560,9289	11,51065	-80,3533
118	24,44545	0,025106	-3,68465	597,5799	13,57666	-90,073
119	26,65883	0,016667	-4,09432	710,6933	16,76347	-109,15
120	28,50951	0,008299	-4,79164	812,7924	22,95985	-136,607
<b>jumlah</b>	<b>503,0042</b>		<b>-67,4701</b>	<b>5517,353</b>	<b>215,2514</b>	<b>-957,991</b>

A	B	alfa	beta
0,267967	-0,19806	1,307304	0,198062

# **LAMPIRAN VI**

Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Ambraseys &  
Bommer's untuk Kota Bandung

**Lampiran 6.** Perhitungan *Hard* dan *Soft* Atenuasi Ambraseys & Bommer's untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	Ms	R	Medium	Hard	Soft
										a	a	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	109,2321	7,187191	7,221158	7,809205
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	186,6121	2,583742	2,8202	3,04986
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	177,058	3,251074	3,528484	3,815823
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	78,83345	9,124725	9,013404	9,747401
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	124,4191	5,225441	5,332132	5,766349
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	170,033	3,165154	3,384844	3,660486
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	33,95947	7,335158	7,434967	8,040426
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	104,3636	5,510623	5,64292	6,102446
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	95,46645	5,1709	5,300263	5,731885
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	155,4159	4,286997	4,481297	4,846226
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	101,6181	3,334919	3,530336	3,817825
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	101,6605	3,803294	4,018614	4,345866
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	198,8233	2,629391	2,847748	3,079652
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	193,0379	3,11522	3,336583	3,608294
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	123,8434	5,892644	6,003641	6,492541
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	111,7633	3,925079	4,156727	4,495226
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	156,6831	3,860006	4,033924	4,362422
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	105,8407	6,365974	6,408415	6,930277
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	194,5067	2,559749	2,779892	3,006269
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	62,51577	11,46307	11,19341	12,10493
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	73,0326	8,917204	8,839943	9,559814
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	67,08846	11,715	11,48887	12,42445
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	100,171	4,559203	4,700365	5,083135
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	118,4792	4,584268	4,743702	5,130001
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	126,0962	5,412153	5,549813	6,001756
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	100,2755	5,181262	5,29032	5,721132
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	98,60899	5,326605	5,468877	5,914229
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	183,2946	4,132987	4,378842	4,735429
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	188,3373	3,184878	3,403896	3,681089
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	170,4817	4,009736	4,216384	4,559741
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	99,78276	5,337557	5,457983	5,902449
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	134,6398	4,539282	4,721724	5,106233
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	117,9163	5,157424	5,308686	5,740994
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	97,94453	6,635193	6,869187	7,428572
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	137,9485	4,146769	4,326967	4,679329
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	197,5706	3,514209	3,761552	4,06787
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	94,23893	5,366048	5,506199	5,95459
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	72,55869	7,191485	7,225186	7,813562
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	102,5835	7,900414	7,889461	8,531931

40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	109,3449	6,752316	6,79151	7,34457
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	58,77762	6,310681	6,376131	6,895364
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	140,2163	3,235908	3,453162	3,734367
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	168,2813	5,029881	5,286933	5,717469
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	124,6862	5,984525	6,164402	6,666394
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	182,9615	4,023471	4,323115	4,675164
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	141,184	4,336254	4,550199	4,92074
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	142,5129	3,435498	3,627045	3,922409
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	148,2962	3,557059	3,762371	4,068756
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	192,7824	4,419006	4,759571	5,147162
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	114,6905	4,799641	4,92868	5,330042
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	65,15048	5,833708	5,906828	6,387845
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	153,5054	5,129367	5,354477	5,790514
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	109,9404	10,28733	10,2836	11,12103
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	63,20181	6,521468	6,729551	7,277565
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	116,9879	5,753193	5,872054	6,350238
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	96,38482	5,988912	6,073018	6,567568
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	54,7625	6,645539	6,691145	7,236032
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	153,0553	4,411312	4,599839	4,974422
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	129,6991	5,810868	5,926488	6,409105
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	117,1563	5,144869	5,275614	5,705228
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	158,7649	3,782286	3,978448	4,302429
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	114,9801	4,788426	4,937659	5,339752
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	191,6993	4,640707	5,003609	5,411073
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	153,184	2,414643	2,638168	2,853005
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	97,73674	5,198486	5,326381	5,760129
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	166,9914	6,129615	6,391489	6,911974
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	116,3966	10,24343	10,36137	11,20513
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	161,3323	3,756303	3,973529	4,297109
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	113,0784	5,290356	5,39355	5,832768
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	185,2935	5,244635	5,550718	6,002735
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	186,8101	4,606531	4,910671	5,310566
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	160,95	3,225546	3,425021	3,703934
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	151,5872	5,124567	5,300179	5,731794
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	23,41548	4,422412	4,610416	4,985861
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	86,60846	6,61007	6,638097	7,178664
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	71,17861	14,01438	13,6423	14,75324
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	133,7999	5,346705	5,510661	5,959416
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	136,7149	3,584019	3,850832	4,16442
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	137,9485	5,027369	5,164298	5,584847
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	55,14366	6,783031	6,800727	7,354537
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	33,81403	7,731971	7,779727	8,413261
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	100,6618	10,266	10,22975	11,0628
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	160,394	3,610685	3,795199	4,104257

84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	149,8541	3,900697	4,072826	4,404492
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	167,8304	4,081248	4,306387	4,657073
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	129,6611	5,751934	5,870865	6,348953
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	119,0187	7,743578	7,81759	8,454208
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	102,7755	4,88389	5,008593	5,416463
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	101,4725	5,234952	5,3609	5,797459
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	50,9392	9,331127	9,188132	9,936358
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	190,5227	2,698631	2,915116	3,152505
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	56,82723	7,613869	7,825084	8,462311
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	61,92169	12,67541	12,57134	13,59507
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	122,1605	6,744945	6,880832	7,441165
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	77,10306	8,722657	8,705591	9,414522
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	34,57075	7,519106	7,49187	8,101963
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	199,0989	2,257101	2,499832	2,703403
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	186,8299	4,220609	4,487143	4,852549
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	99,31244	15,50618	15,17845	16,41449
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	169,8445	3,358273	3,552802	3,842121
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	187,4356	3,575652	3,820791	4,131934
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	100,6862	6,749644	6,769342	7,320596
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	59,94	24,828	23,65102	25,57701
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	155,8789	3,155652	3,375664	3,650557
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	105,2395	6,408995	6,44891	6,97407
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	97,30086	6,116942	6,173872	6,676635
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	173,1778	3,269668	3,467525	3,7499
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	190,0208	2,956921	3,24207	3,506085
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	96,79938	6,128902	6,204944	6,710237
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	190,6229	3,161882	3,381683	3,657067
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	164,9125	4,444436	4,676809	5,05766
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	110,114	6,072434	6,13193	6,631277
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	114,8247	5,527721	5,659082	6,119923
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	35,8652	6,181361	6,25436	6,763677
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	116,3966	7,800241	7,843624	8,482362
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	86,46608	8,328214	8,337294	9,016233
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	119,2307	7,159723	7,270412	7,862471
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	163,7391	3,337594	3,570566	3,861331
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	103,397	5,117248	5,229716	5,655592
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	115,1675	5,750994	5,82878	6,30344

## Perhitungan Metode Gumbel

### 1. Untuk tanah *Hard*

j	xj=aj	yj	(xj)^2	(yj)^2	(xj)*(yj)
1	2,499832	1,567739	6,249158	2,457804	3,919082
2	2,638168	1,411631	6,959931	1,992703	3,724121
3	2,779892	1,30757	7,727797	1,709739	3,634903
4	2,8202	1,226565	7,953529	1,504461	3,459157
5	2,847748	1,158877	8,10967	1,342996	3,30019
6	2,915116	1,099955	8,497899	1,209901	3,206496
7	3,24207	1,047277	10,51102	1,096789	3,395346
8	3,336583	0,999289	11,13278	0,998578	3,334209
9	3,375664	0,95496	11,39511	0,911948	3,223623
10	3,381683	0,913569	11,43578	0,834609	3,089402
11	3,384844	0,874591	11,45717	0,76491	2,960356
12	3,403896	0,83763	11,58651	0,701624	2,851206
13	3,425021	0,802379	11,73077	0,643812	2,748164
14	3,453162	0,768595	11,92433	0,590738	2,654082
15	3,467525	0,736082	12,02373	0,541817	2,552384
16	3,528484	0,704681	12,4502	0,496576	2,486457
17	3,530336	0,674259	12,46327	0,454625	2,380359
18	3,552802	0,644702	12,62241	0,41564	2,290498
19	3,570566	0,615916	12,74894	0,379352	2,199168
20	3,627045	0,587819	13,15545	0,345531	2,132046
21	3,761552	0,56034	14,14927	0,313981	2,107749
22	3,762371	0,533417	14,15544	0,284534	2,006914
23	3,795199	0,506996	14,40353	0,257045	1,924151
24	3,820791	0,481028	14,59845	0,231388	1,837908
25	3,850832	0,45547	14,8289	0,207453	1,753939
26	3,973529	0,430284	15,78893	0,185144	1,709746
27	3,978448	0,405434	15,82805	0,164377	1,612999
28	4,018614	0,38089	16,14926	0,145077	1,530648
29	4,033924	0,356621	16,27254	0,127179	1,438583
30	4,072826	0,332603	16,58791	0,110625	1,354633
31	4,156727	0,30881	17,27838	0,095363	1,283638
32	4,216384	0,28522	17,77789	0,08135	1,202597
33	4,306387	0,261813	18,54497	0,068546	1,127466
34	4,323115	0,238568	18,68932	0,056915	1,031357
35	4,326967	0,215468	18,72264	0,046427	0,932324
36	4,378842	0,192496	19,17426	0,037055	0,842909
37	4,481297	0,169635	20,08202	0,028776	0,760186
38	4,487143	0,146871	20,13445	0,021571	0,659031
39	4,550199	0,124188	20,70431	0,015423	0,565081
40	4,599839	0,101573	21,15852	0,010317	0,467221
41	4,610416	0,079013	21,25594	0,006243	0,364283
42	4,676809	0,056495	21,87254	0,003192	0,264215
43	4,700365	0,034006	22,09343	0,001156	0,159839



44	4,721724	0,011534	22,29468	0,000133	0,054461
45	4,743702	-0,01093	22,50271	0,000119	-0,05186
46	4,759571	-0,0334	22,65352	0,001116	-0,15898
47	4,910671	-0,05589	24,11469	0,003124	-0,27446
48	4,92868	-0,07841	24,29189	0,006147	-0,38644
49	4,937659	-0,10096	24,38047	0,010193	-0,4985
50	5,003609	-0,12356	25,03611	0,015267	-0,61825
51	5,008593	-0,14622	25,08601	0,021381	-0,73237
52	5,164298	-0,16896	26,66997	0,028546	-0,87253
53	5,229716	-0,19177	27,34993	0,036775	-1,00289
54	5,275614	-0,21467	27,8321	0,046084	-1,13252
55	5,286933	-0,23768	27,95166	0,05649	-1,25658
56	5,29032	-0,26079	27,98749	0,068014	-1,37969
57	5,300179	-0,28404	28,0919	0,080677	-1,50544
58	5,300263	-0,30741	28,09279	0,094502	-1,62936
59	5,308686	-0,33093	28,18215	0,109517	-1,75682
60	5,326381	-0,35461	28,37034	0,125749	-1,8888
61	5,332132	-0,37846	28,43163	0,143231	-2,01799
62	5,354477	-0,40249	28,67043	0,161994	-2,1551
63	5,3609	-0,42671	28,73924	0,182077	-2,28752
64	5,39355	-0,45113	29,09038	0,203519	-2,4332
65	5,457983	-0,47578	29,78958	0,226362	-2,59677
66	5,468877	-0,50065	29,90862	0,250652	-2,738
67	5,506199	-0,52577	30,31822	0,276438	-2,89501
68	5,510661	-0,55116	30,36738	0,303774	-3,03724
69	5,549813	-0,57682	30,80042	0,332716	-3,20122
70	5,550718	-0,60277	30,81047	0,363328	-3,34579
71	5,64292	-0,62903	31,84255	0,395674	-3,54954
72	5,659082	-0,65561	32,02521	0,429827	-3,71016
73	5,82878	-0,68254	33,97467	0,465863	-3,97838
74	5,870865	-0,70983	34,46706	0,503865	-4,16734
75	5,872054	-0,73751	34,48101	0,543924	-4,33071
76	5,906828	-0,76559	34,89062	0,586135	-4,52224
77	5,926488	-0,79411	35,12326	0,630604	-4,70626
78	6,003641	-0,82307	36,0437	0,677444	-4,94142
79	6,073018	-0,85251	36,88155	0,726776	-5,17732
80	6,13193	-0,88246	37,60056	0,778735	-5,41118
81	6,164402	-0,91294	37,99986	0,833465	-5,62775
82	6,173872	-0,94399	38,1167	0,891122	-5,82809
83	6,204944	-0,97564	38,50133	0,951879	-6,05381
84	6,25436	-1,00793	39,11702	1,015923	-6,30396
85	6,376131	-1,04089	40,65505	1,083458	-6,63687
86	6,391489	-1,07457	40,85114	1,154709	-6,86813
87	6,408415	-1,10902	41,06778	1,229923	-7,10705
88	6,44891	-1,14428	41,58844	1,309372	-7,37935
89	6,638097	-1,18041	44,06434	1,393357	-7,83565
90	6,691145	-1,21746	44,77142	1,48221	-8,1462

91	6,729551	-1,25551	45,28686	1,576301	-8,44901
92	6,769342	-1,29462	45,82399	1,676041	-8,76373
93	6,79151	-1,33488	46,12461	1,781891	-9,06582
94	6,800727	-1,37636	46,24989	1,894369	-9,36025
95	6,869187	-1,41917	47,18574	2,014056	-9,74857
96	6,880832	-1,46342	47,34584	2,141611	-10,0696
97	7,221158	-1,50923	52,14512	2,277783	-10,8984
98	7,225186	-1,55674	52,20332	2,423427	-11,2477
99	7,270412	-1,60609	52,85889	2,579525	-11,6769
100	7,434967	-1,65747	55,27873	2,747212	-12,3232
101	7,49187	-1,71108	56,12812	2,927805	-12,8192
102	7,779727	-1,76716	60,52415	3,122848	-13,748
103	7,81759	-1,82597	61,11472	3,334161	-14,2747
104	7,825084	-1,88783	61,23194	3,563911	-14,7724
105	7,843624	-1,95312	61,52244	3,814696	-15,3196
106	7,889461	-2,02229	62,24359	4,089675	-15,9548
107	8,337294	-2,09588	69,51048	4,392722	-17,474
108	8,705591	-2,17455	75,78732	4,728667	-18,9307
109	8,839943	-2,25912	78,14459	5,10361	-19,9705
110	9,013404	-2,35062	81,24145	5,525408	-21,1871
111	9,188132	-2,45039	84,42176	6,004388	-22,5145
112	10,22975	-2,56017	104,6478	6,554465	-26,1899
113	10,2836	-2,68234	105,7524	7,194962	-27,5841
114	10,36137	-2,82023	107,3579	7,95371	-29,2215
115	11,19341	-2,97871	125,2924	8,872711	-33,3419
116	11,48887	-3,16533	131,994	10,01929	-36,366
117	12,57134	-3,39273	158,0385	11,51065	-42,6512
118	13,6423	-3,68465	186,1123	13,57666	-50,2671
119	15,17845	-4,09432	230,3853	16,76347	-62,1455
120	23,65102	-4,79164	559,3707	22,95985	-113,327
<b>Jumlah</b>	<b>704,6372</b>	<b>-67,4701</b>	<b>5065,589</b>	<b>215,2514</b>	<b>-777,265</b>

A	B	alfa	beta
1,849128	-0,41066	6,354276	0,410659

## 2. Untuk tanah *Soft*

j	$x_j = a_j$	$y_j$	$(x_j)^2$	$(y_j)^2$	$(x_j) \cdot (y_j)$
1	2,703403	1,567739	7,308386	2,457804	4,238229
2	2,853005	1,411631	8,139635	1,992703	4,027391
3	3,006269	1,30757	9,037654	1,709739	3,930907
4	3,04986	1,226565	9,301647	1,504461	3,74085
5	3,079652	1,158877	9,484254	1,342996	3,568937
6	3,152505	1,099955	9,938288	1,209901	3,467614
7	3,506085	1,047277	12,29263	1,096789	3,671842

8	3,608294	0,999289	13,01978	0,998578	3,605727
9	3,650557	0,95496	13,32657	0,911948	3,486135
10	3,657067	0,913569	13,37414	0,834609	3,340984
11	3,660486	0,874591	13,39915	0,76491	3,201429
12	3,681089	0,83763	13,55042	0,701624	3,083391
13	3,703934	0,802379	13,71912	0,643812	2,971958
14	3,734367	0,768595	13,9455	0,590738	2,870215
15	3,7499	0,736082	14,06175	0,541817	2,760235
16	3,815823	0,704681	14,5605	0,496576	2,688939
17	3,817825	0,674259	14,57579	0,454625	2,574201
18	3,842121	0,644702	14,76189	0,41564	2,477023
19	3,861331	0,615916	14,90988	0,379352	2,378255
20	3,922409	0,587819	15,3853	0,345531	2,305667
21	4,06787	0,56034	16,54757	0,313981	2,279391
22	4,068756	0,533417	16,55478	0,284534	2,170345
23	4,104257	0,506996	16,84493	0,257045	2,080842
24	4,131934	0,481028	17,07287	0,231388	1,987576
25	4,16442	0,45547	17,34239	0,207453	1,896769
26	4,297109	0,430284	18,46515	0,185144	1,848977
27	4,302429	0,405434	18,51089	0,164377	1,744352
28	4,345866	0,38089	18,88655	0,145077	1,655295
29	4,362422	0,356621	19,03073	0,127179	1,555733
30	4,404492	0,332603	19,39955	0,110625	1,464946
31	4,495226	0,30881	20,20706	0,095363	1,38817
32	4,559741	0,28522	20,79124	0,08135	1,300529
33	4,657073	0,261813	21,68833	0,068546	1,21928
34	4,675164	0,238568	21,85715	0,056915	1,115344
35	4,679329	0,215468	21,89612	0,046427	1,008246
36	4,735429	0,192496	22,42429	0,037055	0,911551
37	4,846226	0,169635	23,48591	0,028776	0,822091
38	4,852549	0,146871	23,54723	0,021571	0,712698
39	4,92074	0,124188	24,21368	0,015423	0,611098
40	4,974422	0,101573	24,74487	0,010317	0,505269
41	4,985861	0,079013	24,85881	0,006243	0,393948
42	5,05766	0,056495	25,57992	0,003192	0,285731
43	5,083135	0,034006	25,83826	0,001156	0,172855
44	5,106233	0,011534	26,07361	0,000133	0,058896
45	5,130001	-0,01093	26,31691	0,000119	-0,05608
46	5,147162	-0,0334	26,49328	0,001116	-0,17193
47	5,310566	-0,05589	28,20211	0,003124	-0,29681
48	5,330042	-0,07841	28,40935	0,006147	-0,4179
49	5,339752	-0,10096	28,51295	0,010193	-0,5391
50	5,411073	-0,12356	29,27971	0,015267	-0,6686
51	5,416463	-0,14622	29,33807	0,021381	-0,79201
52	5,584847	-0,16896	31,19052	0,028546	-0,94359
53	5,655592	-0,19177	31,98572	0,036775	-1,08456
54	5,705228	-0,21467	32,54962	0,046084	-1,22475

55	5,717469	-0,23768	32,68945	0,05649	-1,35891
56	5,721132	-0,26079	32,73135	0,068014	-1,49204
57	5,731794	-0,28404	32,85346	0,080677	-1,62804
58	5,731885	-0,30741	32,8545	0,094502	-1,76205
59	5,740994	-0,33093	32,95901	0,109517	-1,89989
60	5,760129	-0,35461	33,17909	0,125749	-2,04261
61	5,766349	-0,37846	33,25078	0,143231	-2,18232
62	5,790514	-0,40249	33,53005	0,161994	-2,3306
63	5,797459	-0,42671	33,61053	0,182077	-2,47381
64	5,832768	-0,45113	34,02119	0,203519	-2,63134
65	5,902449	-0,47578	34,8389	0,226362	-2,80824
66	5,914229	-0,50065	34,97811	0,250652	-2,96097
67	5,95459	-0,52577	35,45715	0,276438	-3,13077
68	5,959416	-0,55116	35,51464	0,303774	-3,28457
69	6,001756	-0,57682	36,02108	0,332716	-3,46191
70	6,002735	-0,60277	36,03283	0,363328	-3,61825
71	6,102446	-0,62903	37,23984	0,395674	-3,8386
72	6,119923	-0,65561	37,45346	0,429827	-4,01229
73	6,30344	-0,68254	39,73336	0,465863	-4,30236
74	6,348953	-0,70983	40,3092	0,503865	-4,50671
75	6,350238	-0,73751	40,32553	0,543924	-4,68338
76	6,387845	-0,76559	40,80456	0,586135	-4,8905
77	6,409105	-0,79411	41,07663	0,630604	-5,08951
78	6,492541	-0,82307	42,15309	0,677444	-5,34381
79	6,567568	-0,85251	43,13294	0,726776	-5,59893
80	6,631277	-0,88246	43,97384	0,778735	-5,85184
81	6,666394	-0,91294	44,44081	0,833465	-6,08604
82	6,676635	-0,94399	44,57746	0,891122	-6,30269
83	6,710237	-0,97564	45,02728	0,951879	-6,5468
84	6,763677	-1,00793	45,74733	1,015923	-6,81731
85	6,895364	-1,04089	47,54605	1,083458	-7,17733
86	6,911974	-1,07457	47,77538	1,154709	-7,42743
87	6,930277	-1,10902	48,02874	1,229923	-7,68581
88	6,97407	-1,14428	48,63766	1,309372	-7,98028
89	7,178664	-1,18041	51,53321	1,393357	-8,47373
90	7,236032	-1,21746	52,36015	1,48221	-8,80958
91	7,277565	-1,25551	52,96295	1,576301	-9,13704
92	7,320596	-1,29462	53,59112	1,676041	-9,47739
93	7,34457	-1,33488	53,9427	1,781891	-9,80408
94	7,354537	-1,37636	54,08922	1,894369	-10,1225
95	7,428572	-1,41917	55,18369	2,014056	-10,5424
96	7,441165	-1,46342	55,37093	2,141611	-10,8896
97	7,809205	-1,50923	60,98369	2,277783	-11,7859
98	7,813562	-1,55674	61,05175	2,423427	-12,1637
99	7,862471	-1,60609	61,81844	2,579525	-12,6278
100	8,040426	-1,65747	64,64845	2,747212	-13,3268
101	8,101963	-1,71108	65,6418	2,927805	-13,8631

102	8,413261	-1,76716	70,78296	3,122848	-14,8676
103	8,454208	-1,82597	71,47363	3,334161	-15,4371
104	8,462311	-1,88783	71,61071	3,563911	-15,9754
105	8,482362	-1,95312	71,95046	3,814696	-16,5671
106	8,531931	-2,02229	72,79384	4,089675	-17,2541
107	9,016233	-2,09588	81,29246	4,392722	-18,897
108	9,414522	-2,17455	88,63322	4,728667	-20,4723
109	9,559814	-2,25912	91,39005	5,10361	-21,5967
110	9,747401	-2,35062	95,01183	5,525408	-22,9124
111	9,936358	-2,45039	98,7312	6,004388	-24,3479
112	11,0628	-2,56017	122,3855	6,554465	-28,3226
113	11,12103	-2,68234	123,6773	7,194962	-29,8304
114	11,20513	-2,82023	125,555	7,95371	-31,6011
115	12,10493	-2,97871	146,5294	8,872711	-36,0571
116	12,42445	-3,16533	154,3669	10,01929	-39,3274
117	13,59507	-3,39273	184,826	11,51065	-46,1245
118	14,75324	-3,68465	217,6582	13,57666	-54,3606
119	16,41449	-4,09432	269,4355	16,76347	-67,2062
120	25,57701	-4,79164	654,1836	22,95985	-122,556
<b>Jumlah</b>	<b>762,0186</b>	<b>-67,4701</b>	<b>5924,204</b>	<b>215,2514</b>	<b>-840,561</b>

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>alfa</b>	<b>beta</b>
1,849128	-0,37974	6,354276	0,379735

# **LAMPIRAN VII**

Perhitungan *Hard* dan *Soft* Antenuasi Joyner & Boore  
(1981) untuk Kota Bandung

**Lampiran 7.** Perhitungan *Hard* dan *Soft* Atenuasi Joyner & Boore (1981) untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth	mb	Ms	Mw	R	Hard	Soft
											a	a
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	109,2321	2,769427	6,492172
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	3,8799	186,6121	0,932877	2,186878
3	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	4,4046	177,058	1,404771	3,293104
4	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	3,8799	78,83345	4,13877	9,702223
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	3,705	124,4191	1,821057	4,268975
6	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	3,8799	170,033	1,128248	2,644871
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	4,5795	33,95947	18,28844	42,87229
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	4,0548	104,3636	2,981844	6,990124
9	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	3,8799	95,46645	3,104947	7,278707
10	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	4,0548	155,4159	1,486449	3,484577
11	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	3,705	101,6181	2,546177	5,968822
12	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	4,0548	101,6605	3,109571	7,289547
13	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	3,705	198,8233	0,737344	1,728504
14	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	3,8799	193,0379	0,8685	2,035962
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	4,0548	123,8434	2,243348	5,25892
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	4,2297	111,7633	2,948453	6,911848
17	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	3,705	156,6831	1,197575	2,80739
18	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	3,705	105,8407	2,385354	5,591816
19	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	3,705	194,5067	0,773018	1,812131
20	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	3,8799	62,51577	5,726541	13,42432
21	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	4,0548	73,0326	5,105456	11,96836
22	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	4,4046	67,08846	7,025583	16,46958
23	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	3,705	100,171	2,604748	6,106125
24	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	3,8799	118,4792	2,188575	5,130522
25	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	4,0548	126,0962	2,174498	5,097521
26	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	3,705	100,2755	2,600456	6,096064
27	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	4,0548	98,60899	3,263074	7,649392
28	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	4,4046	183,2946	1,308296	3,066945
29	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	3,8799	188,3373	0,915036	2,145054
30	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	4,0548	170,4817	1,240707	2,9085
31	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	3,8799	99,78276	2,897213	6,791731
32	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	4,0548	134,6398	1,937423	4,541762
33	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	4,0548	117,9163	2,43896	5,71748
34	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	5,1042	97,94453	6,019182	14,11034
35	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	3,8799	137,9485	1,677784	3,933111
36	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	4,2297	197,5706	1,009843	2,367303
37	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	4,0548	94,23893	3,501972	8,209423
38	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	4,0548	72,55869	5,152716	12,07915
39	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	4,0548	102,5835	3,065122	7,185347

40	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	3,8799	109,3449	2,500962	5,862826
41	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	3,8799	58,77762	6,219433	14,57978
42	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	3,8799	140,2163	1,628917	3,818554
43	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	4,7544	168,2813	1,901546	4,457659
44	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	4,5795	124,6862	2,995478	7,022086
45	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	4,7544	182,9615	1,604883	3,762212
46	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	4,2297	141,184	1,965876	4,608464
47	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	3,705	142,5129	1,430419	3,35323
48	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	3,8799	148,2962	1,469104	3,443916
49	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	5,1042	192,7824	1,757299	4,119512
50	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	3,705	114,6905	2,090804	4,901324
51	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	3,705	65,15048	4,89746	11,48077
52	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	4,5795	153,5054	2,056014	4,819768
53	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	5,1042	109,9404	5,001424	11,72448
54	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	4,9293	63,20181	10,29861	24,14229
55	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	4,0548	116,9879	2,471651	5,794116
56	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	3,8799	96,38482	3,059041	7,171091
57	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	3,8799	54,7625	6,825485	16,0005
58	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	4,0548	153,0553	1,530365	3,587525
59	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	129,6991	2,0701	4,852787
60	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	3,8799	117,1563	2,230418	5,22861
61	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	3,8799	158,7649	1,290713	3,025727
62	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	3,8799	114,9801	2,301628	5,395542
63	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	5,2791	191,6993	1,966072	4,608922
64	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	3,705	153,184	1,250266	2,93091
65	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	3,8799	97,73674	2,993177	7,016691
66	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	5,1042	166,9914	2,359547	5,531317
67	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	5,6289	116,3966	6,146599	14,40903
68	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	4,0548	161,3323	1,383208	3,242556
69	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	3,705	113,0784	2,140612	5,018084
70	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	5,1042	185,2935	1,910336	4,478264
71	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	4,9293	186,8101	1,698873	3,982547
72	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	3,705	160,95	1,137076	2,665566
73	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	4,2297	151,5872	1,722903	4,038878
74	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	4,0548	23,41548	20,35554	47,71805
75	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	3,705	86,60846	3,258659	7,639041
76	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	4,5795	71,17861	7,152245	16,7665
77	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	4,2297	133,7999	2,165823	5,077185
78	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	4,4046	136,7149	2,303658	5,4003
79	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	3,8799	137,9485	1,677784	3,933111
80	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	3,705	55,14366	6,11871	14,34366
81	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	4,4046	33,81403	16,62534	38,97359
82	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	4,9293	100,6618	5,215028	12,22522
83	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	3,705	160,394	1,144736	2,683523



84	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	3,705	149,8541	1,303187	3,054968
85	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	4,2297	167,8304	1,415038	3,317174
86	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	4,0548	129,6611	2,071166	4,855287
87	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	4,5795	119,0187	3,243567	7,603664
88	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	3,705	102,7755	2,50064	5,862073
89	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	3,8799	101,4725	2,821166	6,613457
90	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	3,705	50,9392	6,777702	15,88848
91	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	3,705	190,5227	0,807823	1,893723
92	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	5,2791	56,82723	14,50478	34,00253
93	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	5,454	61,92169	14,30337	33,53037
94	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	4,5795	122,1605	3,102784	7,273636
95	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	4,4046	77,10306	5,773909	13,53536
96	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	3,705	34,57075	10,85151	25,43842
97	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	3,8799	199,0989	0,812676	1,905099
98	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	4,5795	186,8299	1,389839	3,2581
99	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	5,454	99,31244	7,19728	16,87207
100	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	3,705	169,8445	1,022858	2,397814
101	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	4,2297	187,4356	1,12958	2,647995
102	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	3,705	100,6862	2,58368	6,056736
103	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	5,1042	59,94	12,22592	28,66036
104	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	3,8799	155,8789	1,336999	3,134232
105	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	3,705	105,2395	2,40738	5,643449
106	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	3,705	97,30086	2,726598	6,391769
107	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	3,705	173,1778	0,98378	2,306205
108	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	4,4046	190,0208	1,21322	2,844064
109	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	3,8799	96,79938	3,03863	7,123243
110	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	3,8799	190,6229	0,892038	2,09114
111	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	4,4046	164,9125	1,619399	3,796243
112	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	3,705	110,114	2,236501	5,24287
113	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	4,0548	114,8247	2,550153	5,978142
114	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	3,8799	35,8652	11,49481	26,94646
115	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	4,4046	116,3966	3,046381	7,141413
116	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	4,4046	86,46608	4,878772	11,43696
117	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	4,5795	119,2307	3,2338	7,580767
118	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	4,0548	163,7391	1,343811	3,1502
119	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	3,705	103,397	2,476652	5,80584
120	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	3,705	115,1675	2,076366	4,867476

## Perhitungan Metode Gumbel

### 1. Untuk tanah *Hard*

j	xj=aj	yj	(xj)^2	(yj)^2	(xj)*(yj)
1	0,737344	1,567739	0,543677	2,457804	1,155963
2	0,773018	1,411631	0,597557	1,992703	1,091216
3	0,807823	1,30757	0,652579	1,709739	1,056286
4	0,812676	1,226565	0,660442	1,504461	0,9968
5	0,8685	1,158877	0,754292	1,342996	1,006484
6	0,892038	1,099955	0,795731	1,209901	0,981201
7	0,915036	1,047277	0,837291	1,096789	0,958296
8	0,932877	0,999289	0,87026	0,998578	0,932214
9	0,98378	0,95496	0,967823	0,911948	0,93947
10	1,009843	0,913569	1,019782	0,834609	0,922561
11	1,022858	0,874591	1,046239	0,76491	0,894583
12	1,128248	0,83763	1,272943	0,701624	0,945054
13	1,12958	0,802379	1,275952	0,643812	0,906351
14	1,137076	0,768595	1,292941	0,590738	0,87395
15	1,144736	0,736082	1,31042	0,541817	0,84262
16	1,197575	0,704681	1,434186	0,496576	0,843909
17	1,21322	0,674259	1,471902	0,454625	0,818024
18	1,240707	0,644702	1,539353	0,41564	0,799886
19	1,250266	0,615916	1,563165	0,379352	0,770059
20	1,290713	0,587819	1,66594	0,345531	0,758706
21	1,303187	0,56034	1,698295	0,313981	0,730228
22	1,308296	0,533417	1,711638	0,284534	0,697868
23	1,336999	0,506996	1,787566	0,257045	0,677853
24	1,343811	0,481028	1,805828	0,231388	0,646411
25	1,383208	0,45547	1,913264	0,207453	0,63001
26	1,389839	0,430284	1,931652	0,185144	0,598025
27	1,404771	0,405434	1,97338	0,164377	0,569542
28	1,415038	0,38089	2,002334	0,145077	0,538973
29	1,430419	0,356621	2,046099	0,127179	0,510118
30	1,469104	0,332603	2,158267	0,110625	0,488628
31	1,486449	0,30881	2,209531	0,095363	0,45903
32	1,530365	0,28522	2,342016	0,08135	0,436491
33	1,604883	0,261813	2,575649	0,068546	0,420178
34	1,619399	0,238568	2,622454	0,056915	0,386337
35	1,628917	0,215468	2,65337	0,046427	0,35098
36	1,677784	0,192496	2,814961	0,037055	0,322967
37	1,677784	0,169635	2,814961	0,028776	0,284611
38	1,698873	0,146871	2,88617	0,021571	0,249515
39	1,722903	0,124188	2,968394	0,015423	0,213964
40	1,757299	0,101573	3,088102	0,010317	0,178495
41	1,821057	0,079013	3,31625	0,006243	0,143887
42	1,901546	0,056495	3,615877	0,003192	0,107427
43	1,910336	0,034006	3,649383	0,001156	0,064962

44	1,937423	0,011534	3,753607	0,000133	0,022346
45	1,965876	-0,01093	3,864669	0,000119	-0,02149
46	1,966072	-0,0334	3,865438	0,001116	-0,06567
47	2,056014	-0,05589	4,227196	0,003124	-0,11491
48	2,0701	-0,07841	4,285312	0,006147	-0,16231
49	2,071166	-0,10096	4,289728	0,010193	-0,2091
50	2,076366	-0,12356	4,311294	0,015267	-0,25656
51	2,090804	-0,14622	4,371463	0,021381	-0,30572
52	2,140612	-0,16896	4,582219	0,028546	-0,36167
53	2,165823	-0,19177	4,69079	0,036775	-0,41533
54	2,174498	-0,21467	4,728442	0,046084	-0,4668
55	2,188575	-0,23768	4,789862	0,05649	-0,52017
56	2,230418	-0,26079	4,974764	0,068014	-0,58168
57	2,236501	-0,28404	5,001937	0,080677	-0,63525
58	2,243348	-0,30741	5,032608	0,094502	-0,68963
59	2,301628	-0,33093	5,297491	0,109517	-0,76169
60	2,303658	-0,35461	5,306838	0,125749	-0,8169
61	2,359547	-0,37846	5,567461	0,143231	-0,89299
62	2,385354	-0,40249	5,689915	0,161994	-0,96007
63	2,40738	-0,42671	5,795477	0,182077	-1,02724
64	2,43896	-0,45113	5,948526	0,203519	-1,10029
65	2,471651	-0,47578	6,109059	0,226362	-1,17595
66	2,476652	-0,50065	6,133806	0,250652	-1,23994
67	2,50064	-0,52577	6,253203	0,276438	-1,31477
68	2,500962	-0,55116	6,254809	0,303774	-1,37842
69	2,546177	-0,57682	6,483018	0,332716	-1,46868
70	2,550153	-0,60277	6,503279	0,363328	-1,53715
71	2,58368	-0,62903	6,6754	0,395674	-1,6252
72	2,600456	-0,65561	6,762371	0,429827	-1,70489
73	2,604748	-0,68254	6,784711	0,465863	-1,77785
74	2,726598	-0,70983	7,434336	0,503865	-1,93543
75	2,769427	-0,73751	7,669728	0,543924	-2,04249
76	2,821166	-0,76559	7,958975	0,586135	-2,15987
77	2,897213	-0,79411	8,393844	0,630604	-2,30069
78	2,948453	-0,82307	8,693374	0,677444	-2,42678
79	2,981844	-0,85251	8,891391	0,726776	-2,54206
80	2,993177	-0,88246	8,959107	0,778735	-2,64136
81	2,995478	-0,91294	8,972888	0,833465	-2,7347
82	3,03863	-0,94399	9,23327	0,891122	-2,86844
83	3,046381	-0,97564	9,280435	0,951879	-2,97218
84	3,059041	-1,00793	9,35773	1,015923	-3,0833
85	3,065122	-1,04089	9,394973	1,083458	-3,19046
86	3,102784	-1,07457	9,62727	1,154709	-3,33417
87	3,104947	-1,10902	9,640699	1,229923	-3,44345
88	3,109571	-1,14428	9,669435	1,309372	-3,55821
89	3,2338	-1,18041	10,45746	1,393357	-3,81719
90	3,243567	-1,21746	10,52073	1,48221	-3,94891

91	3,258659	-1,25551	10,61886	1,576301	-4,09127
92	3,263074	-1,29462	10,64765	1,676041	-4,22444
93	3,501972	-1,33488	12,26381	1,781891	-4,67469
94	4,13877	-1,37636	17,12942	1,894369	-5,69644
95	4,878772	-1,41917	23,80242	2,014056	-6,92383
96	4,89746	-1,46342	23,98511	2,141611	-7,16706
97	5,001424	-1,50923	25,01424	2,277783	-7,54831
98	5,105456	-1,55674	26,06569	2,423427	-7,94785
99	5,152716	-1,60609	26,55048	2,579525	-8,27573
100	5,215028	-1,65747	27,19652	2,747212	-8,64376
101	5,726541	-1,71108	32,79327	2,927805	-9,79859
102	5,773909	-1,76716	33,33802	3,122848	-10,2034
103	6,019182	-1,82597	36,23055	3,334161	-10,9908
104	6,11871	-1,88783	37,43862	3,563911	-11,5511
105	6,146599	-1,95312	37,78068	3,814696	-12,0051
106	6,219433	-2,02229	38,68135	4,089675	-12,5775
107	6,777702	-2,09588	45,93724	4,392722	-14,2053
108	6,825485	-2,17455	46,58725	4,728667	-14,8424
109	7,025583	-2,25912	49,35882	5,10361	-15,8716
110	7,152245	-2,35062	51,15461	5,525408	-16,8122
111	7,19728	-2,45039	51,80084	6,004388	-17,6361
112	10,29861	-2,56017	106,0613	6,554465	-26,3662
113	10,85151	-2,68234	117,7552	7,194962	-29,1075
114	11,49481	-2,82023	132,1306	7,95371	-32,418
115	12,22592	-2,97871	149,4732	8,872711	-36,4175
116	14,30337	-3,16533	204,5864	10,01929	-45,2748
117	14,50478	-3,39273	210,3887	11,51065	-49,2109
118	16,62534	-3,68465	276,4018	13,57666	-61,2586
119	18,28844	-4,09432	334,4671	16,76347	-74,8788
120	20,35554	-4,79164	414,3481	22,95985	-97,5365
<b>Jumlah</b>	<b>420,4369</b>	<b>-67,4701</b>	<b>3000,636</b>	<b>215,2514</b>	<b>-708,522</b>

A	B	alfa	beta
0,520625	-0,30907	1,68308	0,309072

2. Untuk tanah *Sofi*

j	xj=aj	yj	(xj)^2	(yj)^2	(xj)*(yj)
1	1,728504	1,567739	2,987725	2,457804	2,709842
2	1,812131	1,411631	3,283817	1,992703	2,558061
3	1,893723	1,30757	3,586186	1,709739	2,476175
4	1,905099	1,226565	3,629401	1,504461	2,336726
5	2,035962	1,158877	4,145143	1,342996	2,35943
6	2,09114	1,099955	4,372867	1,209901	2,30016
7	2,145054	1,047277	4,601257	1,096789	2,246466
8	2,186878	0,999289	4,782435	0,998578	2,185322

9	2,306205	0,95496	5,31858	0,911948	2,202333
10	2,367303	0,913569	5,604122	0,834609	2,162695
11	2,397814	0,874591	5,749511	0,76491	2,097107
12	2,644871	0,83763	6,995341	0,701624	2,215423
13	2,647995	0,802379	7,011875	0,643812	2,124695
14	2,665566	0,768595	7,105241	0,590738	2,04874
15	2,683523	0,736082	7,201296	0,541817	1,975294
16	2,80739	0,704681	7,88144	0,496576	1,978315
17	2,844064	0,674259	8,088701	0,454625	1,917634
18	2,9085	0,644702	8,459372	0,41564	1,875115
19	2,93091	0,615916	8,590233	0,379352	1,805194
20	3,025727	0,587819	9,155023	0,345531	1,77858
21	3,054968	0,56034	9,332827	0,313981	1,711821
22	3,066945	0,533417	9,406151	0,284534	1,635962
23	3,134232	0,506996	9,823407	0,257045	1,589043
24	3,1502	0,481028	9,923763	0,231388	1,515335
25	3,242556	0,45547	10,51417	0,207453	1,476888
26	3,2581	0,430284	10,61521	0,185144	1,401908
27	3,293104	0,405434	10,84453	0,164377	1,335137
28	3,317174	0,38089	11,00364	0,145077	1,263477
29	3,35323	0,356621	11,24415	0,127179	1,195833
30	3,443916	0,332603	11,86056	0,110625	1,145456
31	3,484577	0,30881	12,14227	0,095363	1,076071
32	3,587525	0,28522	12,87034	0,08135	1,023234
33	3,762212	0,261813	14,15424	0,068546	0,984994
34	3,796243	0,238568	14,41146	0,056915	0,905662
35	3,818554	0,215468	14,58135	0,046427	0,822777
36	3,933111	0,192496	15,46936	0,037055	0,757108
37	3,933111	0,169635	15,46936	0,028776	0,667194
38	3,982547	0,146871	15,86068	0,021571	0,58492
39	4,038878	0,124188	16,31254	0,015423	0,501581
40	4,119512	0,101573	16,97038	0,010317	0,418433
41	4,268975	0,079013	18,22415	0,006243	0,337305
42	4,457659	0,056495	19,87072	0,003192	0,251834
43	4,478264	0,034006	20,05485	0,001156	0,152286
44	4,541762	0,011534	20,62761	0,000133	0,052385
45	4,608464	-0,01093	21,23794	0,000119	-0,05038
46	4,608922	-0,0334	21,24216	0,001116	-0,15395
47	4,819768	-0,05589	23,23017	0,003124	-0,26938
48	4,852787	-0,07841	23,54954	0,006147	-0,38048
49	4,855287	-0,10096	23,57381	0,010193	-0,49018
50	4,867476	-0,12356	23,69233	0,015267	-0,60143
51	4,901324	-0,14622	24,02298	0,021381	-0,71669
52	5,018084	-0,16896	25,18116	0,028546	-0,84783
53	5,077185	-0,19177	25,77781	0,036775	-0,97364
54	5,097521	-0,21467	25,98472	0,046084	-1,09429
55	5,130522	-0,23768	26,32225	0,05649	-1,21941

56	5,22861	-0,26079	27,33836	0,068014	-1,3636
57	5,24287	-0,28404	27,48769	0,080677	-1,48917
58	5,25892	-0,30741	27,65624	0,094502	-1,61666
59	5,395542	-0,33093	29,11188	0,109517	-1,78556
60	5,4003	-0,35461	29,16324	0,125749	-1,91501
61	5,531317	-0,37846	30,59547	0,143231	-2,09337
62	5,591816	-0,40249	31,26841	0,161994	-2,25062
63	5,643449	-0,42671	31,84851	0,182077	-2,40809
64	5,71748	-0,45113	32,68958	0,203519	-2,57933
65	5,794116	-0,47578	33,57177	0,226362	-2,7567
66	5,80584	-0,50065	33,70777	0,250652	-2,9067
67	5,862073	-0,52577	34,3639	0,276438	-3,08212
68	5,862826	-0,55116	34,37273	0,303774	-3,23134
69	5,968822	-0,57682	35,62683	0,332716	-3,44291
70	5,978142	-0,60277	35,73818	0,363328	-3,60343
71	6,056736	-0,62903	36,68405	0,395674	-3,80985
72	6,096064	-0,65561	37,16199	0,429827	-3,99665
73	6,106125	-0,68254	37,28476	0,465863	-4,16768
74	6,391769	-0,70983	40,85471	0,503865	-4,5371
75	6,492172	-0,73751	42,14829	0,543924	-4,78805
76	6,613457	-0,76559	43,73782	0,586135	-5,06323
77	6,791731	-0,79411	46,12761	0,630604	-5,39335
78	6,911848	-0,82307	47,77364	0,677444	-5,68893
79	6,990124	-0,85251	48,86183	0,726776	-5,95916
80	7,016691	-0,88246	49,23396	0,778735	-6,19195
81	7,022086	-0,91294	49,30969	0,833465	-6,41076
82	7,123243	-0,94399	50,74059	0,891122	-6,72429
83	7,141413	-0,97564	50,99978	0,951879	-6,96747
84	7,171091	-1,00793	51,42455	1,015923	-7,22796
85	7,185347	-1,04089	51,62922	1,083458	-7,47918
86	7,273636	-1,07457	52,90578	1,154709	-7,81606
87	7,278707	-1,10902	52,97958	1,229923	-8,07222
88	7,289547	-1,14428	53,1375	1,309372	-8,34127
89	7,580767	-1,18041	57,46802	1,393357	-8,94838
90	7,603664	-1,21746	57,8157	1,48221	-9,25716
91	7,639041	-1,25551	58,35495	1,576301	-9,59088
92	7,649392	-1,29462	58,5132	1,676041	-9,90306
93	8,209423	-1,33488	67,39462	1,781891	-10,9586
94	9,702223	-1,37636	94,13314	1,894369	-13,3538
95	11,43696	-1,41917	130,804	2,014056	-16,231
96	11,48077	-1,46342	131,808	2,141611	-16,8012
97	11,72448	-1,50923	137,4635	2,277783	-17,695
98	11,96836	-1,55674	143,2416	2,423427	-18,6316
99	12,07915	-1,60609	145,9058	2,579525	-19,4002
100	12,22522	-1,65747	149,456	2,747212	-20,263
101	13,42432	-1,71108	180,2124	2,927805	-22,9701
102	13,53536	-1,76716	183,2061	3,122848	-23,9191

103	14,11034	-1,82597	199,1017	3,334161	-25,765
104	14,34366	-1,88783	205,7405	3,563911	-27,0784
105	14,40903	-1,95312	207,6203	3,814696	-28,1426
106	14,57978	-2,02229	212,5698	4,089675	-29,4846
107	15,88848	-2,09588	252,4439	4,392722	-33,3004
108	16,0005	-2,17455	256,016	4,728667	-34,7939
109	16,46958	-2,25912	271,2469	5,10361	-37,2067
110	16,7665	-2,35062	281,1155	5,525408	-39,4116
111	16,87207	-2,45039	284,6668	6,004388	-41,3431
112	24,14229	-2,56017	582,85	6,554465	-61,8083
113	25,43842	-2,68234	647,1132	7,194962	-68,2346
114	26,94646	-2,82023	726,1118	7,95371	-75,9953
115	28,66036	-2,97871	821,4161	8,872711	-85,3709
116	33,53037	-3,16533	1124,286	10,01929	-106,135
117	34,00253	-3,39273	1156,172	11,51065	-115,362
118	38,97359	-3,68465	1518,941	13,57666	-143,604
119	42,87229	-4,09432	1838,033	16,76347	-175,533
120	47,71805	-4,79164	2277,012	22,95985	-228,648
<b>Jumlah</b>	<b>985,6004</b>	<b>-67,4701</b>	<b>16489,72</b>	<b>215,2514</b>	<b>-1660,94</b>

A	B	alfa	beta
0,520625	-0,13184	1,68308	0,131844

# **LAMPIRAN VIII**

Analisa Kota Sukabumi



## Lampiran 8. Analisis Kota Sukabumi

### 8.A Data gempa akhir yang telah diseleksi melalui 3 tahap untuk Kota Sukabumi

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	ML	Ms	Mw	R
1	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	7,1243	6,971	7,0281	164,2387
2	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	7,1243	6,971	7,0281	185,7816
3	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	65,97734
4	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	5,0138	4,586	4,4046	118,5831
5	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,5917	4,109	3,8799	75,0626
6	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	147,8968
7	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	3,95	3,705	59,49641
8	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,8731	4,427	4,2297	182,0298
9	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	4,451	3,95	3,705	185,8479
10	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,5766	5,222	5,1042	171,2892
11	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,858	5,54	5,454	185,7816
12	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	4,451	3,95	3,705	198,9131
13	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	99,34345
14	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	161,3743
15	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	4,451	3,95	3,705	137,9842
16	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,8731	4,427	4,2297	185,7816
17	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,1545	4,745	4,5795	39,10289
18	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,7324	4,268	4,0548	50,14695
19	2	10	1965	-6,03	106	157	5	4,451	3,95	3,705	139,8512
20	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	5,2952	4,904	4,7544	168,5337
21	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	4,451	3,95	3,705	177,2285
22	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,5917	4,109	3,8799	141,9846
23	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,7324	4,268	4,0548	174,2841
24	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	5,0138	4,586	4,4046	144,3384
25	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	4,451	3,95	3,705	154,306
26	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	3,95	3,705	30,19526
27	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,7324	4,268	4,0548	168,1531
28	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	4,451	3,95	3,705	127,7851
29	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,5917	4,109	3,8799	170,6406
30	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,7324	4,268	4,0548	128,8222
31	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	190,4839
32	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	4,5917	4,109	3,8799	190,1472
33	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,8731	4,427	4,2297	182,6785
34	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	4,451	3,95	3,705	189,4234
35	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	3,95	3,705	37,88663
36	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	4,451	3,95	3,705	171,1453
37	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	4,451	3,95	3,705	185,4896
38	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	4,5917	4,109	3,8799	195,1991

39	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,5917	4,109	3,8799	19,76299
40	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	28,29956
41	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,0138	4,586	4,4046	44,67664
42	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	3,95	3,705	35,3287
43	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	53,74051
44	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	4,5917	4,109	3,8799	179,0165
45	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	136,4533
46	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	3,95	3,705	148,5659
47	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,7324	4,268	4,0548	150,5882
48	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	198,2648
49	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	5,0138	4,586	4,4046	114,0927
50	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,7173	5,381	5,2791	177,225
51	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,5917	4,109	3,8799	118,661
52	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	4,451	3,95	3,705	164,34
53	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,5917	4,109	3,8799	50,55072
54	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,8731	4,427	4,2297	168,7784
55	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,7324	4,268	4,0548	144,7263
56	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,8731	4,427	4,2297	132,5742
57	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,7324	4,268	4,0548	187,9443
58	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	68,96308
59	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	71,7304
60	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	4,5917	4,109	3,8799	184,6908
61	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	4,451	3,95	3,705	196,0305
62	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	4,451	3,95	3,705	154,625
63	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	4,5917	4,109	3,8799	184,9574
64	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,5766	5,222	5,1042	40,70841
65	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,5917	4,109	3,8799	115,632
66	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,7324	4,268	4,0548	153,9062
67	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,7324	4,268	4,0548	75,03797
68	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	4,5917	4,109	3,8799	172,1073
69	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,9987	5,699	5,6289	178,8478
70	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,7324	4,268	4,0548	34,85471
71	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,5917	4,109	3,8799	37,691
72	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,7324	4,268	4,0548	166,9619
73	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,5917	4,109	3,8799	85,55645
74	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,5917	4,109	3,8799	68,15436
75	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	5,2952	4,904	4,7544	98,03883
76	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,1545	4,745	4,5795	176,9362
77	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,8731	4,427	4,2297	69,04343
78	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	4,451	3,95	3,705	70,49155
79	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,5917	4,109	3,8799	98,33372
80	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	3,95	3,705	86,7577
81	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	3,95	3,705	55,63304
82	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,1545	4,745	4,5795	175,773

83	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,5766	5,222	5,1042	131,5479
84	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,4359	5,063	4,9293	34,83703
85	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,8731	4,427	4,2297	161,4125
86	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	4,451	3,95	3,705	182,8773
87	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,7324	4,268	4,0548	100,2017
88	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,7324	4,268	4,0548	184,1028
89	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	178,3269
90	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,5917	4,109	3,8799	90,26559
91	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,5917	4,109	3,8799	77,70793
92	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,7324	4,268	4,0548	182,8773
93	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	191,8085
94	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,7324	4,268	4,0548	116,5447
95	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	99,83831
96	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	5,0138	4,586	4,4046	174,2841
97	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	5,1545	4,745	4,5795	151,6522
98	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	4,451	3,95	3,705	144,5559
99	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	64,15954
100	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	5,0138	4,586	4,4046	184,7708
101	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,5917	4,109	3,8799	177,7699
102	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,5917	4,109	3,8799	101,8845
103	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,7173	5,381	5,2791	123,6094
104	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,5917	4,109	3,8799	26,1263
105	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,5766	5,222	5,1042	97,59166
106	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,9987	5,699	5,6289	169,6848
107	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	4,5917	4,109	3,8799	158,7339
108	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	174,7783
109	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,7324	4,268	4,0548	89,79344
110	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	3,95	3,705	99,68393
111	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	4,451	3,95	3,705	90,19049
112	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,8731	4,427	4,2297	97,25653
113	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,7324	4,268	4,0548	87,23216
114	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	3,95	3,705	15,09763
115	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	4,451	3,95	3,705	157,4792
116	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,8731	4,427	4,2297	168,3289
117	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,5917	4,109	3,8799	136,2906
118	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	4,5917	4,109	3,8799	195,1833
119	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	3,95	3,705	48,19241
120	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,0138	4,586	4,4046	91,72792
121	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,7324	4,268	4,0548	175,9586
122	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,8731	4,427	4,2297	154,4775
123	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	4,5917	4,109	3,8799	161,0877
124	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,4359	5,063	4,9293	77,89796
125	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	5,0138	4,586	4,4046	184,3837
126	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	4,451	3,95	3,705	89,05632

127	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	4,451	3,95	3,705	77,77132
128	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,8731	4,427	4,2297	97,18682
129	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	166,829
130	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	4,451	3,95	3,705	194,9559
131	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,7324	4,268	4,0548	196,0965
132	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	4,451	3,95	3,705	195,237
133	10	3	1984	-6	105,66	33	5	4,451	3,95	3,705	171,5049
134	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,7324	4,268	4,0548	80,44246
135	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,1545	4,745	4,5795	160,125
136	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	4,5917	4,109	3,8799	144,5304
137	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	4,5917	4,109	3,8799	198,6156
138	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,7173	5,381	5,2791	172,4541
139	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	3,95	3,705	151,8714
140	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,5917	4,109	3,8799	152,5271
141	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	3,95	3,705	81,15155
142	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	4,451	3,95	3,705	184,4739
143	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	4,5917	4,109	3,8799	192,4786
144	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,1545	4,745	4,5795	60,44151
145	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,0138	4,586	4,4046	76,45314
146	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	3,95	3,705	56,17302
147	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	4,5917	4,109	3,8799	170,7669
148	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,5917	4,109	3,8799	136,1007
149	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	4,5917	4,109	3,8799	187,8132
150	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	5,54	5,454	93,46437
151	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	4,5917	4,109	3,8799	198,7427
152	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	4,451	3,95	3,705	97,68
153	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,8731	4,427	4,2297	116,0627
154	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,8731	4,427	4,2297	178,5548
155	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	5,1545	4,745	4,5795	198,8016
156	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	3,95	3,705	36,89811
157	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,5766	5,222	5,1042	132,1087
158	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	5,0138	4,586	4,4046	176,1126
159	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,5917	4,109	3,8799	83,84726
160	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	3,95	3,705	53,64872
161	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	3,95	3,705	151,7943
162	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,8731	4,427	4,2297	152,8176
163	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	183,9789
164	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	5,0138	4,586	4,4046	170,2684
165	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	5,0138	4,586	4,4046	132,8341
166	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	47,74291
167	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	173,5899
168	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	5,0138	4,586	4,4046	93,62243
169	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	3,95	3,705	181,2056
170	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	4,451	3,95	3,705	181,7996

171	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,7324	4,268	4,0548	51,82642
172	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	4,5917	4,109	3,8799	191,5192
173	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,5917	4,109	3,8799	40,40461
174	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,0138	4,586	4,4046	97,83754
175	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	4,451	3,95	3,705	185,8247
176	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	4,451	3,95	3,705	183,9053
177	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	4,451	3,95	3,705	198,9627
178	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,0138	4,586	4,4046	83,27959
179	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,1545	4,745	4,5795	98,81494
180	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	4,451	3,95	3,705	186,7606
181	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,7324	4,268	4,0548	93,79993
182	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	194,4022
183	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	3,95	3,705	153,8462
184	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	5,1545	4,745	4,5795	142,8109
185	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	3,95	3,705	61,68245

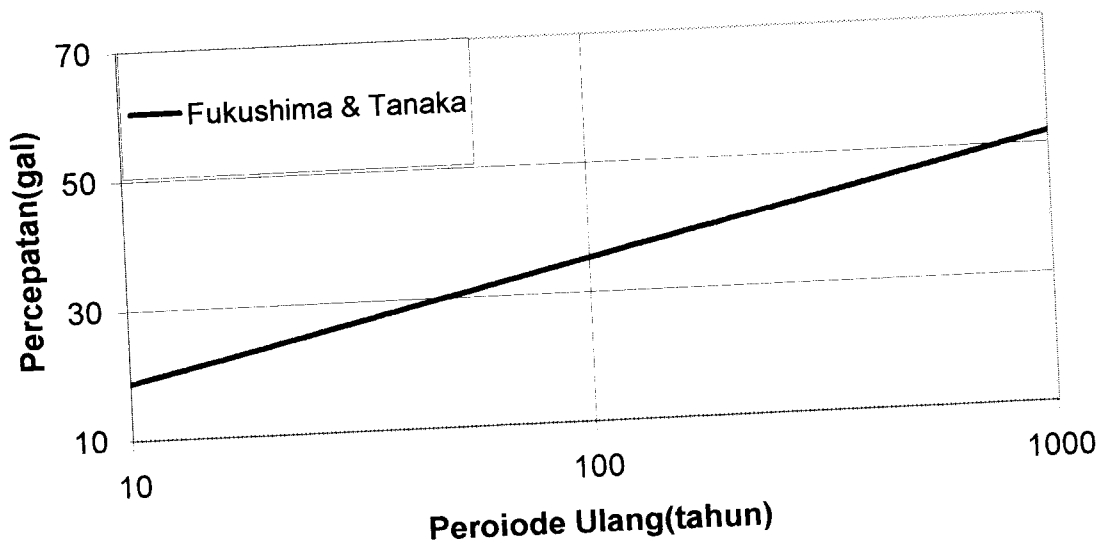
8.B Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Fukushima & Tanaka (1991) untuk Kota Sukabumi

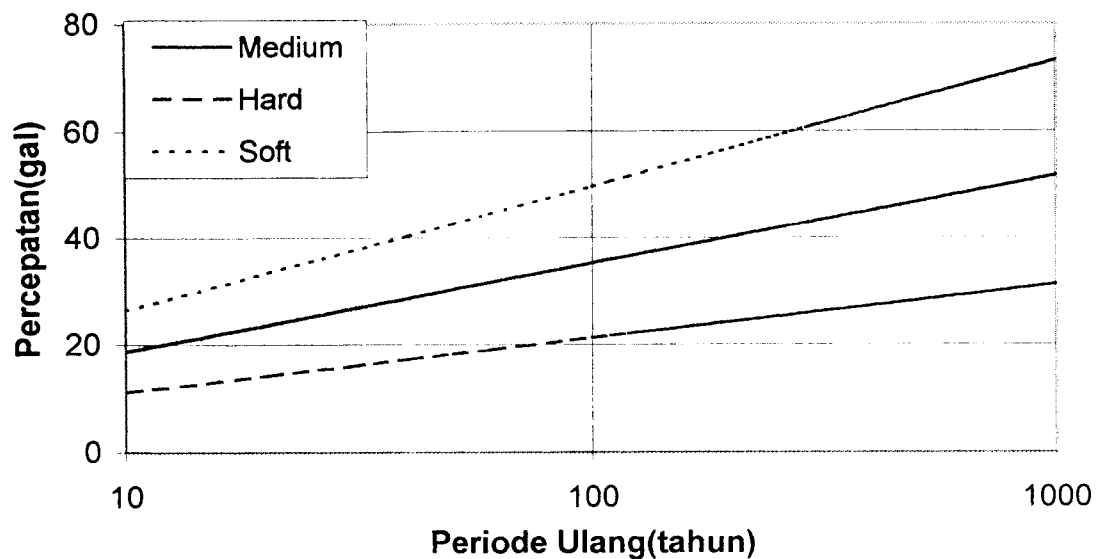
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	18,66418	11,24628	26,36386
20	23,64697	14,24871	33,40223
30	26,56171	16,00502	37,51942
40	28,62976	17,25113	40,44061
50	30,23386	18,2177	42,70646
60	31,5445	19,00744	44,55779
70	32,65264	19,67516	46,12307
80	33,61255	20,25356	47,47898
90	34,45925	20,76375	48,67498
100	35,21664	21,22013	49,74483
110	35,9018	21,63297	50,71263
120	36,52729	22,00987	51,59617
130	37,10269	22,35658	52,40894
140	37,63542	22,67758	53,16145
150	38,13139	22,97643	53,86202
160	38,59533	23,25599	54,51736
170	39,03114	23,51859	55,13295
180	39,44203	23,76617	55,71335
190	39,8307	24,00037	56,26236
200	40,19943	24,22255	56,78321
210	40,55017	24,43389	57,27863
220	40,88458	24,6354	57,75101
230	41,20413	24,82794	58,20238

240	41,51008	25,01229	58,63454
250	41,80353	25,18912	59,04906
260	42,08547	25,35901	59,44731
270	42,35678	25,52248	59,83054
280	42,61821	25,68001	60,19982
290	42,87047	25,83201	60,55615
300	43,11418	25,97886	60,90039
310	43,34989	26,12089	61,23335
320	43,57812	26,25841	61,55573
330	43,79933	26,3917	61,86819
340	44,01393	26,52101	62,17133
350	44,22231	26,64658	62,46567
360	44,42482	26,7686	62,75173
370	44,62178	26,88728	63,02994
380	44,81349	27,0028	63,30074
390	45,00022	27,11531	63,5645
400	45,18222	27,22498	63,82158
410	45,35973	27,33194	64,07232
420	45,53295	27,43632	64,31701
430	45,70211	27,53824	64,55594
440	45,86737	27,63782	64,78938
450	46,02892	27,73517	65,01758
460	46,18692	27,83037	65,24076
470	46,34152	27,92353	65,45913
480	46,49286	28,01472	65,67292
490	46,64109	28,10404	65,88229

500	46,78632	28,19154	66,08743
510	46,92867	28,27732	66,28851
520	47,06826	28,36143	66,48569
530	47,20519	28,44394	66,67911
540	47,33956	28,52491	66,86891
550	47,47147	28,60439	67,05523
560	47,601	28,68244	67,2382
570	47,72823	28,7591	67,41792
580	47,85326	28,83444	67,59452
590	47,97614	28,90848	67,7681
600	48,09696	28,98129	67,93877
610	48,21579	29,05288	68,10661
620	48,33268	29,12332	68,27172
630	48,4477	29,19263	68,43419
640	48,56091	29,26084	68,59411
650	48,67236	29,328	68,75154
660	48,78211	29,39413	68,90657
670	48,89022	29,45927	69,05927
680	48,99672	29,52344	69,2097
690	49,10166	29,58668	69,35794
700	49,2051	29,649	69,50405
710	49,30707	29,71045	69,64808
720	49,40761	29,77103	69,7901
730	49,50676	29,83077	69,93016
740	49,60457	29,88971	70,06832
750	49,70106	29,94785	70,20462

760	49,79628	30,00522	70,33911
770	49,89025	30,06185	70,47185
780	49,98301	30,11774	70,60287
790	50,07458	30,17292	70,73223
800	50,16501	30,22741	70,85996
810	50,25431	30,28121	70,9861
820	50,34251	30,33436	71,11069
830	50,42965	30,38687	71,23377
840	50,51574	30,43874	71,35538
850	50,60082	30,49001	71,47555
860	50,68489	30,54067	71,59432
870	50,768	30,59075	71,71171
880	50,85016	30,64025	71,82776
890	50,93139	30,68919	71,9425
900	51,01171	30,73759	72,05595
910	51,09114	30,78546	72,16815
920	51,16971	30,8328	72,27913
930	51,24742	30,87963	72,38891
940	51,32431	30,92595	72,49751
950	51,40038	30,97179	72,60496
960	51,47565	31,01715	72,71129
970	51,55015	31,06203	72,81652
980	51,62388	31,10646	72,92066
990	51,69686	31,15044	73,02375
1000	51,76911	31,19397	73,12581





8.C Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Youngs (1997) untuk Kota Sukabumi

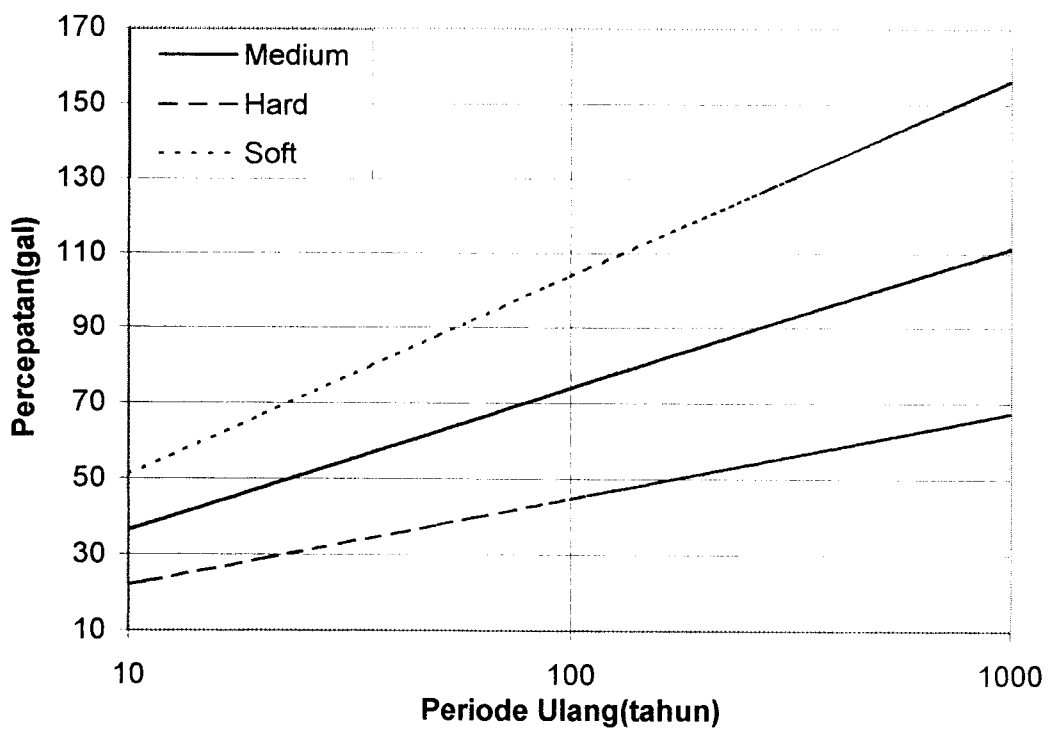
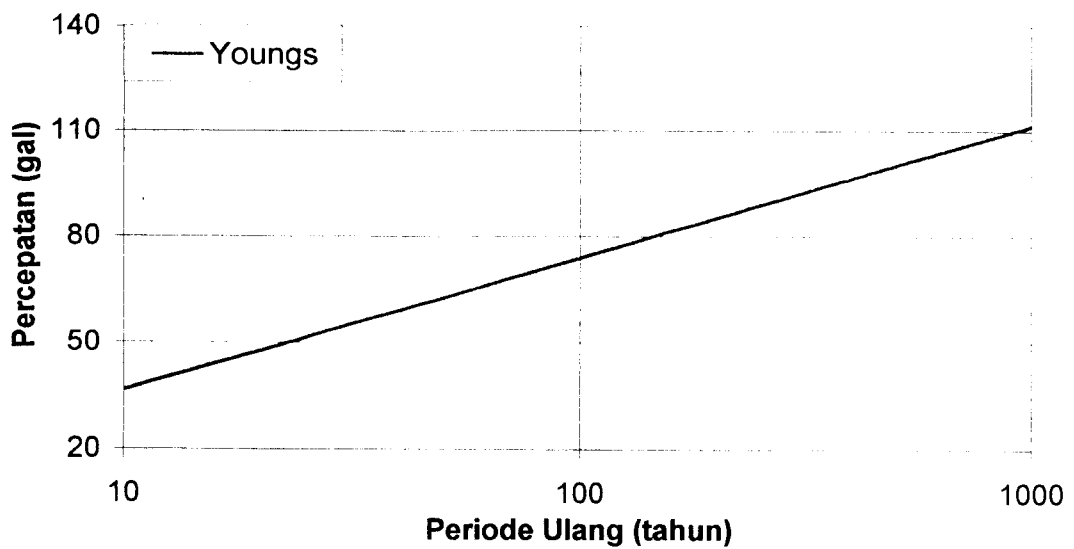
T	Medium a	Hard a	Soft a
10	36,48457	22,08921	51,16673
20	47,75903	28,91522	66,97827
30	54,35417	32,90818	76,22742
40	59,03349	35,74123	82,78981
50	62,66306	37,93871	87,87999
60	65,62863	39,73419	92,03897
70	68,13598	41,25224	95,55533
80	70,30795	42,56724	98,60135
90	72,22377	43,72715	101,2881
100	73,93752	44,76472	103,6915
110	75,4878	45,70332	105,8657
120	76,90309	46,5602	107,8505
130	78,20503	47,34845	109,6764
140	79,41045	48,07825	111,3669
150	80,53266	48,75768	112,9407
160	81,58242	49,39325	114,4129
170	82,56851	49,99027	115,7958
180	83,49823	50,55316	117,0997
190	84,37766	51,0856	118,333
200	85,21198	51,59073	119,5031
210	86,00558	52,07121	120,616

220	86,76226	52,52933	121,6772
230	87,48529	52,96709	122,6912
240	88,17755	53,38621	123,662
250	88,84155	53,78822	124,5932
260	89,4795	54,17446	125,4879
270	90,09337	54,54612	126,3488
280	90,68491	54,90426	127,1784
290	91,25569	55,24983	127,9789
300	91,80712	55,58369	128,7522
310	92,34046	55,9066	129,5002
320	92,85688	56,21926	130,2244
330	93,3574	56,52229	130,9264
340	93,84297	56,81628	131,6074
350	94,31447	57,10174	132,2686
360	94,77269	57,37917	132,9112
370	95,21835	57,64899	133,5362
380	95,65213	57,91161	134,1445
390	96,07463	58,16741	134,7371
400	96,48644	58,41674	135,3146
410	96,88808	58,65991	135,8779
420	97,28004	58,89722	136,4276
430	97,66278	59,12894	136,9643
440	98,03672	59,35534	137,4888

450	98,40226	59,57665	138,0014
460	98,75976	59,7931	138,5028
470	99,10957	60,00489	138,9933
480	99,45201	60,21222	139,4736
490	99,7874	60,41527	139,9439
500	100,116	60,61422	140,4048
510	100,4381	60,80924	140,8565
520	100,754	61,00046	141,2995
530	101,0638	61,18805	141,734
540	101,3678	61,37213	142,1604
550	101,6663	61,55282	142,5789
560	101,9594	61,73027	142,99
570	102,2473	61,90457	143,3937
580	102,5302	62,07584	143,7904
590	102,8082	62,24419	144,1804
600	103,0816	62,4097	144,5638
610	103,3504	62,57248	144,9408
620	103,6149	62,73261	145,3117
630	103,8752	62,89018	145,6767
640	104,1313	63,04527	146,036
650	104,3835	63,19795	146,3896
660	104,6319	63,3483	146,7379
670	104,8765	63,49639	147,0809
680	105,1174	63,64229	147,4189
690	105,3549	63,78605	147,7519
700	105,5889	63,92775	148,0801
710	105,8197	64,06744	148,4037
720	106,0472	64,20517	148,7227
730	106,2715	64,34101	149,0374

740	106,4928	64,475	149,3478
750	106,7111	64,60718	149,6539
760	106,9266	64,73762	149,9561
770	107,1392	64,86635	150,2543
780	107,3491	64,99342	150,5486
790	107,5563	65,11888	150,8392
800	107,7609	65,24275	151,1261
810	107,963	65,36508	151,4095
820	108,1625	65,48592	151,6894
830	108,3597	65,60529	151,9659
840	108,5545	65,72323	152,2391
850	108,747	65,83977	152,5091
860	108,9372	65,95495	152,7759
870	109,1253	66,0688	153,0396
880	109,3112	66,18135	153,3003
890	109,495	66,29263	153,558
900	109,6767	66,40266	153,8129
910	109,8564	66,51148	154,065
920	110,0342	66,6191	154,3143
930	110,2101	66,72557	154,5609
940	110,384	66,83089	154,8049
950	110,5562	66,9351	155,0463
960	110,7265	67,03822	155,2851
970	110,895	67,14028	155,5215
980	111,0619	67,24128	155,7555
990	111,227	67,34126	155,9871
1000	111,3905	67,44023	156,2163





8.D Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Campbell (1981) untuk Kota Sukabumi

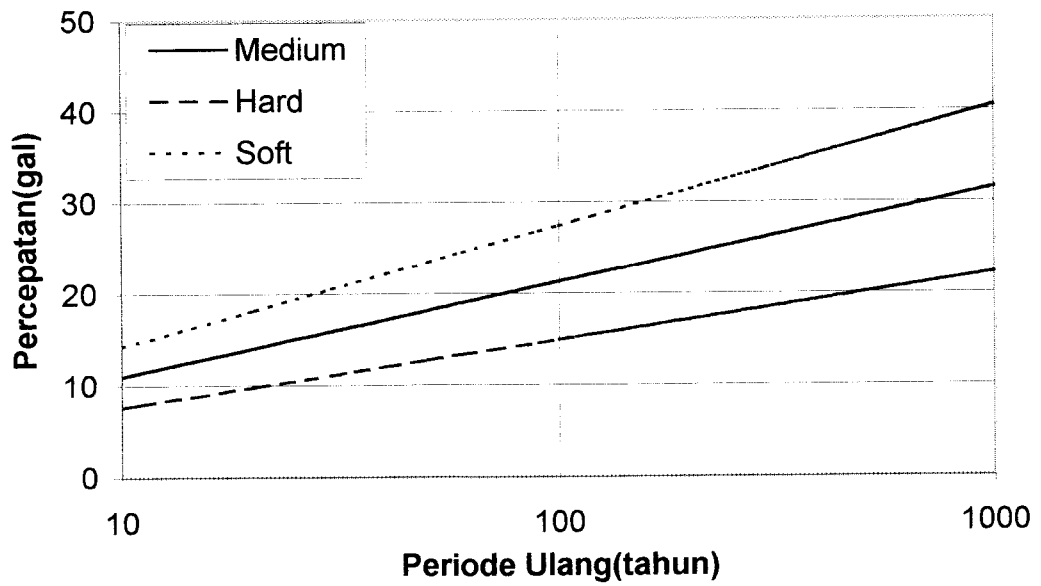
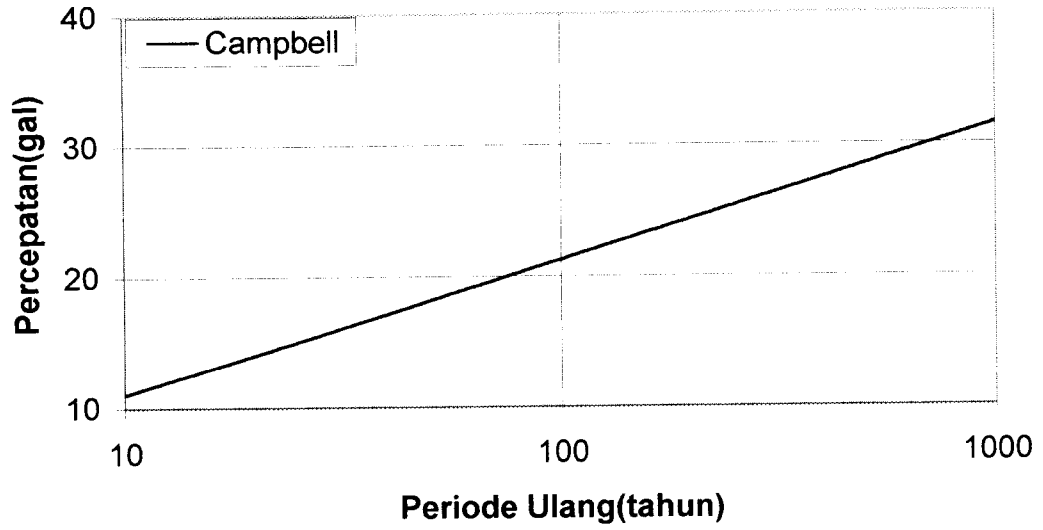
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	11,01762	7,647746	14,31271

20	14,10711	9,843788	18,26106
30	15,91435	11,12839	20,57069
40	17,1966	12,03983	22,2094

50	18,19119	12,7468	23,48048
60	19,00384	13,32443	24,51903
70	19,69092	13,81281	25,39711
80	20,28609	14,23587	26,15774
90	20,81107	14,60903	26,82866
100	21,28069	14,94284	27,42882
110	21,7055	15,2448	27,97173
120	22,09333	15,52047	28,46737
130	22,45009	15,77407	28,92332
140	22,78041	16,00886	29,34545
150	23,08792	16,22744	29,73846
160	23,37558	16,43191	30,10608
170	23,6458	16,62399	30,45142
180	23,90056	16,80508	30,77701
190	24,14155	16,97637	31,08499
200	24,37018	17,13888	31,37717
210	24,58764	17,29346	31,65509
220	24,79499	17,44084	31,92008
230	24,99312	17,58168	32,17329
240	25,18282	17,71652	32,41572
250	25,36477	17,84585	32,64825
260	25,53959	17,97011	32,87166
270	25,7078	18,08968	33,08664
280	25,8699	18,2049	33,2938
290	26,02631	18,31608	33,49369
300	26,17741	18,42348	33,6868
310	26,32356	18,52737	33,87358
320	26,46507	18,62795	34,05443
330	26,60223	18,72545	34,22971
340	26,73529	18,82003	34,39976
350	26,86449	18,91187	34,56488
360	26,99006	19,00112	34,72535
370	27,11218	19,08792	34,88142
380	27,23104	19,17241	35,03333
390	27,34682	19,25471	35,18129
400	27,45967	19,33492	35,32551
410	27,56973	19,41315	35,46616
420	27,67714	19,4895	35,60343
430	27,78202	19,56405	35,73746
440	27,88448	19,63689	35,86842
450	27,98465	19,70808	35,99643
460	28,08261	19,77772	36,12163
470	28,17847	19,84586	36,24413
480	28,27231	19,91256	36,36406
490	28,36422	19,97788	36,48151
500	28,45426	20,04189	36,59659
510	28,54253	20,10463	36,70939

520	28,62908	20,16615	36,82
530	28,71398	20,2265	36,9285
540	28,79729	20,28572	37,03498
550	28,87908	20,34385	37,1395
560	28,95939	20,40094	37,24214
570	29,03828	20,45702	37,34296
580	29,1158	20,51212	37,44203
590	29,19199	20,56628	37,5394
600	29,2669	20,61952	37,63514
610	29,34058	20,67189	37,7293
620	29,41306	20,72341	37,82192
630	29,48437	20,7741	37,91306
640	29,55457	20,824	38,00277
650	29,62367	20,87312	38,09108
660	29,69172	20,92149	38,17805
670	29,75875	20,96913	38,26371
680	29,82478	21,01607	38,3481
690	29,88985	21,06232	38,43126
700	29,95398	21,10791	38,51322
710	30,01721	21,15285	38,59402
720	30,07955	21,19716	38,67369
730	30,14103	21,24086	38,75226
740	30,20167	21,28396	38,82976
750	30,2615	21,32649	38,90622
760	30,32054	21,36846	38,98167
770	30,3788	21,40987	39,05613
780	30,43631	21,45075	39,12963
790	30,49309	21,49111	39,2022
800	30,54916	21,53096	39,27385
810	30,60453	21,57032	39,34461
820	30,65922	21,6092	39,41451
830	30,71325	21,6476	39,48355
840	30,76663	21,68554	39,55177
850	30,81938	21,72304	39,61918
860	30,87151	21,76009	39,68581
870	30,92304	21,79672	39,75166
880	30,97398	21,83293	39,81676
890	31,02434	21,86873	39,88113
900	31,07414	21,90413	39,94477
910	31,12339	21,93913	40,00771
920	31,17211	21,97376	40,06997
930	31,22029	22,00801	40,13155
940	31,26796	22,0419	40,19247
950	31,31513	22,07542	40,25275
960	31,3618	22,1086	40,3124
970	31,40799	22,14143	40,37143
980	31,45371	22,17393	40,42985

990	31,49896	22,20609	40,48768
1000	31,54375	22,23793	40,54493



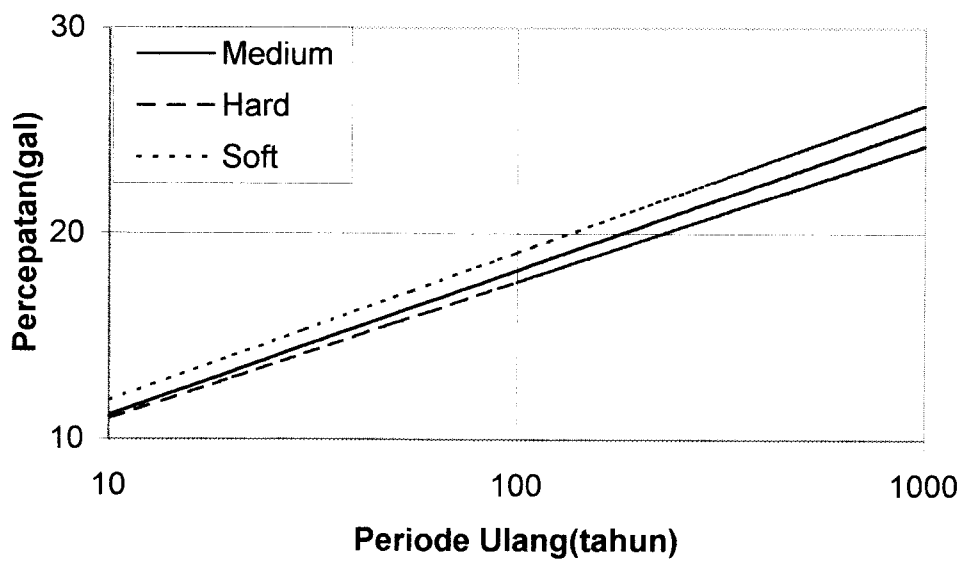
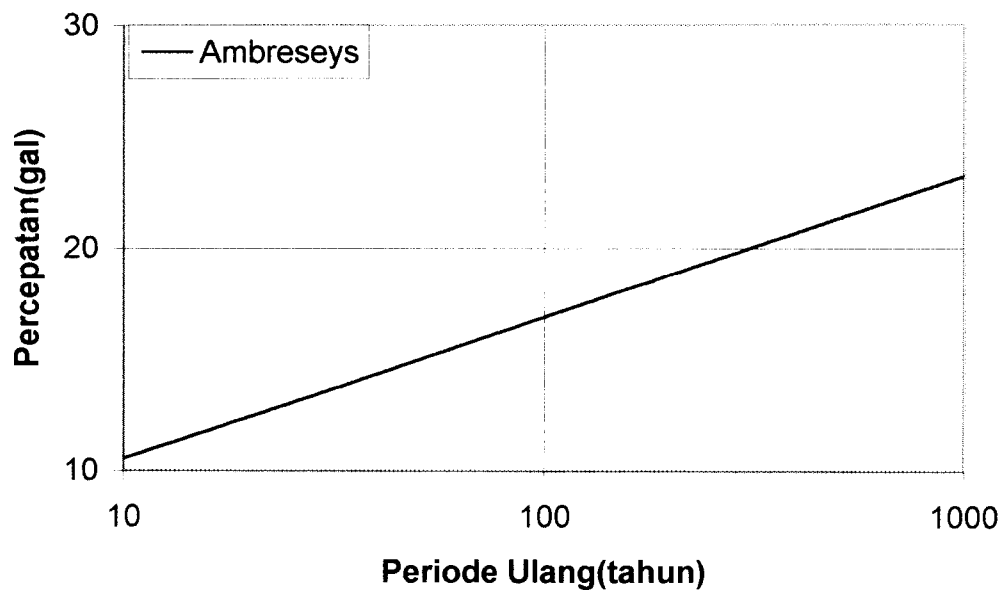
8.E Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Ambraseys & Bommer's untuk Kota Sukabumi

T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	11,17798	10,99026	11,88524
20	13,29781	12,99284	14,0509
30	14,53783	14,16427	15,31772
40	15,41764	14,99541	16,21655
50	16,10007	15,6401	16,91373
60	16,65766	16,16684	17,48337
70	17,12909	16,6122	17,965
80	17,53747	16,99799	18,3822
90	17,89768	17,33828	18,7502
100	18,2199	17,64267	19,07939
110	18,51139	17,91803	19,37717
120	18,77749	18,16942	19,64903
130	19,02228	18,40067	19,89911
140	19,24892	18,61478	20,13065
150	19,45992	18,8141	20,34621
160	19,6573	19,00056	20,54785
170	19,84271	19,17571	20,73727
180	20,01751	19,34085	20,91585
190	20,18286	19,49706	21,08478
200	20,33973	19,64525	21,24504
210	20,48895	19,78621	21,39748
220	20,63122	19,92061	21,54282
230	20,76716	20,04904	21,68171
240	20,89732	20,17199	21,81468
250	21,02217	20,28993	21,94222
260	21,14211	20,40325	22,06476
270	21,25753	20,51228	22,18268
280	21,36876	20,61735	22,2963
290	21,47607	20,71873	22,40594
300	21,57975	20,81668	22,51186
310	21,68003	20,91141	22,61431
320	21,77713	21,00314	22,71351
330	21,87124	21,09204	22,80965
340	21,96254	21,17829	22,90292
350	22,05119	21,26204	22,99349
360	22,13734	21,34343	23,08151
370	22,22114	21,42258	23,16711
380	22,30269	21,49963	23,25043
390	22,38213	21,57468	23,33159
400	22,45956	21,64782	23,41069
410	22,53508	21,71916	23,48784
420	22,60878	21,78878	23,56313

430	22,68074	21,85677	23,63665
440	22,75105	21,92318	23,70848
450	22,81978	21,98811	23,77869
460	22,88699	22,05161	23,84736
470	22,95276	22,11374	23,91455
480	23,01715	22,17457	23,98033
490	23,08021	22,23414	24,04476
500	23,142	22,29251	24,10788
510	23,20256	22,34972	24,16975
520	23,26194	22,40582	24,23042
530	23,3202	22,46085	24,28993
540	23,37736	22,51486	24,34833
550	23,43348	22,56787	24,40566
560	23,48859	22,61993	24,46196
570	23,54272	22,67106	24,51726
580	23,5959	22,72131	24,5716
590	23,64818	22,7707	24,62501
600	23,69958	22,81926	24,67752
610	23,75014	22,86701	24,72916
620	23,79987	22,91399	24,77997
630	23,8488	22,96022	24,82996
640	23,89696	23,00571	24,87916
650	23,94438	23,05051	24,9276
660	23,99107	23,09462	24,9753
670	24,03706	23,13806	25,02229
680	24,08237	23,18086	25,06857
690	24,12701	23,22304	25,11419
700	24,17102	23,26461	25,15914
710	24,2144	23,30559	25,20346
720	24,25717	23,346	25,24716
730	24,29936	23,38585	25,29025
740	24,34097	23,42516	25,33276
750	24,38202	23,46394	25,3747
760	24,42253	23,50221	25,41608
770	24,4625	23,53997	25,45693
780	24,50197	23,57725	25,49724
790	24,54092	23,61406	25,53704
800	24,57939	23,6504	25,57634
810	24,61739	23,68629	25,61516
820	24,65491	23,72174	25,65349
830	24,69198	23,75676	25,69137
840	24,72861	23,79136	25,72878
850	24,7648	23,82555	25,76576
860	24,80057	23,85934	25,8023

870	24,83593	23,89274	25,83842
880	24,87088	23,92576	25,87413
890	24,90544	23,95841	25,90943
900	24,93961	23,99069	25,94434
910	24,9734	24,02261	25,97887
920	25,00682	24,05419	26,01301
930	25,03989	24,08542	26,04679
940	25,0726	24,11632	26,08021

950	25,10496	24,14689	26,11327
960	25,13698	24,17715	26,14599
970	25,16867	24,20708	26,17836
980	25,20004	24,23672	26,21041
990	25,23109	24,26605	26,24213
1000	25,26183	24,29508	26,27353



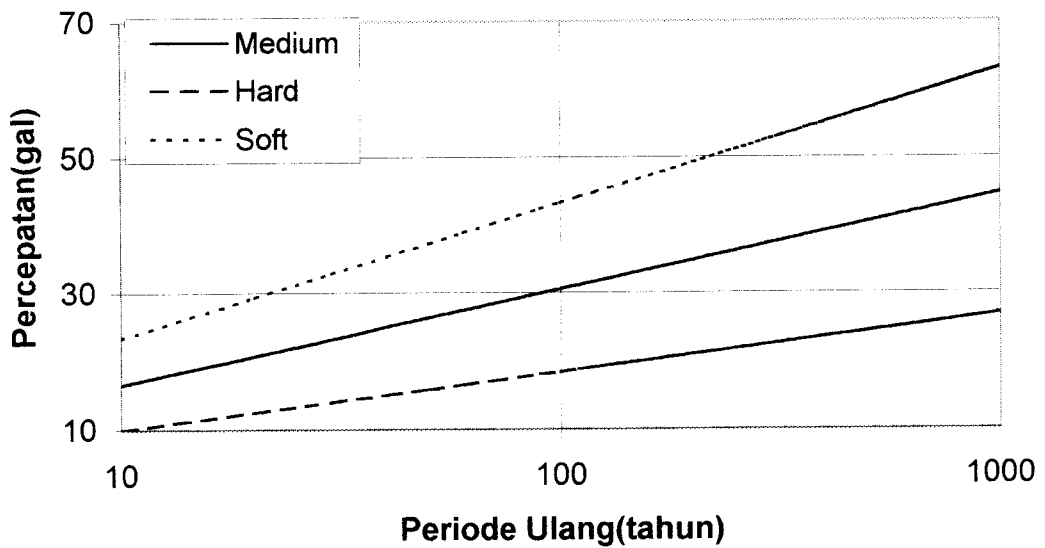
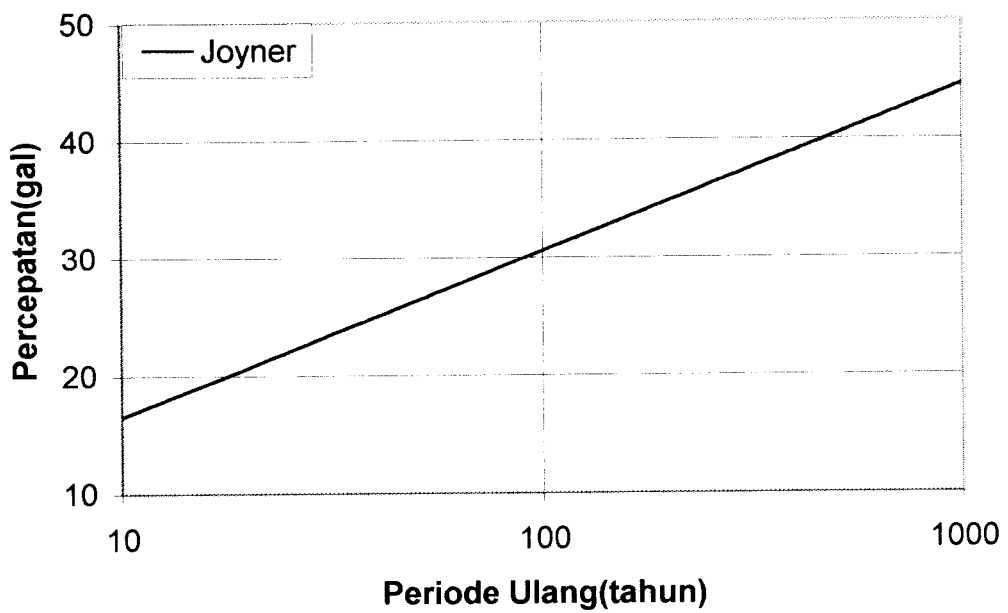
8.F Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Joyner & Boore (1981) untuk Kota Sukabumi

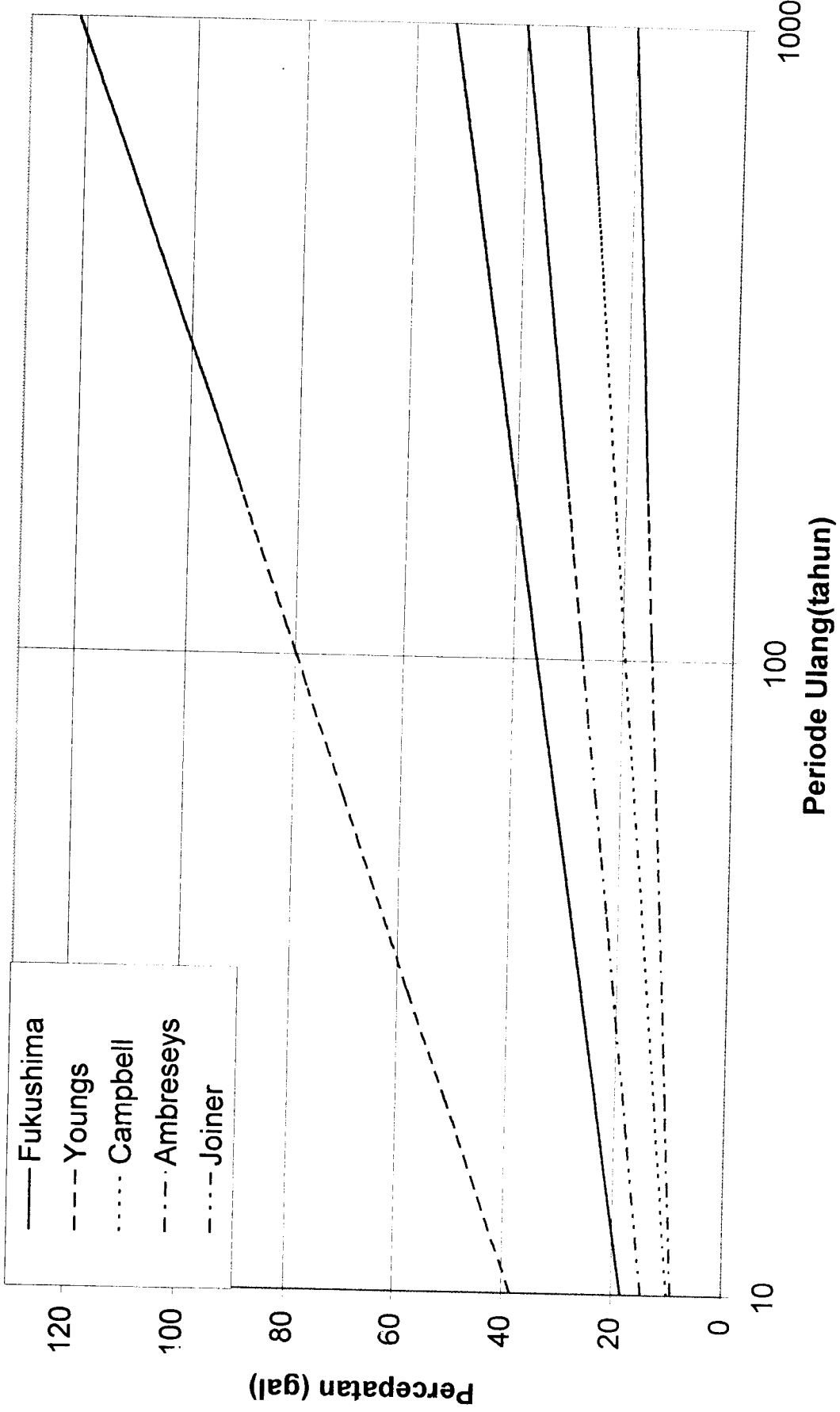
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	16,56594	9,981964	23,40001
20	20,78527	12,52436	29,35997
30	23,25342	14,01157	32,84632
40	25,0046	15,06676	35,31993
50	26,36292	15,88523	37,23861
60	27,47275	16,55397	38,80628
70	28,41109	17,11938	40,13173
80	29,22393	17,60916	41,27989
90	29,94089	18,04117	42,29264
100	30,58225	18,42763	43,19857
110	31,16242	18,77721	44,01809
120	31,69207	19,09636	44,76625
130	32,17931	19,38995	45,45449
140	32,63042	19,66177	46,0917
150	33,0504	19,91483	46,68492
160	33,44325	20,15155	47,23985
170	33,81229	20,37392	47,76113
180	34,16022	20,58357	48,2526
190	34,48934	20,78188	48,71749
200	34,80158	20,97002	49,15853
210	35,09857	21,14898	49,57805
220	35,38175	21,31961	49,97805
230	35,65234	21,48266	50,36026
240	35,9114	21,63876	50,72621
250	36,1599	21,78849	51,07721
260	36,39864	21,93235	51,41445
270	36,62837	22,07078	51,73895
280	36,84975	22,20417	52,05166
290	37,06336	22,33288	52,35339
300	37,26972	22,45723	52,64489
310	37,46932	22,5775	52,92683
320	37,66258	22,69395	53,19981
330	37,8499	22,80682	53,4644
340	38,03162	22,91632	53,72109
350	38,20807	23,02264	53,97034
360	38,37955	23,12597	54,21256
370	38,54634	23,22646	54,44815
380	38,70867	23,32428	54,67745
390	38,86679	23,41956	54,9008
400	39,0209	23,51242	55,11849
410	39,17121	23,60299	55,33081

420	39,3179	23,69138	55,53801
430	39,46114	23,77769	55,74034
440	39,60108	23,86201	55,93801
450	39,73787	23,94444	56,13124
460	39,87166	24,02505	56,32022
470	40,00258	24,10394	56,50514
480	40,13073	24,18116	56,68617
490	40,25625	24,25679	56,86346
500	40,37923	24,33089	57,03717
510	40,49977	24,40352	57,20744
520	40,61797	24,47475	57,37441
530	40,73392	24,54461	57,53819
540	40,8477	24,61318	57,69891
550	40,9594	24,68048	57,85669
560	41,06908	24,74657	58,01162
570	41,17682	24,81149	58,16381
580	41,28269	24,87528	58,31335
590	41,38675	24,93798	58,46033
600	41,48905	24,99963	58,60485
610	41,58967	25,06026	58,74697
620	41,68865	25,1199	58,88679
630	41,78605	25,17859	59,02436
640	41,88191	25,23635	59,15978
650	41,97629	25,29322	59,29309
660	42,06923	25,34922	59,42436
670	42,16077	25,40437	59,55366
680	42,25095	25,45871	59,68105
690	42,33981	25,51226	59,80658
700	42,4274	25,56504	59,9303
710	42,51375	25,61707	60,05226
720	42,59888	25,66837	60,17252
730	42,68285	25,71896	60,29112
740	42,76567	25,76886	60,40811
750	42,84738	25,8181	60,52353
760	42,928	25,86668	60,63741
770	43,00757	25,91463	60,74981
780	43,08612	25,96195	60,86076
790	43,16366	26,00868	60,9703
800	43,24023	26,05482	61,07845
810	43,31585	26,10038	61,18527
820	43,39054	26,14539	61,29077
830	43,46433	26,18985	61,395
840	43,53723	26,23378	61,49797
850	43,60927	26,27718	61,59973

860	43,68046	26,32008	61,7003
870	43,75084	26,36249	61,7997
880	43,82041	26,40441	61,89797
890	43,88919	26,44585	61,99513
900	43,9572	26,48683	62,0912
910	44,02447	26,52736	62,18621
920	44,09099	26,56745	62,28018
930	44,1568	26,6071	62,37314

940	44,22191	26,64633	62,4651
950	44,28632	26,68515	62,55609
960	44,35006	26,72356	62,64613
970	44,41314	26,76157	62,73523
980	44,47558	26,79919	62,82342
990	44,53738	26,83642	62,91072
1000	44,59855	26,87329	62,99713







# **LAMPIRAN IX**

*Analisa Kota Purwakarta*

## Lampiran 9. Analisis Kota Purwakarta

### 9.A Data gempa akhir yang telah diseleksi melalui 3 tahap untuk kota Purwakarta

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	ML	Ms	Mw	R
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	75,12002
2	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	5,0138	4,586	4,4046	145,321
3	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,5917	4,109	3,8799	111,9945
4	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	3,95	3,705	128,7791
5	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	165,7323
6	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	4,451	3,95	3,705	194,1707
7	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,1545	4,745	4,5795	39,71257
8	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,7324	4,268	4,0548	116,2059
9	2	10	1965	-6,03	106	157	5	4,451	3,95	3,705	168,8405
10	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,5917	4,109	3,8799	140,3744
11	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,7324	4,268	4,0548	198,3766
12	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	3,95	3,705	90,94552
13	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,7324	4,268	4,0548	139,7895
14	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	4,451	3,95	3,705	193,089
15	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,7324	4,268	4,0548	162,8034
16	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,8731	4,427	4,2297	142,7807
17	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	3,95	3,705	107,1366
18	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,5917	4,109	3,8799	50,67244
19	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	52,4996
20	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,0138	4,586	4,4046	36,63
21	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	3,95	3,705	104,3636
22	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	122,9898
23	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	166,5925
24	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	3,95	3,705	145,0537
25	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,7324	4,268	4,0548	142,9963
26	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	5,0138	4,586	4,4046	181,7284
27	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,5917	4,109	3,8799	185,8479
28	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,7324	4,268	4,0548	198,3673
29	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,5917	4,109	3,8799	114,2653
30	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,8731	4,427	4,2297	186,9551
31	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	138,234
32	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	135,2242
33	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,5766	5,222	5,1042	74,44451
34	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,5917	4,109	3,8799	167,7863
35	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,7324	4,268	4,0548	136,7779
36	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,7324	4,268	4,0548	107,3262
37	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,7324	4,268	4,0548	86,4447
38	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,5917	4,109	3,8799	98,28359
39	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,7324	4,268	4,0548	198,6745
40	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,5917	4,109	3,8799	99,99862
41	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,5917	4,109	3,8799	128,4199
42	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	5,2952	4,904	4,7544	164,9984
43	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,1545	4,745	4,5795	168,6689
44	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,8731	4,427	4,2297	130,0643
45	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	4,451	3,95	3,705	130,301

46	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,5917	4,109	3,8799	113,269
47	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	3,95	3,705	140,9831
48	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	3,95	3,705	93,72108
49	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,1545	4,745	4,5795	197,0211
50	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,5766	5,222	5,1042	152,5594
51	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,4359	5,063	4,9293	40,11387
52	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,8731	4,427	4,2297	193,4237
53	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,7324	4,268	4,0548	148,1424
54	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,5917	4,109	3,8799	130,301
55	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,5917	4,109	3,8799	94,35653
56	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,7324	4,268	4,0548	176,8526
57	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	155,8789
58	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	4,451	3,95	3,705	199,136
59	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	130,3766
60	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,5917	4,109	3,8799	147,4672
61	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,7173	5,381	5,2791	168,23
62	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	4,451	3,95	3,705	182,2057
63	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,5917	4,109	3,8799	93,90495
64	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,5766	5,222	5,1042	165,3155
65	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,9987	5,699	5,6289	160,2865
66	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,7324	4,268	4,0548	154,8639
67	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	3,95	3,705	145,3464
68	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	4,451	3,95	3,705	156,6831
69	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,8731	4,427	4,2297	164,8266
70	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,7324	4,268	4,0548	68,07296
71	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	3,95	3,705	83,77375
72	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	5,1545	4,745	4,5795	67,116
73	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	4,451	3,95	3,705	187,1165
74	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,8731	4,427	4,2297	178,5479
75	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	5,0138	4,586	4,4046	170,8751
76	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,5917	4,109	3,8799	175,3695
77	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	3,95	3,705	82,14
78	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,0138	4,586	4,4046	78,73962
79	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,4359	5,063	4,9293	128,2614
80	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	4,451	3,95	3,705	154,6051
81	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	4,451	3,95	3,705	141,1141
82	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,8731	4,427	4,2297	163,6827
83	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,7324	4,268	4,0548	145,6809
84	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,1545	4,745	4,5795	163,9685
85	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	4,5917	4,109	3,8799	179,0406
86	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	3,95	3,705	147,463
87	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,5917	4,109	3,8799	145,9513
88	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	3,95	3,705	92,29702
89	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,7173	5,381	5,2791	49,95
90	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,858	5,54	5,454	51,77885
91	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,1545	4,745	4,5795	129,3329
92	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,0138	4,586	4,4046	111,2495
93	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	3,95	3,705	68,15436
94	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,5917	4,109	3,8799	169,888
95	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	5,54	5,454	133,5372
96	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	4,451	3,95	3,705	159,3807

97	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,8731	4,427	4,2297	170,4419
98	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	3,95	3,705	105,7475
99	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,5766	5,222	5,1042	86,46608
100	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,5917	4,109	3,8799	143,035
101	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	3,95	3,705	118,7285
102	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	3,95	3,705	141,2625
103	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	4,451	3,95	3,705	199,1607
104	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	5,0138	4,586	4,4046	156,8599
105	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	111,1387
106	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	5,0138	4,586	4,4046	159,1486
107	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	3,95	3,705	140,7076
108	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,7324	4,268	4,0548	120,827
109	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,5917	4,109	3,8799	33,88683
110	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,0138	4,586	4,4046	146,8056
111	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,0138	4,586	4,4046	120,6382
112	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,1545	4,745	4,5795	149,0296
113	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,7324	4,268	4,0548	144,4536
114	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	3,95	3,705	147,9301
115	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	3,95	3,705	127,997

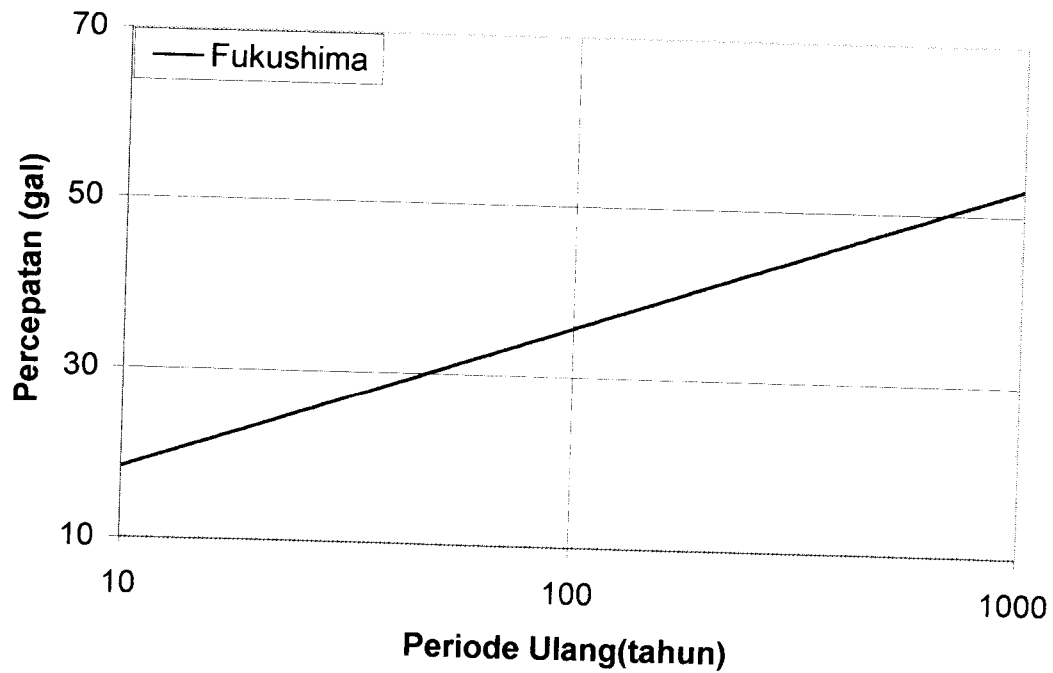
9.B Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Fukushima & Tanaka (1991) untuk Kota Purwakarta

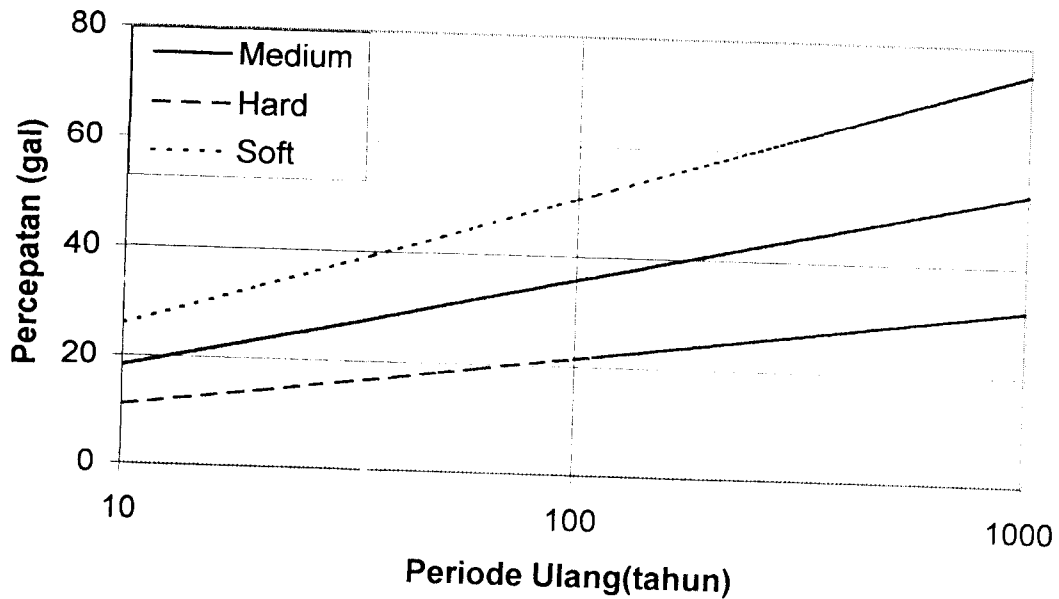
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	18,32728	11,04328	25,88797
20	23,55837	14,19532	33,27708
30	26,61836	16,03915	37,59944
40	28,78946	17,34737	40,6662
50	30,4735	18,3621	43,04496
60	31,84945	19,19119	44,98855
70	33,01281	19,89218	46,63183
80	34,02055	20,49941	48,05531
90	34,90945	21,03502	49,31091
100	35,70459	21,51414	50,43407
110	36,42388	21,94756	51,4501
120	37,08055	22,34324	52,37766
130	37,68462	22,70723	53,23094
140	38,2439	23,04423	54,02095
150	38,76458	23,35797	54,75643
160	39,25165	23,65146	55,44442
170	39,70917	23,92714	56,0907
180	40,14054	24,18707	56,70002
190	40,54858	24,43293	57,27639
200	40,93568	24,66619	57,82319
210	41,3039	24,88806	58,3433
220	41,65498	25,0996	58,83922
230	41,99045	25,30175	59,31308
240	42,31164	25,49528	59,76678

250	42,61972	25,68092	60,20195
260	42,91571	25,85927	60,62005
270	43,20053	26,0309	61,02237
280	43,47499	26,19627	61,41006
290	43,73982	26,35585	61,78414
300	43,99568	26,51002	62,14554
310	44,24314	26,65913	62,49509
320	44,48274	26,8035	62,83354
330	44,71497	26,94343	63,16157
340	44,94027	27,07919	63,47981
350	45,15903	27,21101	63,78883
360	45,37163	27,33911	64,08913
370	45,57841	27,46371	64,38121
380	45,77967	27,58498	64,6655
390	45,9757	27,7031	64,94241
400	46,16677	27,81823	65,2123
410	46,35313	27,93052	65,47553
420	46,53499	28,0401	65,73242
430	46,71257	28,14711	65,98326
440	46,88607	28,25165	66,22833
450	47,05567	28,35384	66,4679
460	47,22154	28,45379	66,7022
470	47,38384	28,55159	66,93146
480	47,54273	28,64733	67,15589
490	47,69834	28,74109	67,3757
500	47,85081	28,83296	67,59107

510	48,00026	28,92302	67,80217
520	48,1468	29,01132	68,00917
530	48,29056	29,09794	68,21223
540	48,43163	29,18294	68,41149
550	48,5701	29,26638	68,6071
560	48,70609	29,34832	68,79918
570	48,83966	29,42881	68,98786
580	48,97092	29,5079	69,17326
590	49,09993	29,58563	69,35549
600	49,22677	29,66206	69,53466
610	49,35151	29,73723	69,71086
620	49,47423	29,81117	69,8842
630	49,59498	29,88393	70,05477
640	49,71383	29,95555	70,22265
650	49,83084	30,02605	70,38793
660	49,94606	30,09548	70,55069
670	50,05955	30,16386	70,71099
680	50,17136	30,23123	70,86893
690	50,28153	30,29762	71,02455
700	50,39012	30,36305	71,17794
710	50,49717	30,42756	71,32915
720	50,60272	30,49116	71,47825
730	50,70682	30,55388	71,62529
740	50,8095	30,61575	71,77033
750	50,9108	30,67679	71,91342
760	51,01076	30,73702	72,05462

770	51,10942	30,79647	72,19397
780	51,2068	30,85515	72,33152
790	51,30294	30,91308	72,46732
800	51,39787	30,97028	72,60142
810	51,49162	31,02677	72,73384
820	51,58422	31,08257	72,86465
830	51,6757	31,13769	72,99386
840	51,76608	31,19215	73,12153
850	51,85539	31,24596	73,24769
860	51,94366	31,29915	73,37237
870	52,03091	31,35172	73,49561
880	52,11716	31,40369	73,61745
890	52,20244	31,45508	73,7379
900	52,28676	31,50589	73,85701
910	52,37015	31,55614	73,97481
920	52,45263	31,60584	74,09131
930	52,53422	31,655	74,20656
940	52,61494	31,70363	74,32057
950	52,6948	31,75176	74,43338
960	52,77382	31,79937	74,54501
970	52,85203	31,8465	74,65548
980	52,92944	31,89314	74,76481
990	53,00605	31,93931	74,87304
1000	53,0819	31,98501	74,98018





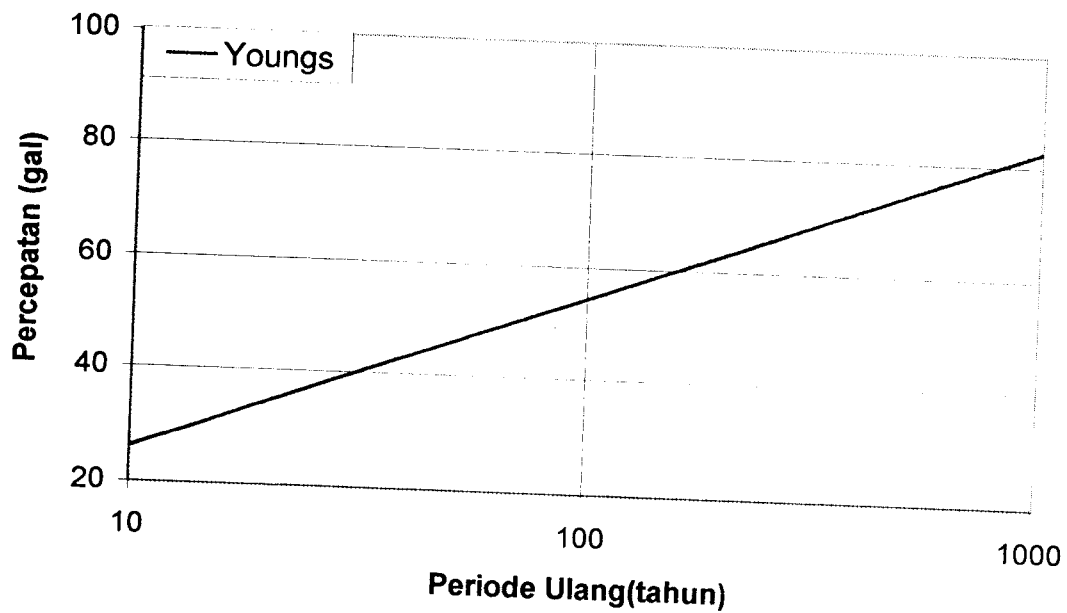
9.C Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Youngs (1997) untuk Kota Purwakarta

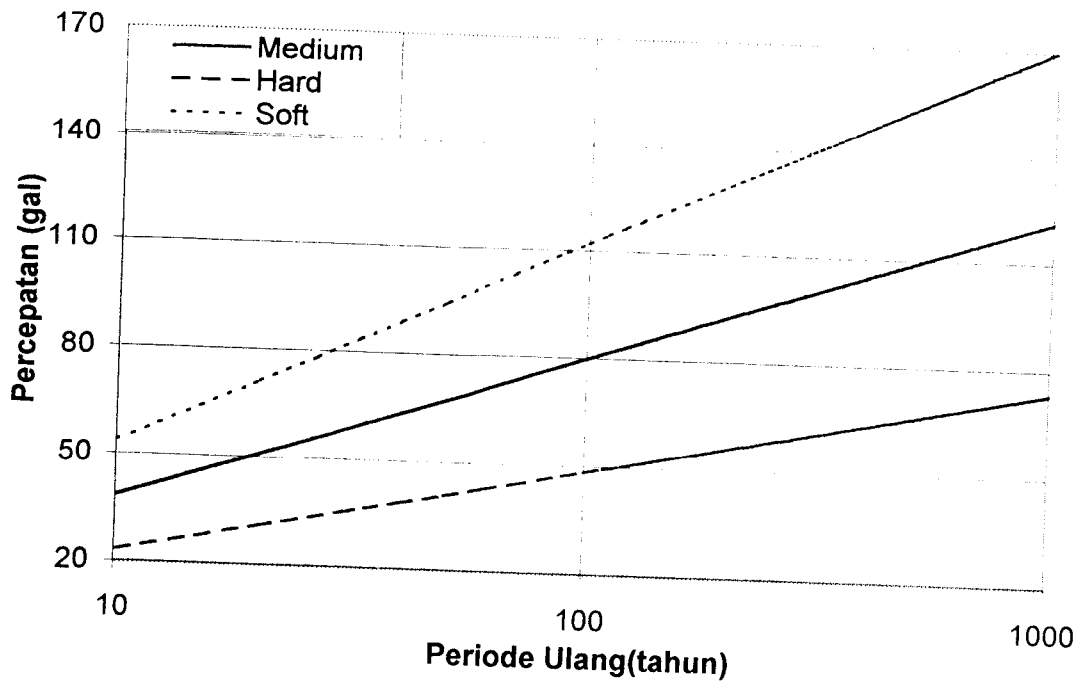
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	38,42099	23,2616	53,8824
20	50,90724	30,82128	71,39339
30	58,21123	35,2434	81,63665
40	63,3935	38,38095	88,90437
50	67,41317	40,81462	94,54164
60	70,69749	42,80308	99,14763
70	73,47433	44,48429	103,0419
80	75,87975	45,94063	106,4153
90	78,00147	47,2252	109,3909
100	79,89942	48,3743	112,0526
110	81,61633	49,41378	114,4604
120	83,18374	50,36275	116,6586
130	84,62562	51,23572	118,6807
140	85,96059	52,04397	120,5529
150	87,20341	52,79642	122,2959
160	88,366	53,5003	123,9263
170	89,45808	54,16149	125,4579
180	90,48773	54,78488	126,9019
190	91,46169	55,37455	128,2678
200	92,38568	55,93397	129,5636
210	93,26457	56,46609	130,7962
220	94,10258	56,97345	131,9714
230	94,90333	57,45826	133,0944
240	95,66999	57,92243	134,1696
250	96,40535	58,36764	135,2009
260	97,11187	58,7954	136,1917
270	97,79172	59,20701	137,1452

280	98,44684	59,60364	138,0639
290	99,07897	59,98636	138,9504
300	99,68967	60,3561	139,8069
310	100,2803	60,71372	140,6352
320	100,8523	61,05998	141,4373
330	101,4066	61,39558	142,2147
340	101,9443	61,72117	142,9689
350	102,4665	62,03731	143,7012
360	102,974	62,34455	144,4129
370	103,4675	62,64338	145,105
380	103,9479	62,93423	145,7788
390	104,4159	63,21752	146,435
400	104,8719	63,49365	147,0746
410	105,3167	63,76295	147,6984
420	105,7508	64,02577	148,3072
430	106,1747	64,2824	148,9016
440	106,5888	64,53313	149,4824
450	106,9937	64,77823	150,0501
460	107,3896	65,01793	150,6054
470	107,777	65,25249	151,1487
480	108,1562	65,4821	151,6806
490	108,5277	65,70698	152,2015
500	108,8916	65,92732	152,7119
510	109,2483	66,14329	153,2121
520	109,5981	66,35507	153,7027
530	109,9413	66,56282	154,1839
540	110,278	66,76668	154,6561
550	110,6085	66,9668	155,1197
560	110,9331	67,16332	155,5749

570	111,2519	67,35635	156,022
580	111,5652	67,54603	156,4614
590	111,8732	67,73247	156,8933
600	112,1759	67,91577	157,3179
610	112,4737	68,09605	157,7354
620	112,7666	68,27339	158,1462
630	113,0548	68,4479	158,5504
640	113,3385	68,61965	158,9483
650	113,6178	68,78874	159,34
660	113,8928	68,95526	159,7257
670	114,1637	69,11926	160,1056
680	114,4306	69,28084	160,4799
690	114,6936	69,44006	160,8487
700	114,9528	69,59699	161,2122
710	115,2083	69,75169	161,5705
720	115,4602	69,90423	161,9238
730	115,7087	70,05466	162,2723
740	115,9538	70,20305	162,616
750	116,1956	70,34945	162,9551
760	116,4342	70,4939	163,2897
770	116,6697	70,63647	163,62
780	116,9021	70,7772	163,946
790	117,1316	70,91614	164,2678

800	117,3582	71,05332	164,5856
810	117,582	71,18881	164,8994
820	117,803	71,32263	165,2094
830	118,0213	71,45483	165,5156
840	118,2371	71,58544	165,8182
850	118,4503	71,71451	166,1171
860	118,661	71,84207	166,4126
870	118,8692	71,96816	166,7047
880	119,0751	72,09281	166,9934
890	119,2786	72,21604	167,2789
900	119,4799	72,3379	167,5611
910	119,679	72,45841	167,8403
920	119,8758	72,57761	168,1164
930	120,0706	72,69552	168,3895
940	120,2632	72,81216	168,6597
950	120,4539	72,92757	168,927
960	120,6425	73,04178	169,1916
970	120,8292	73,1548	169,4534
980	121,0139	73,26666	169,7125
990	121,1968	73,37738	169,9689
1000	121,3779	73,487	170,2228





9.D Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Campbell (1981) untuk Kota Purwakarta

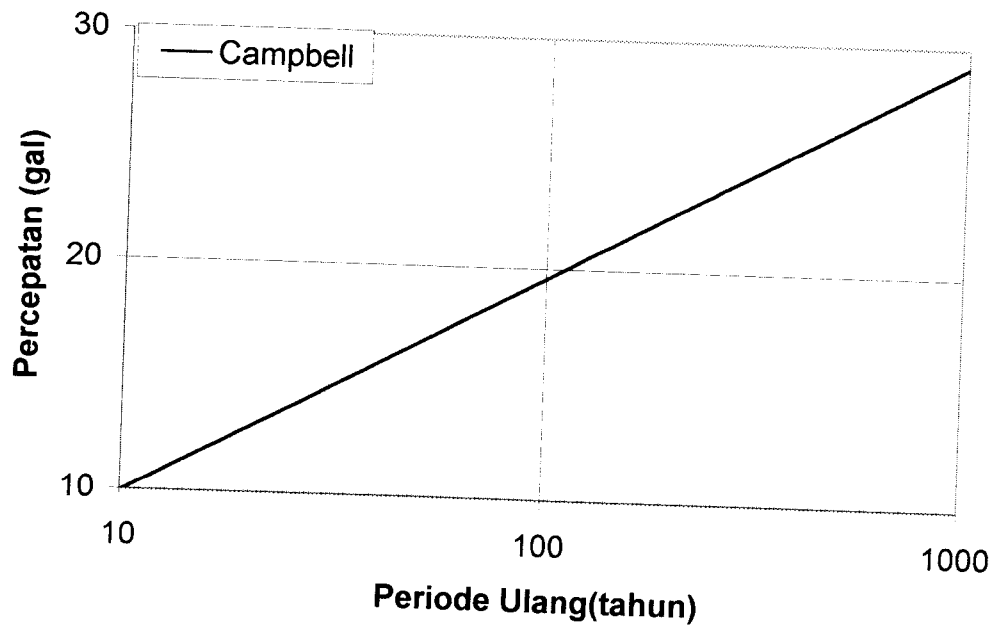
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	9,931996	6,653177	13,16332
20	12,83164	8,626404	16,96154
30	14,52782	9,780668	19,18335
40	15,73128	10,59963	20,75976
50	16,66475	11,23487	21,98251
60	17,42746	11,75389	22,98157
70	18,07232	12,19273	23,82627
80	18,63092	12,57286	24,55798
90	19,12364	12,90816	25,20339
100	19,56439	13,2081	25,78073
110	19,9631	13,47942	26,303
120	20,3271	13,72712	26,77979
130	20,66194	13,95498	27,2184
140	20,97196	14,16595	27,62449
150	21,26057	14,36236	28,00254
160	21,53056	14,54609	28,35619
170	21,78417	14,71867	28,6884
180	22,02328	14,88139	29,00161
190	22,24946	15,0353	29,29788
200	22,46403	15,18132	29,57895
210	22,66814	15,32022	29,8463
220	22,86274	15,45265	30,10121
230	23,0487	15,57919	30,3448
240	23,22674	15,70035	30,57801
250	23,39751	15,81656	30,8017

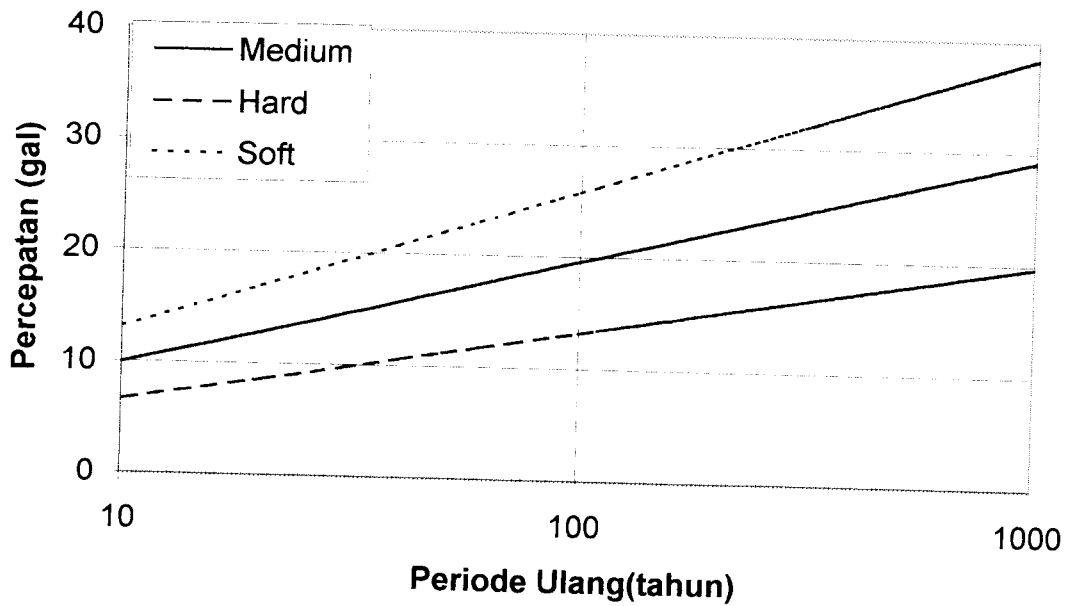
260	23,56158	15,92821	31,01662
270	23,71946	16,03565	31,22342
280	23,8716	16,13918	31,4227
290	24,01839	16,23908	31,61499
300	24,16021	16,33559	31,80076
310	24,29738	16,42893	31,98044
320	24,4302	16,51931	32,15441
330	24,55893	16,60691	32,32303
340	24,68381	16,6919	32,48661
350	24,80507	16,77442	32,64546
360	24,92292	16,85461	32,79982
370	25,03754	16,93261	32,94996
380	25,1491	17,00853	33,09609
390	25,25776	17,08248	33,23843
400	25,36367	17,15455	33,37716
410	25,46697	17,22484	33,51247
420	25,56778	17,29344	33,64452
430	25,66621	17,36043	33,77346
440	25,76239	17,42588	33,89943
450	25,8564	17,48985	34,02258
460	25,94834	17,55242	34,14301
470	26,03831	17,61364	34,26086
480	26,12638	17,67358	34,37623
490	26,21264	17,73227	34,48921
500	26,29715	17,78979	34,59992
510	26,37999	17,84616	34,70843
520	26,46122	17,90144	34,81483



530	26,54091	17,95566	34,91921
540	26,6191	18,00888	35,02164
550	26,69586	18,06111	35,12219
560	26,77124	18,11241	35,22092
570	26,84528	18,16279	35,31791
580	26,91803	18,2123	35,41321
590	26,98955	18,26097	35,50688
600	27,05986	18,30881	35,59898
610	27,129	18,35587	35,68956
620	27,19702	18,40216	35,77866
630	27,26396	18,44771	35,86633
640	27,32984	18,49254	35,95263
650	27,3947	18,53668	36,03759
660	27,45857	18,58014	36,12125
670	27,52147	18,62295	36,20365
680	27,58345	18,66512	36,28483
690	27,64452	18,70668	36,36483
700	27,70471	18,74764	36,44368
710	27,76405	18,78802	36,5214
720	27,82256	18,82784	36,59804
730	27,88026	18,86711	36,67363
740	27,93718	18,90584	36,74818
750	27,99333	18,94405	36,82173
760	28,04874	18,98176	36,89431
770	28,10342	19,01897	36,96594

780	28,1574	19,0557	37,03665
790	28,21069	19,09197	37,10646
800	28,26331	19,12778	37,17538
810	28,31528	19,16314	37,24345
820	28,36661	19,19807	37,31069
830	28,41732	19,23258	37,37711
840	28,46742	19,26667	37,44274
850	28,51693	19,30036	37,50759
860	28,56585	19,33366	37,57168
870	28,61422	19,36657	37,63503
880	28,66203	19,3991	37,69765
890	28,70929	19,43127	37,75957
900	28,75604	19,46308	37,8208
910	28,80226	19,49453	37,88134
920	28,84798	19,52565	37,94123
930	28,89321	19,55642	38,00047
940	28,93795	19,58687	38,05908
950	28,98222	19,61699	38,11707
960	29,02602	19,6468	38,17445
970	29,06937	19,6763	38,23123
980	29,11228	19,7055	38,28743
990	29,15475	19,7344	38,34306
1000	29,19679	19,76301	38,39814





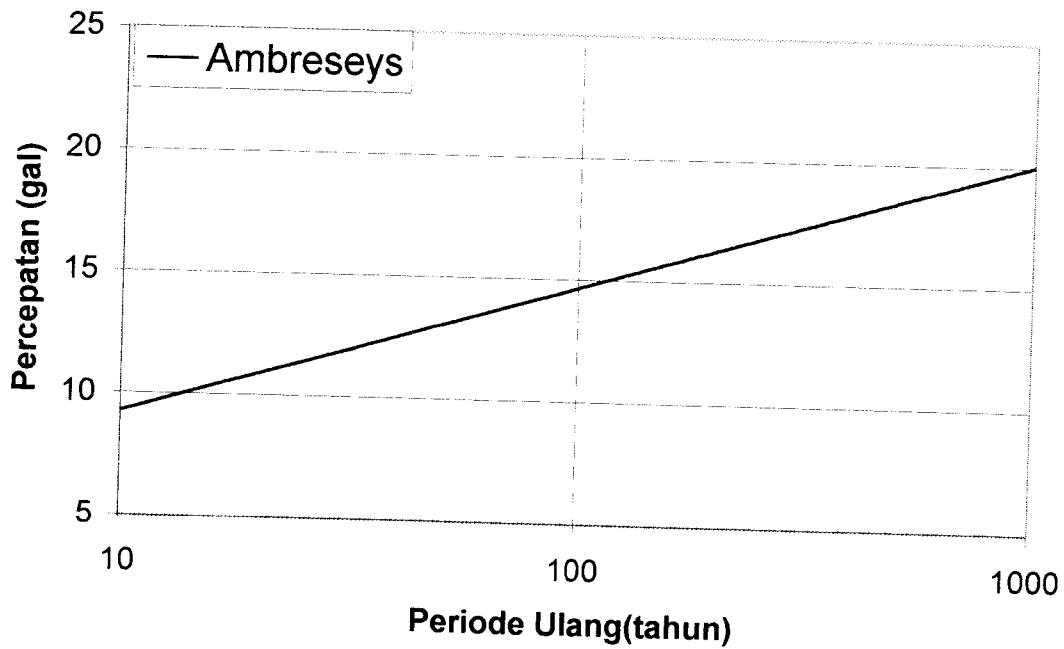
9.E Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Ambraseys & Bommer's untuk Kota Purwakarta

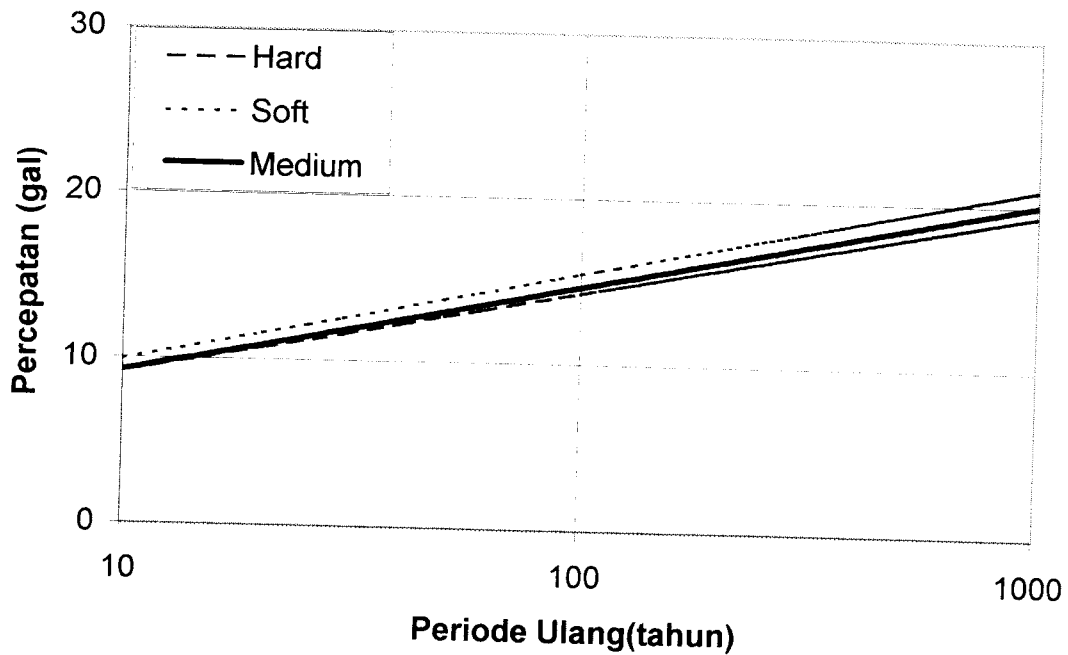
T	Hard	Soft	Medium
	a	a	a
10	9,198918	9,948023	9,266575
20	10,73529	11,6095	10,88844
30	11,63401	12,58141	11,83717
40	12,27166	13,27099	12,51031
50	12,76626	13,80586	13,03244
60	13,17038	14,24289	13,45904
70	13,51205	14,61239	13,81973
80	13,80803	14,93247	14,13218
90	14,06909	15,2148	14,40777
100	14,30263	15,46735	14,6543
110	14,51388	15,69581	14,87732
120	14,70675	15,90437	15,08091
130	14,88416	16,09624	15,2682
140	15,04842	16,27387	15,4416
150	15,20135	16,43925	15,60303
160	15,3444	16,59395	15,75405
170	15,47877	16,73927	15,8959
180	15,60546	16,87628	16,02964
190	15,7253	17,00588	16,15615
200	15,839	17,12883	16,27617
210	15,94714	17,24578	16,39033
220	16,05025	17,35729	16,49918
230	16,14878	17,46384	16,60319
240	16,24312	17,56586	16,70278
250	16,3336	17,66371	16,7983
260	16,42053	17,75772	16,89007
270	16,50418	17,84818	16,97837

280	16,58479	17,93536	17,06347
290	16,66257	18,01947	17,14558
300	16,73772	18,10073	17,2249
310	16,81039	18,17933	17,30163
320	16,88077	18,25543	17,37591
330	16,94897	18,32919	17,44792
340	17,01514	18,40075	17,51777
350	17,07939	18,47023	17,58559
360	17,14183	18,53776	17,65151
370	17,20256	18,60344	17,71562
380	17,26167	18,66736	17,77802
390	17,31925	18,72962	17,8388
400	17,37537	18,79031	17,89804
410	17,4301	18,8495	17,95582
420	17,48351	18,90726	18,0122
430	17,53567	18,96366	18,06726
440	17,58662	19,01877	18,12105
450	17,63643	19,07264	18,17363
460	17,68515	19,12532	18,22506
470	17,73282	19,17687	18,27538
480	17,77948	19,22734	18,32465
490	17,82519	19,27676	18,37289
500	17,86997	19,32519	18,42016
510	17,91386	19,37266	18,4665
520	17,9569	19,4192	18,51193
530	17,99912	19,46486	18,5565
540	18,04055	19,50967	18,60024
550	18,08122	19,55365	18,64318
560	18,12116	19,59684	18,68534

570	18,16039	19,63927	18,72675
580	18,19894	19,68095	18,76745
590	18,23683	19,72193	18,80744
600	18,27409	19,76222	18,84677
610	18,31072	19,80184	18,88545
620	18,34676	19,84081	18,92349
630	18,38223	19,87917	18,96093
640	18,41714	19,91692	18,99778
650	18,4515	19,95408	19,03406
660	18,48534	19,99068	19,06978
670	18,51867	20,02672	19,10497
680	18,55151	20,06223	19,13963
690	18,58387	20,09723	19,17379
700	18,61576	20,13172	19,20746
710	18,6472	20,16572	19,24065
720	18,6782	20,19924	19,27338
730	18,70878	20,23231	19,30565
740	18,73893	20,26492	19,33749
750	18,76869	20,29709	19,3689
760	18,79804	20,32884	19,39989
770	18,82702	20,36018	19,43047
780	18,85562	20,39111	19,46067
790	18,88386	20,42164	19,49047

800	18,91174	20,45179	19,51991
810	18,93927	20,48157	19,54897
820	18,96647	20,51098	19,57768
830	18,99333	20,54004	19,60605
840	19,01988	20,56874	19,63407
850	19,04611	20,59711	19,66176
860	19,07204	20,62515	19,68913
870	19,09766	20,65286	19,71618
880	19,12299	20,68025	19,74292
890	19,14804	20,70734	19,76936
900	19,1728	20,73412	19,7955
910	19,1973	20,76061	19,82136
920	19,22152	20,7868	19,84693
930	19,24548	20,81272	19,87223
940	19,26919	20,83836	19,89725
950	19,29264	20,86372	19,92201
960	19,31585	20,88882	19,94651
970	19,33882	20,91366	19,97076
980	19,36156	20,93825	19,99476
990	19,38406	20,96258	20,01852
1000	19,40634	20,98667	20,04203





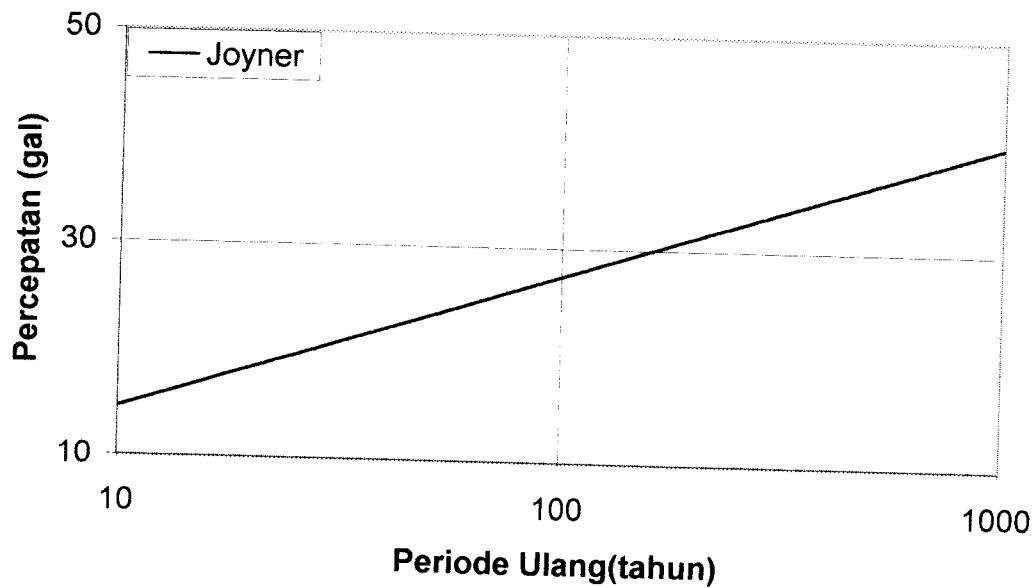
9.F Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Joyner & Boore (1981) untuk Kota Purwakarta

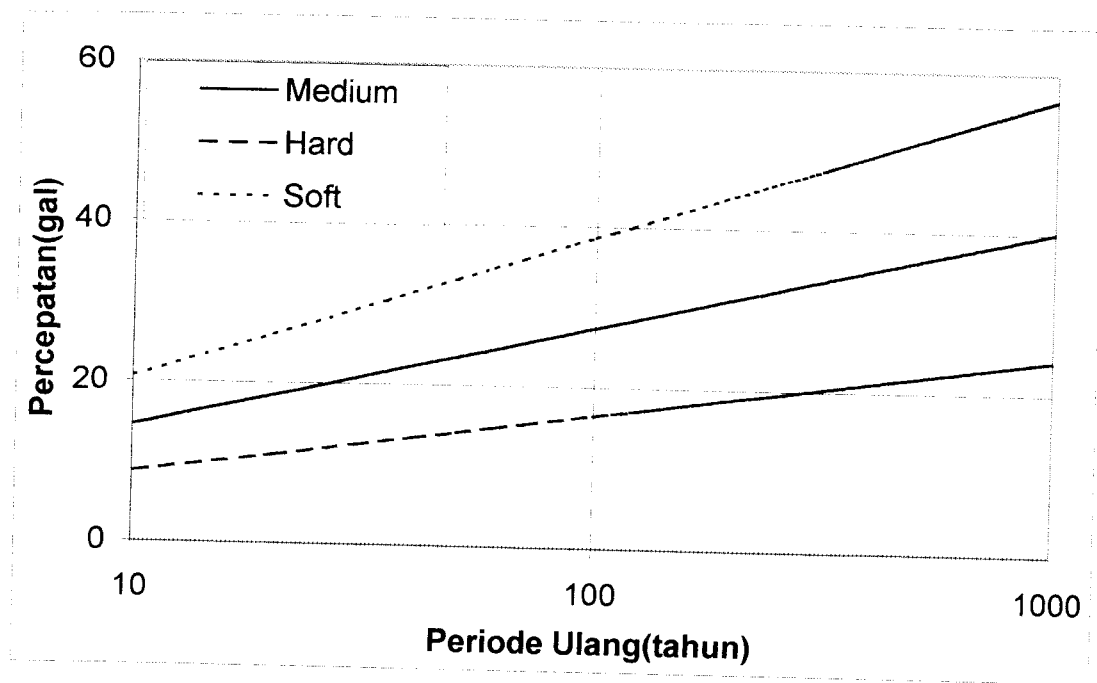
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	14,61587	8,806931	20,64546
20	18,45737	11,12166	26,07173
30	20,7045	12,4757	29,24589
40	22,29887	13,4364	31,49799
50	23,53556	14,18158	33,24486
60	24,54601	14,79043	34,67216
70	25,40033	15,30521	35,87892
80	26,14037	15,75113	36,92426
90	26,79314	16,14446	37,84632
100	27,37706	16,49631	38,67113
110	27,90528	16,8146	39,41726
120	28,38751	17,10517	40,09842
130	28,83112	17,37246	40,72503
140	29,24183	17,61995	41,30518
150	29,6242	17,85034	41,84529
160	29,98188	18,06587	42,35053
170	30,31787	18,26832	42,82512
180	30,63464	18,4592	43,27259
190	30,93429	18,63975	43,69585
200	31,21856	18,81105	44,09739
210	31,48897	18,97398	44,47935
220	31,74678	19,12933	44,84353
230	31,99314	19,27777	45,19151
240	32,22901	19,4199	45,52469
250	32,45525	19,55622	45,84426

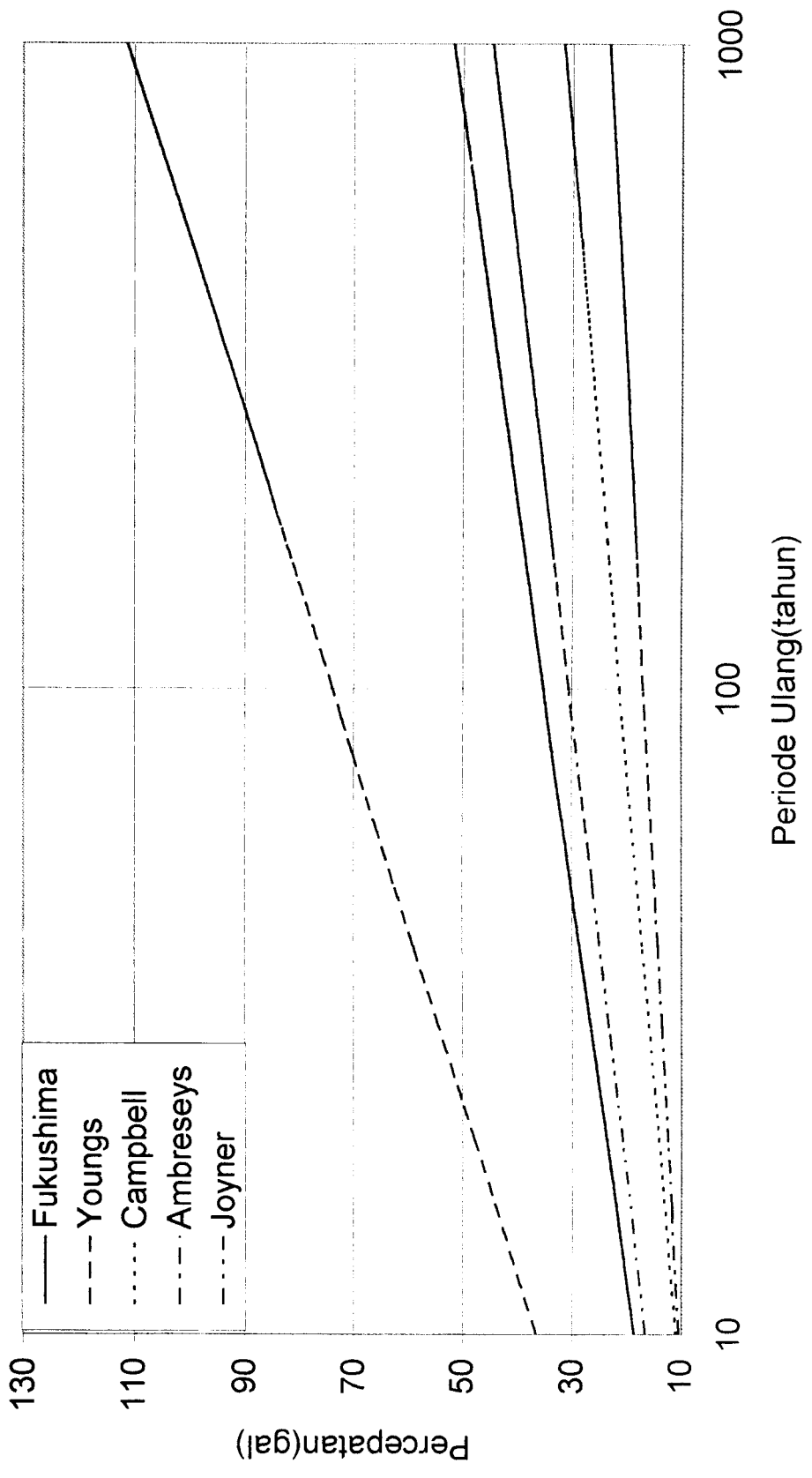
260	32,67262	19,6872	46,1513
270	32,88178	19,81323	46,44675
280	33,08333	19,93468	46,73145
290	33,27781	20,05187	47,00616
300	33,4657	20,16508	47,27156
310	33,64742	20,27458	47,52825
320	33,82338	20,3806	47,77679
330	33,99392	20,48336	48,01769
340	34,15937	20,58305	48,25139
350	34,32002	20,67986	48,47832
360	34,47615	20,77393	48,69885
370	34,628	20,86543	48,91334
380	34,77579	20,95449	49,12211
390	34,91975	21,04123	49,32546
400	35,06007	21,12578	49,52366
410	35,19692	21,20824	49,71697
420	35,33047	21,28871	49,90561
430	35,46088	21,36729	50,08982
440	35,58829	21,44406	50,26979
450	35,71283	21,51911	50,44572
460	35,83464	21,59251	50,61778
470	35,95383	21,66433	50,78614
480	36,07051	21,73463	50,95096
490	36,18479	21,80349	51,11237
500	36,29675	21,87096	51,27053
510	36,4065	21,93709	51,42555
520	36,51412	22,00193	51,57757

530	36,61969	22,06554	51,72668
540	36,72328	22,12797	51,87301
550	36,82497	22,18924	52,01666
560	36,92484	22,24941	52,15772
570	37,02293	22,30852	52,29628
580	37,11932	22,3666	52,43243
590	37,21405	22,42369	52,56625
600	37,3072	22,47981	52,69782
610	37,39881	22,53501	52,82722
620	37,48893	22,58931	52,95452
630	37,5776	22,64274	53,07977
640	37,66488	22,69534	53,20306
650	37,75081	22,74711	53,32443
660	37,83542	22,7981	53,44395
670	37,91876	22,84831	53,56168
680	38,00087	22,89779	53,67766
690	38,08178	22,94654	53,79194
700	38,16152	22,99459	53,90458
710	38,24014	23,04196	54,01563
720	38,31765	23,08867	54,12512
730	38,39409	23,13473	54,2331
740	38,4695	23,18016	54,33961
750	38,54389	23,22499	54,44469
760	38,6173	23,26922	54,54838
770	38,68974	23,31288	54,65071

780	38,76126	23,35597	54,75173
790	38,83186	23,39851	54,85146
800	38,90157	23,44051	54,94993
810	38,97042	23,482	55,04718
820	39,03842	23,52297	55,14323
830	39,1056	23,56345	55,23812
840	39,17197	23,60345	55,33188
850	39,23756	23,64297	55,42452
860	39,30238	23,68203	55,51609
870	39,36645	23,72063	55,60659
880	39,42979	23,7588	55,69606
890	39,49241	23,79653	55,78452
900	39,55434	23,83384	55,87199
910	39,61558	23,87075	55,95849
920	39,67615	23,90724	56,04405
930	39,73606	23,94335	56,12868
940	39,79534	23,97906	56,21241
950	39,85398	24,0144	56,29525
960	39,91202	24,04937	56,37722
970	39,96945	24,08397	56,45835
980	40,02629	24,11823	56,53864
990	40,08256	24,15213	56,61812
1000	40,13826	24,18569	56,6968







# **LAMPIRAN X**

Analisa Kota Tasikmalaya



## Lampiran 10. Analisis Kota Tasikmalaya

### 10.A Data gempa akhir yang telah diseleksi melalui 3 tahap untuk Kota Tasikmalaya

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	ML	Ms	Mw	R
1	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	191,8759
2	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,5917	4,109	3,8799	103,7776
3	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,5917	4,109	3,8799	114,2869
4	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	161,317
5	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	4,451	3,95	3,705	190,1343
6	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	5,1545	4,745	4,5795	115,1675
7	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,7324	4,268	4,0548	165,4049
8	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,5917	4,109	3,8799	53,94646
9	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,7324	4,268	4,0548	130,0217
10	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	4,451	3,95	3,705	179,724
11	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,7324	4,268	4,0548	18,87
12	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	199,7414
13	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,7324	4,268	4,0548	126,0962
14	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,7324	4,268	4,0548	161,9269
15	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,8731	4,427	4,2297	40,40461
16	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	4,451	3,95	3,705	112,3789
17	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	4,451	3,95	3,705	176,2944
18	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	4,451	3,95	3,705	193,8818
19	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,5917	4,109	3,8799	143,9795
20	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	155,4713
21	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	5,0138	4,586	4,4046	149,6813
22	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	4,451	3,95	3,705	169,0738
23	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,5917	4,109	3,8799	184,7408
24	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,7324	4,268	4,0548	121,1274
25	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	4,451	3,95	3,705	52,18181
26	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,7324	4,268	4,0548	44,19138
27	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,7324	4,268	4,0548	96,88208
28	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,5917	4,109	3,8799	158,7339
29	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	199,9972
30	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,7324	4,268	4,0548	169,8989
31	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,7324	4,268	4,0548	135,6427
32	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,7324	4,268	4,0548	124,859
33	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,5766	5,222	5,1042	180,2204
34	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,5917	4,109	3,8799	163,8895
35	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,8731	4,427	4,2297	120,7505
36	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,7324	4,268	4,0548	25,04274
37	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,7324	4,268	4,0548	107,1251
38	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,7324	4,268	4,0548	182,8302
39	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,5917	4,109	3,8799	187,1297
40	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,5917	4,109	3,8799	82,1175
41	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	5,1545	4,745	4,5795	58,83

42	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	5,2952	4,904	4,7544	104,7172
43	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,5766	5,222	5,1042	110,114
44	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	4,451	3,95	3,705	152,9425
45	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	4,451	3,95	3,705	115,4613
46	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	4,451	3,95	3,705	121,0104
47	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,7324	4,268	4,0548	122,1252
48	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	5,1545	4,745	4,5795	124,201
49	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,5766	5,222	5,1042	98,26478
50	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,4359	5,063	4,9293	146,0188
51	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,7324	4,268	4,0548	144,492
52	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,5917	4,109	3,8799	123,21
53	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,5917	4,109	3,8799	86,92795
54	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,7324	4,268	4,0548	188,9088
55	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,7324	4,268	4,0548	164,976
56	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	174,4961
57	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,5917	4,109	3,8799	132,3137
58	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,5917	4,109	3,8799	139,7763
59	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	5,2952	4,904	4,7544	176,0426
60	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	4,451	3,95	3,705	79,1921
61	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,5917	4,109	3,8799	172,5684
62	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,9987	5,699	5,6289	51,16847
63	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	4,451	3,95	3,705	138,9275
64	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,5766	5,222	5,1042	105,2395
65	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,4359	5,063	4,9293	107,2343
66	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,7324	4,268	4,0548	62,67324
67	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	4,451	3,95	3,705	162,0942
68	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	5,1545	4,745	4,5795	149,1908
69	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,8731	4,427	4,2297	93,43141
70	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	5,0138	4,586	4,4046	56,39193
71	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,7324	4,268	4,0548	124,1266
72	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,5917	4,109	3,8799	142,5302
73	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	4,451	3,95	3,705	112,4611
74	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	5,0138	4,586	4,4046	58,15595
75	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,4359	5,063	4,9293	140,0229
76	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,7324	4,268	4,0548	181,4706
77	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	5,1545	4,745	4,5795	74,04624
78	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	4,451	3,95	3,705	51,63588
79	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,5917	4,109	3,8799	47,22395
80	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	4,451	3,95	3,705	80,11248
81	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	4,451	3,95	3,705	108,4169
82	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,7173	5,381	5,2791	137,6131
83	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,858	5,54	5,454	143,035
84	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	5,1545	4,745	4,5795	185,4232
85	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	5,0138	4,586	4,4046	111,0222
86	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	4,451	3,95	3,705	95,1303
87	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	5,1545	4,745	4,5795	107,0042
88	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,858	5,54	5,454	124,3299

89	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,7324	4,268	4,0548	139,4983
90	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	4,451	3,95	3,705	121,6045
91	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	4,451	3,95	3,705	168,7967
92	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	5,1545	4,745	4,5795	131,0787
93	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,5766	5,222	5,1042	45,51
94	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	5,0138	4,586	4,4046	160,678
95	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	4,451	3,95	3,705	164,295
96	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	147,5924
97	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	4,451	3,95	3,705	38,33921
98	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	4,451	3,95	3,705	102,3731
99	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,5917	4,109	3,8799	156,5139
100	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,5917	4,109	3,8799	199,5439
101	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	4,451	3,95	3,705	40,23654
102	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,7324	4,268	4,0548	180,1623
103	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,5917	4,109	3,8799	118,271
104	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	5,0138	4,586	4,4046	145,7654
105	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	5,0138	4,586	4,4046	116,3384
106	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	5,1545	4,745	4,5795	149,2733
107	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	4,451	3,95	3,705	49,267
108	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	4,451	3,95	3,705	173,288

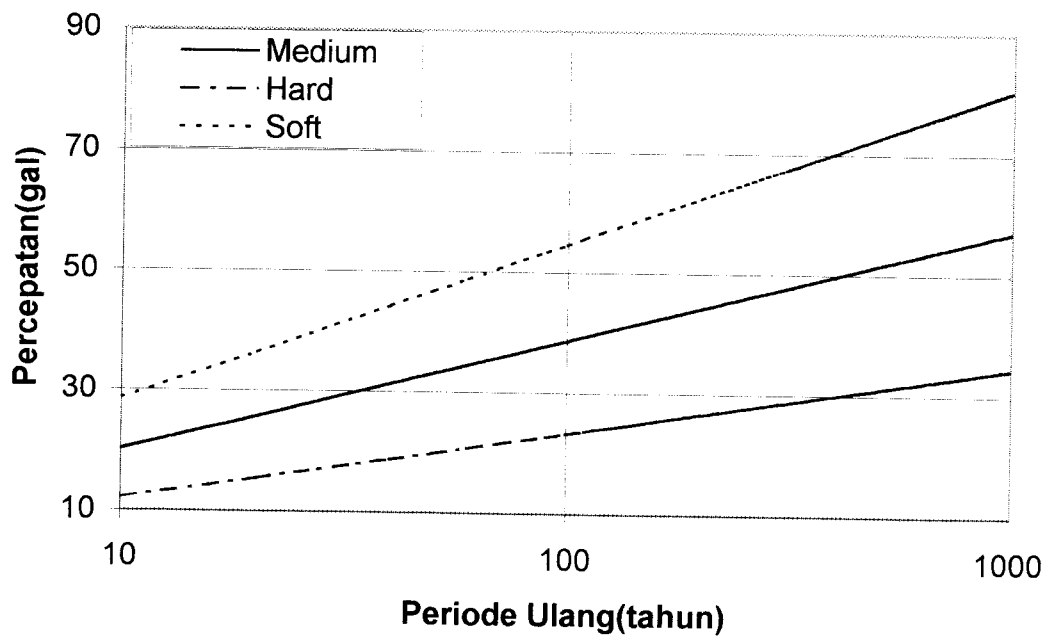
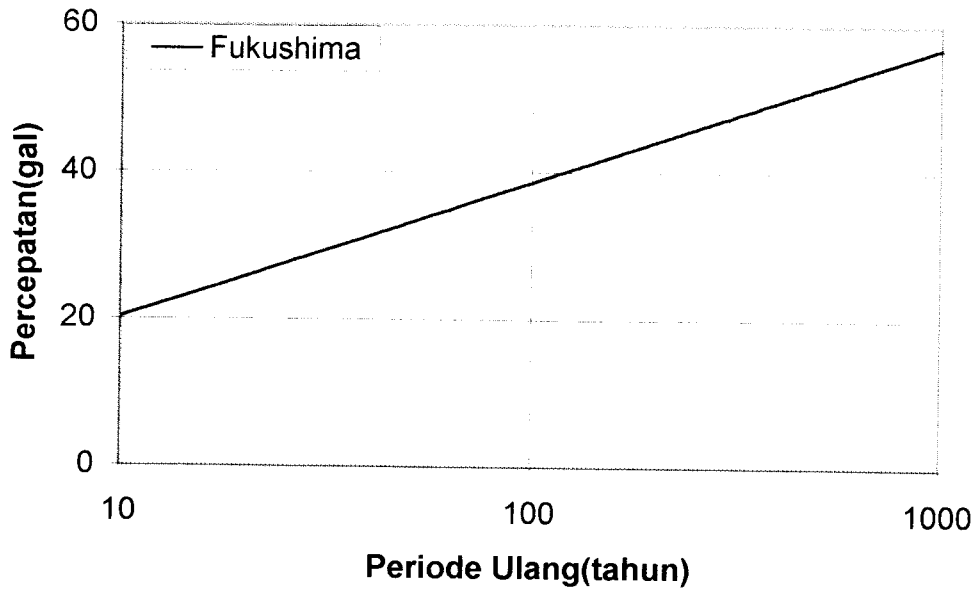
10.B Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Fukushima & Tanaka (1991) untuk Kota Tasikmalaya

T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	20,25505	12,20487	28,61101
20	25,79266	15,54162	36,4331
30	29,03196	17,49349	41,00873
40	31,33028	18,87836	44,25519
50	33,11299	19,95255	46,77334
60	34,56957	20,83023	48,83082
70	35,8011	21,5723	50,5704
80	36,86789	22,2151	52,07728
90	37,80887	22,7821	53,40645
100	38,65061	23,28929	54,59543
110	39,41205	23,74811	55,671
120	40,10719	24,16697	56,65291
130	40,74666	24,55229	57,55619
140	41,33871	24,90904	58,39249
150	41,8899	25,24116	59,17106
160	42,40551	25,55185	59,89937
170	42,88984	25,84369	60,58352
180	43,34649	26,11884	61,22854
190	43,77844	26,37912	61,83868

200	44,18822	26,62604	62,41752
210	44,57801	26,86091	62,96812
220	44,94966	27,08485	63,49309
230	45,30479	27,29884	63,99472
240	45,64481	27,50372	64,475
250	45,97094	27,70023	64,93567
260	46,28427	27,88903	65,37828
270	46,58579	28,07071	65,80417
280	46,87633	28,24578	66,21458
290	47,15668	28,41471	66,61058
300	47,42752	28,57791	66,99315
310	47,68948	28,73575	67,36318
320	47,94312	28,88859	67,72146
330	48,18896	29,03672	68,06872
340	48,42746	29,18043	68,40561
350	48,65904	29,31997	68,73273
360	48,8841	29,45559	69,05063
370	49,103	29,58748	69,35983
380	49,31605	29,71586	69,66077
390	49,52357	29,8409	69,9539
400	49,72584	29,96278	70,23961

410	49,92311	30,08165	70,51827
420	50,11563	30,19765	70,79021
430	50,30361	30,31093	71,05574
440	50,48728	30,42159	71,31518
450	50,66682	30,52978	71,56878
460	50,84241	30,63558	71,81681
470	51,01422	30,73911	72,05951
480	51,18242	30,84046	72,29709
490	51,34715	30,93972	72,52978
500	51,50855	31,03697	72,75776
510	51,66676	31,1323	72,98123
520	51,82189	31,22578	73,20037
530	51,97407	31,31747	73,41532
540	52,1234	31,40745	73,62626
550	52,26999	31,49579	73,83333
560	52,41395	31,58253	74,03667
570	52,55535	31,66773	74,2364
580	52,69429	31,75145	74,43267
590	52,83086	31,83374	74,62558
600	52,96514	31,91465	74,81524
610	53,09719	31,99422	75,00177
620	53,2271	32,0725	75,18527
630	53,35492	32,14952	75,36583
640	53,48074	32,22533	75,54355
650	53,6046	32,29997	75,71852
660	53,72658	32,37346	75,89081
670	53,84672	32,44586	76,06051
680	53,96508	32,51717	76,2277
690	54,08171	32,58745	76,39244
700	54,19666	32,65672	76,55482
710	54,30998	32,725	76,71489

720	54,42172	32,79233	76,87272
730	54,53192	32,85873	77,02838
740	54,64061	32,92422	77,18192
750	54,74785	32,98884	77,33339
760	54,85367	33,0526	77,48286
770	54,9581	33,11553	77,63038
780	55,06119	33,17765	77,77599
790	55,16296	33,23897	77,91975
800	55,26345	33,29952	78,0617
810	55,3627	33,35932	78,20189
820	55,46073	33,41839	78,34036
830	55,55756	33,47674	78,47715
840	55,65324	33,5344	78,6123
850	55,74779	33,59136	78,74585
860	55,84123	33,64767	78,87783
870	55,93359	33,70332	79,0083
880	56,0249	33,75834	79,13727
890	56,11517	33,81273	79,26478
900	56,20443	33,86652	79,39087
910	56,29271	33,91971	79,51557
920	56,38002	33,97232	79,6389
930	56,46639	34,02437	79,7609
940	56,55184	34,07585	79,8816
950	56,63638	34,12679	80,00101
960	56,72004	34,1772	80,11918
970	56,80283	34,22709	80,23613
980	56,88477	34,27646	80,35187
990	56,96587	34,32533	80,46644
1000	57,04617	34,37372	80,57985



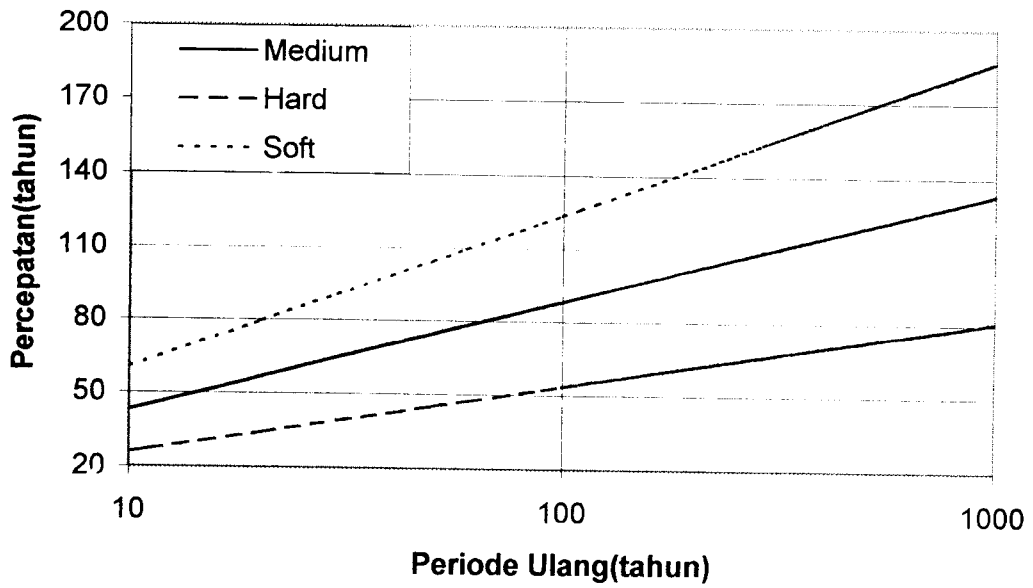
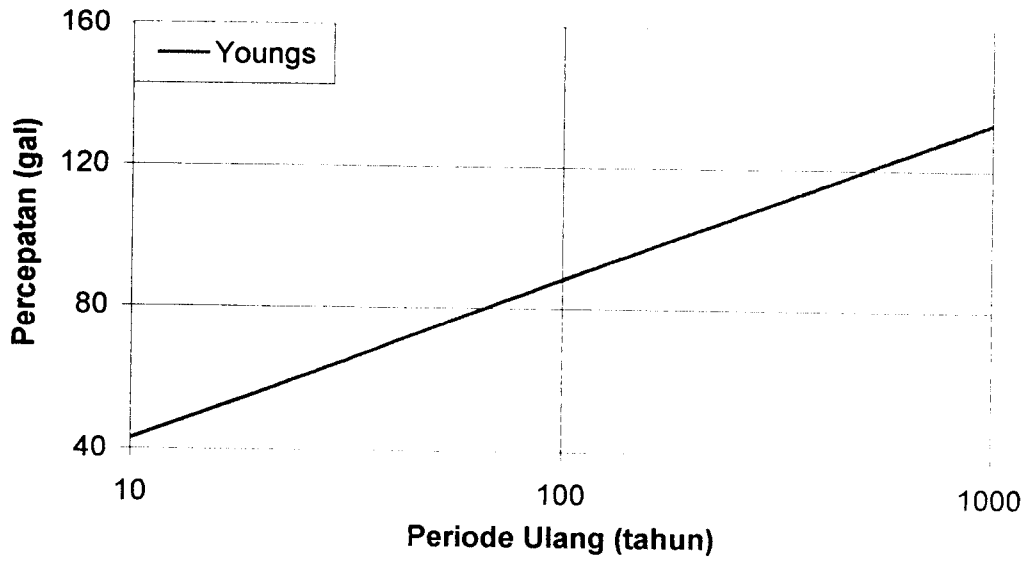
10.C Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Youngs (1997) untuk Kota Tasikmalaya

T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	43,04854	26,0633	60,37217
20	56,63244	34,28754	79,42253
30	64,57852	39,09841	90,56627
40	70,21635	42,51178	98,47288
50	74,58939	45,15939	104,6057
60	78,16242	47,32265	109,6166
70	81,18338	49,15166	113,8533
80	83,80025	50,73602	117,5232
90	86,1085	52,13352	120,7604
100	88,17329	53,38363	123,6561
110	90,04113	54,51449	126,2756
120	91,74633	55,54689	128,667
130	93,31496	56,4966	130,8669
140	94,76729	57,3759	132,9036
150	96,11937	58,1945	134,7998
160	97,38416	58,96025	136,5736
170	98,57225	59,67957	138,2398
180	99,6924	60,35776	139,8107
190	100,752	60,99927	141,2967
200	101,7572	61,60787	142,7064
210	102,7134	62,18677	144,0474
220	103,625	62,73873	145,3259
230	104,4962	63,26615	146,5476
240	105,3302	63,77112	147,7173
250	106,1302	64,25548	148,8393
260	106,8989	64,72084	149,9172
270	107,6385	65,16863	150,9545
280	108,3512	65,60013	151,954
290	109,0389	66,01649	152,9184
300	109,7033	66,41874	153,8502
310	110,3459	66,80779	154,7514
320	110,9681	67,18449	155,6239
330	111,5711	67,5496	156,4697
340	112,1562	67,90381	157,2901
350	112,7242	68,24775	158,0868
360	113,2763	68,582	158,8611
370	113,8133	68,90709	159,6141
380	114,3359	69,22351	160,347
390	114,8449	69,53171	161,061
400	115,3411	69,83211	161,7568
410	115,825	70,12508	162,4354
420	116,2973	70,411	163,0977

430	116,7584	70,69019	163,7444
440	117,2089	70,96297	164,3763
450	117,6493	71,22961	164,9939
460	118,0801	71,49039	165,598
470	118,5015	71,74556	166,1891
480	118,9141	71,99536	166,7677
490	119,3182	72,24001	167,3344
500	119,7141	72,47972	167,8896
510	120,1022	72,71468	168,4339
520	120,4828	72,94508	168,9676
530	120,8561	73,17108	169,4911
540	121,2224	73,39287	170,0048
550	121,582	73,61058	170,5091
560	121,9351	73,82437	171,0043
570	122,282	74,03438	171,4908
580	122,6228	74,24073	171,9688
590	122,9578	74,44356	172,4386
600	123,2872	74,64298	172,9005
610	123,6111	74,8391	173,3548
620	123,9298	75,03203	173,8017
630	124,2433	75,22187	174,2415
640	124,552	75,40873	174,6743
650	124,8558	75,59269	175,1004
660	125,155	75,77384	175,52
670	125,4497	75,95226	175,9333
680	125,7401	76,12805	176,3405
690	126,0262	76,30126	176,7417
700	126,3081	76,47198	177,1372
710	126,5861	76,64029	177,527
720	126,8602	76,80623	177,9114
730	127,1305	76,96989	178,2905
740	127,3972	77,13132	178,6645
750	127,6602	77,29059	179,0334
760	127,9198	77,44774	179,3974
770	128,176	77,60285	179,7567
780	128,4288	77,75595	180,1113
790	128,6785	77,9071	180,4614
800	128,925	78,05634	180,8071
810	129,1685	78,20374	181,1486
820	129,4089	78,34932	181,4858
830	129,6465	78,49314	181,8189
840	129,8812	78,63524	182,1481
850	130,1131	78,77566	182,4733
860	130,3423	78,91443	182,7948

870	130,5689	79,0516	183,1125
880	130,7928	79,18721	183,4266
890	131,0143	79,32128	183,7372
900	131,2333	79,45385	184,0443
910	131,4498	79,58495	184,348
920	131,664	79,71463	184,6483
930	131,8759	79,8429	184,9455
940	132,0855	79,9698	185,2394

950	132,2928	80,09536	185,5302
960	132,498	80,2196	185,818
970	132,7011	80,34256	186,1028
980	132,9021	80,46425	186,3847
990	133,1011	80,58471	186,6638
1000	133,2981	80,70396	186,94



10.D Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Campbell (1981) untuk Kota Tasikmalaya

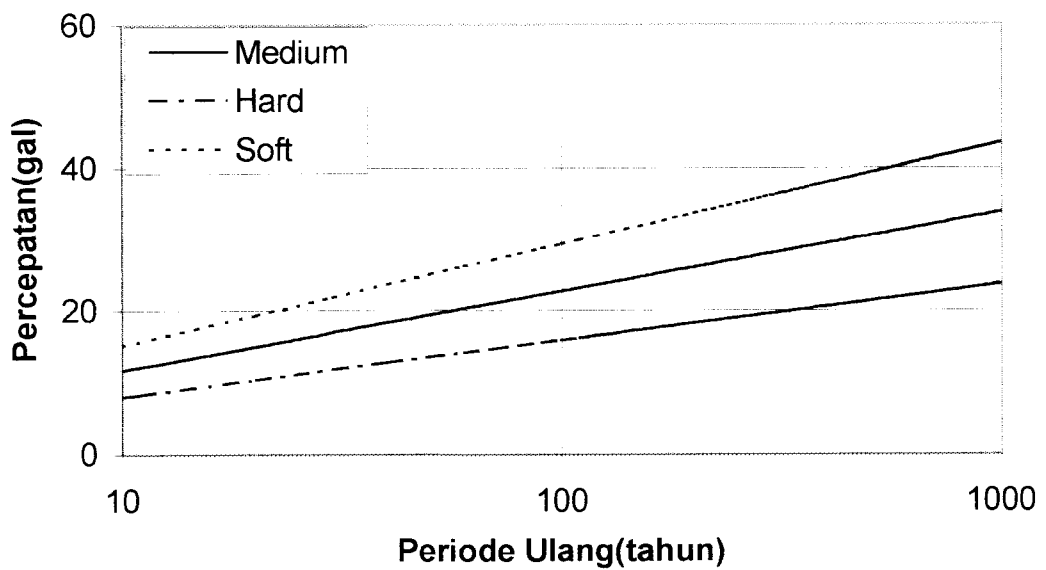
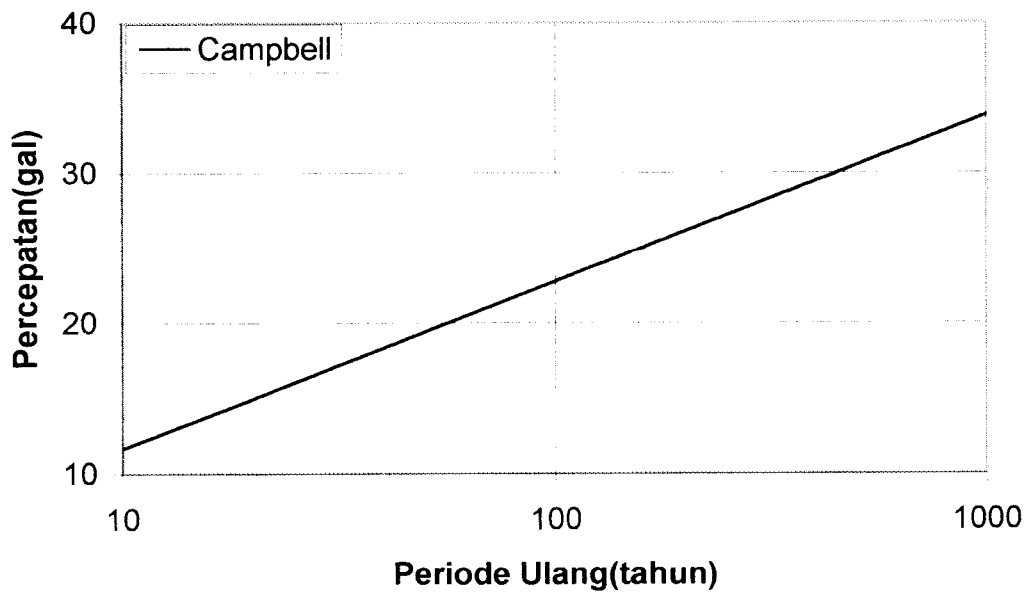
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	11,67564	8,06968	15,17684
20	15,01562	10,42926	19,45029
30	16,96938	11,80953	21,9501
40	18,3556	12,78884	23,72374
50	19,43083	13,54846	25,09948
60	20,30936	14,16911	26,22355
70	21,05214	14,69387	27,17393
80	21,69557	15,14843	27,99719
90	22,26312	15,54938	28,72336
100	22,77081	15,90804	29,37293
110	23,23007	16,23249	29,96055
120	23,64934	16,52869	30,497
130	24,03503	16,80117	30,99048
140	24,39212	17,05345	31,44738
150	24,72457	17,28831	31,87274
160	25,03555	17,50801	32,27064
170	25,32768	17,71439	32,64441
180	25,6031	17,90896	32,9968
190	25,86363	18,09302	33,33014
200	26,11079	18,26763	33,64638
210	26,34588	18,43372	33,94719
220	26,57004	18,59208	34,234
230	26,78424	18,7434	34,50805
240	26,98931	18,88828	34,77045
250	27,18602	19,02724	35,02213
260	27,37501	19,16076	35,26393
270	27,55686	19,28923	35,49661
280	27,7321	19,41303	35,72083
290	27,90119	19,53249	35,93718
300	28,06455	19,64789	36,14619
310	28,22255	19,75951	36,34835
320	28,37553	19,86759	36,54409
330	28,52381	19,97234	36,7338
340	28,66766	20,07397	36,91786
350	28,80733	20,17265	37,09657
360	28,94308	20,26854	37,27025
370	29,0751	20,36181	37,43918
380	29,2036	20,4526	37,60359
390	29,32877	20,54102	37,76374
400	29,45076	20,62721	37,91983
410	29,56975	20,71127	38,07207
420	29,68586	20,7933	38,22064

430	29,79925	20,8734	38,36571
440	29,91002	20,95166	38,50745
450	30,01831	21,02816	38,646
460	30,12422	21,10298	38,7815
470	30,22785	21,17619	38,91409
480	30,32929	21,24786	39,0439
490	30,42865	21,31805	39,17102
500	30,526	21,38682	39,29557
510	30,62142	21,45424	39,41766
520	30,71498	21,52034	39,53738
530	30,80677	21,58518	39,65482
540	30,89684	21,64881	39,77006
550	30,98526	21,71127	39,88319
560	31,07208	21,77261	39,99428
570	31,15737	21,83286	40,1034
580	31,24117	21,89207	40,21063
590	31,32354	21,95026	40,31602
600	31,40453	22,00748	40,41964
610	31,48417	22,06374	40,52155
620	31,56253	22,1191	40,6218
630	31,63962	22,17356	40,72044
640	31,71551	22,22717	40,81754
650	31,79022	22,27995	40,91312
660	31,86378	22,33193	41,00725
670	31,93625	22,38312	41,09997
680	32,00763	22,43355	41,1913
690	32,07798	22,48325	41,28131
700	32,14731	22,53223	41,37002
710	32,21566	22,58052	41,45747
720	32,28306	22,62813	41,5437
730	32,34952	22,67508	41,62874
740	32,41508	22,7214	41,71262
750	32,47976	22,76709	41,79538
760	32,54358	22,81218	41,87704
770	32,60657	22,85668	41,95764
780	32,66875	22,9006	42,03719
790	32,73013	22,94397	42,11573
800	32,79074	22,98679	42,19328
810	32,8506	23,02908	42,26987
820	32,90973	23,07085	42,34552
830	32,96813	23,11211	42,42025
840	33,02584	23,15288	42,49408
850	33,08287	23,19317	42,56705
860	33,13922	23,23298	42,63916



870	33,19493	23,27234	42,71043
880	33,25	23,31124	42,78089
890	33,30445	23,34971	42,85056
900	33,35829	23,38774	42,91945
910	33,41153	23,42536	42,98757
920	33,4642	23,46256	43,05495
930	33,51629	23,49936	43,1216
940	33,56782	23,53577	43,18754

950	33,61881	23,5718	43,25279
960	33,66927	23,60744	43,31734
970	33,71921	23,64272	43,38123
980	33,76863	23,67763	43,44447
990	33,81755	23,71219	43,50706
1000	33,86598	23,74641	43,56902



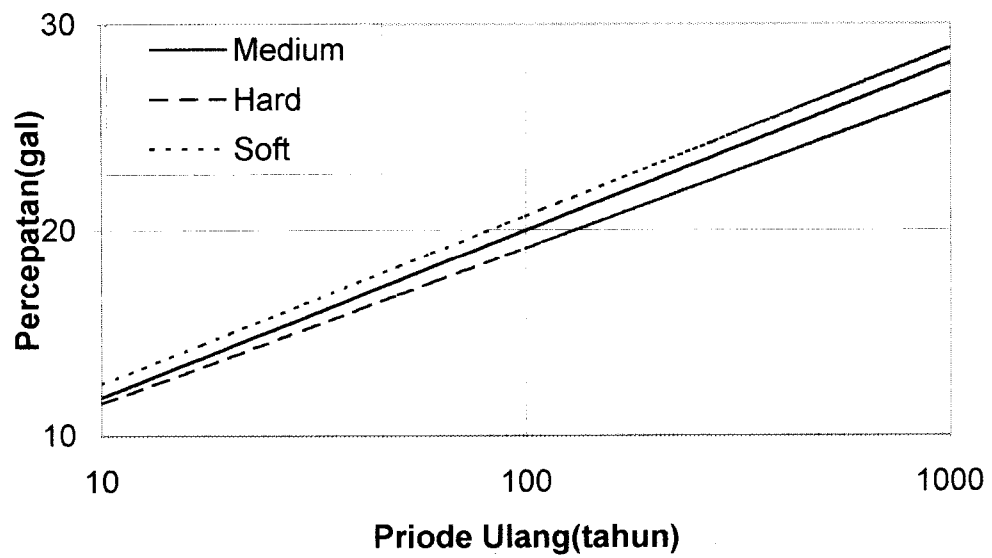
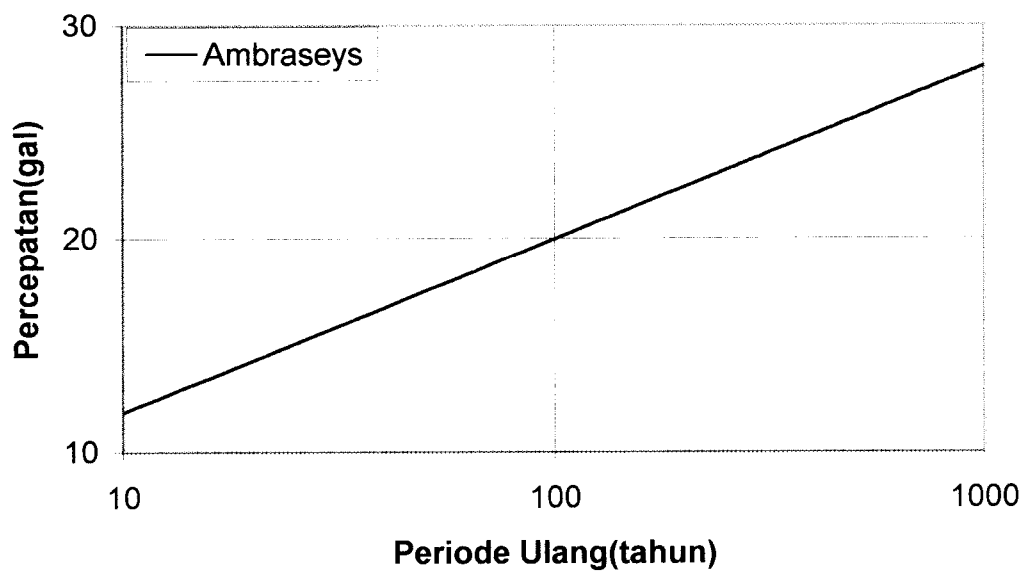
10.E Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Ambraseys & Bommer's untuk Kota Tasikmalaya

T	Medium a	Hard a	Soft a
10	11,86394	11,5565	12,49759
20	14,30583	13,82905	14,9552
30	15,73425	15,1584	16,39281
40	16,74773	16,10159	17,41281
50	17,53385	16,83319	18,20398
60	18,17615	17,43095	18,85042
70	18,71921	17,93635	19,39697
80	19,18963	18,37414	19,87042
90	19,60457	18,7603	20,28803
100	19,97575	19,10574	20,66159
110	20,31152	19,41822	20,99952
120	20,61805	19,7035	21,30803
130	20,90003	19,96592	21,59183
140	21,16111	20,20889	21,85458
150	21,40417	20,43509	22,0992
160	21,63153	20,64669	22,32803
170	21,84511	20,84545	22,54298
180	22,04647	21,03285	22,74564
190	22,23694	21,21012	22,93734
200	22,41765	21,37829	23,11921
210	22,58953	21,53825	23,29219
220	22,75342	21,69077	23,45714
230	22,91002	21,83651	23,61474
240	23,05995	21,97605	23,76564
250	23,20376	22,10988	23,91038
260	23,34193	22,23847	24,04944
270	23,47489	22,36221	24,18325
280	23,60301	22,48144	24,31122
290	23,72663	22,59649	24,43661
300	23,84606	22,70764	24,55682
310	23,96158	22,81515	24,67307
320	24,07343	22,91924	24,78564
330	24,18183	23,02013	24,89475
340	24,287	23,118	25,00059
350	24,38912	23,21304	25,10337
360	24,48837	23,3054	25,20325
370	24,58489	23,39523	25,3004
380	24,67884	23,48267	25,39495
390	24,77035	23,56783	25,48705
400	24,85954	23,65083	25,57682
410	24,94653	23,73179	25,66437
420	25,03143	23,8108	25,74981

430	25,11432	23,88794	25,83323
440	25,19531	23,96332	25,91475
450	25,27448	24,037	25,99443
460	25,35191	24,10906	26,07235
470	25,42768	24,17957	26,14861
480	25,50185	24,24859	26,22325
490	25,57449	24,3162	26,29636
500	25,64566	24,38243	26,36799
510	25,71542	24,44736	26,4382
520	25,78383	24,51102	26,50705
530	25,85094	24,57347	26,57459
540	25,91679	24,63476	26,64086
550	25,98143	24,69492	26,70592
560	26,04491	24,75399	26,76981
570	26,10726	24,81202	26,83256
580	26,16853	24,86904	26,89423
590	26,22875	24,92509	26,95483
600	26,28796	24,98019	27,01443
610	26,34619	25,03438	27,07303
620	26,40348	25,08769	27,13068
630	26,45985	25,14015	27,18742
640	26,51533	25,19179	27,24325
650	26,56995	25,24262	27,29822
660	26,62373	25,29267	27,35236
670	26,67671	25,34198	27,40567
680	26,7289	25,39055	27,4582
690	26,78033	25,43841	27,50996
700	26,83102	25,48559	27,56098
710	26,88099	25,53209	27,61127
720	26,93027	25,57795	27,66086
730	26,97886	25,62317	27,70977
740	27,02679	25,66778	27,75801
750	27,07408	25,71179	27,8056
760	27,12074	25,75521	27,85256
770	27,16679	25,79807	27,89891
780	27,21225	25,84038	27,94466
790	27,25713	25,88214	27,98983
800	27,30144	25,92338	28,03443
810	27,34521	25,96411	28,07847
820	27,38843	26,00434	28,12198
830	27,43113	26,04408	28,16495
840	27,47333	26,08335	28,20742
850	27,51502	26,12215	28,24938
860	27,55622	26,16049	28,29085

870	27,59695	26,1984	28,33184
880	27,63721	26,23587	28,37236
890	27,67702	26,27291	28,41242
900	27,71638	26,30955	28,45204
910	27,75531	26,34577	28,49121
920	27,79381	26,38161	28,52996
930	27,8319	26,41705	28,5683
940	27,86958	26,45212	28,60622

950	27,90686	26,48681	28,64374
960	27,94375	26,52114	28,68086
970	27,98025	26,55512	28,7176
980	28,01639	26,58874	28,75397
990	28,05215	26,62203	28,78997
1000	28,08756	26,65498	28,8256



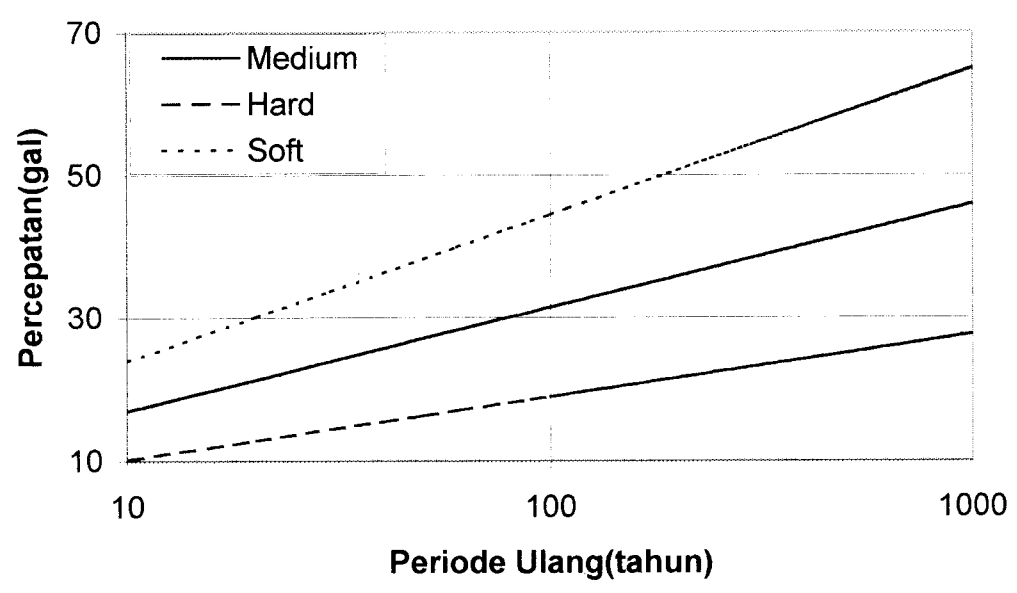
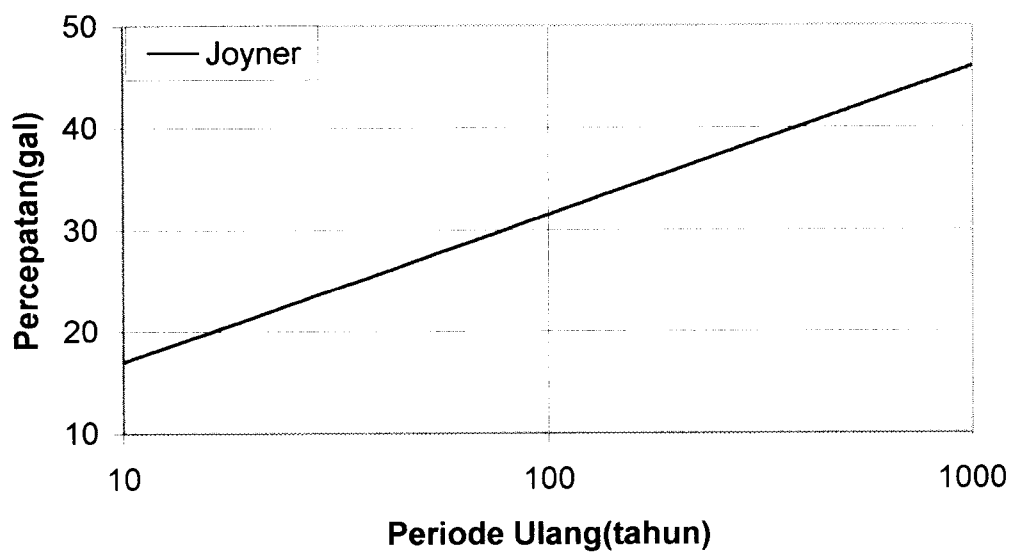
10.F Hasil Analisis dengan metode Gumbel menggunakan atenuasi Joyner & Boore (1981) untuk Kota Tasikmalaya

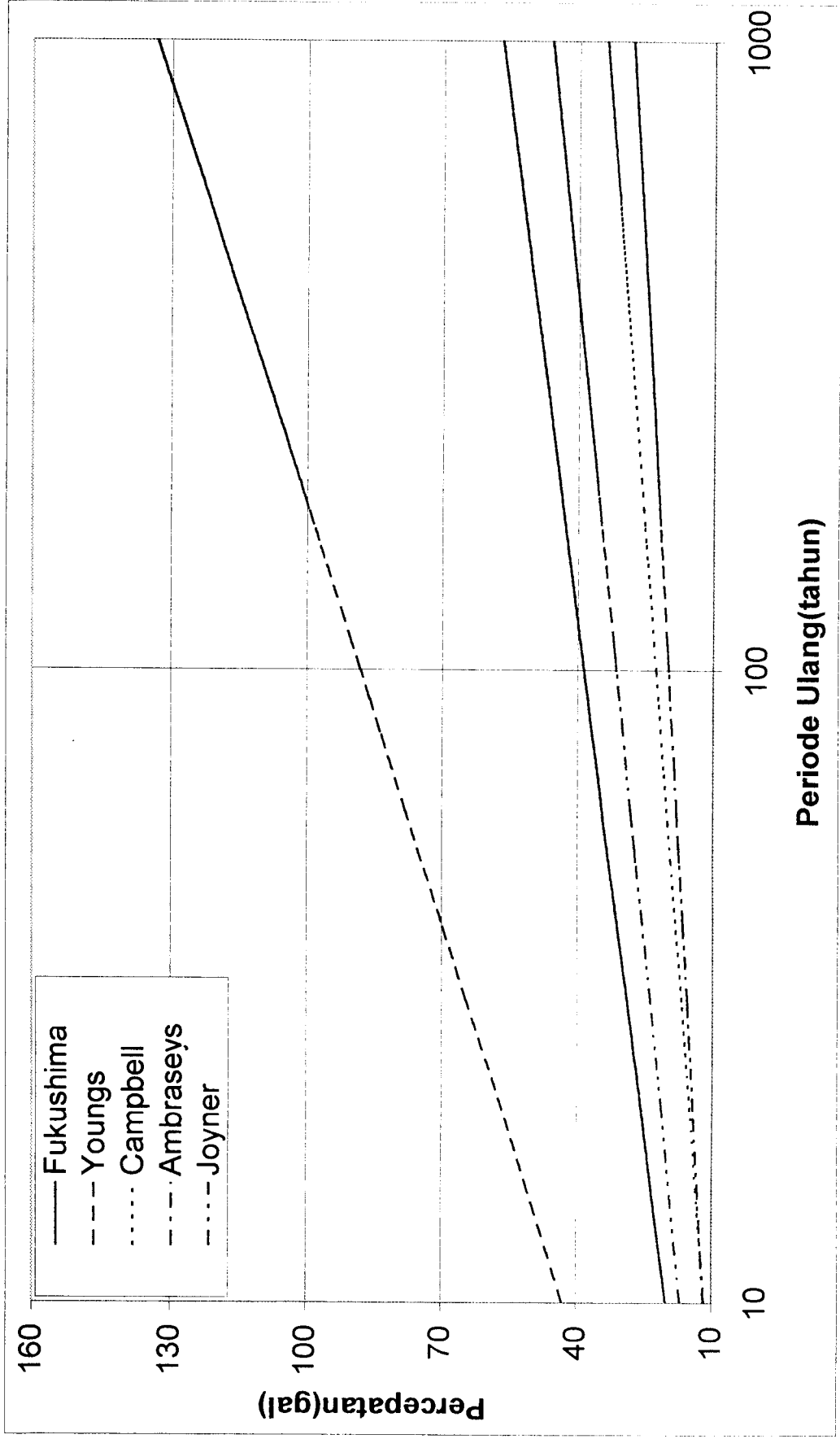
T	Medium	Hard	Soft
	a	a	a
10	17,00918	10,24904	24,0261
20	21,37416	12,87921	30,19181
30	23,92751	14,41775	33,79851
40	25,73914	15,50937	36,35751
50	27,14435	16,35609	38,34242
60	28,29249	17,04791	39,96421
70	29,26323	17,63284	41,33541
80	30,10412	18,13953	42,52321
90	30,84584	18,58646	43,57091
100	31,50933	18,98625	44,50812
110	32,10953	19,34791	45,35592
120	32,65747	19,67807	46,12991
130	33,16153	19,9818	46,84191
140	33,62821	20,263	47,50111
150	34,06269	20,5248	48,11482
160	34,46911	20,76969	48,68891
170	34,85088	20,99973	49,22818
180	35,21083	21,21662	49,73661
190	35,5513	21,42178	50,21755
200	35,87432	21,61641	50,67382
210	36,18156	21,80155	51,10782
220	36,47452	21,97807	51,52162
230	36,75444	22,14674	51,91703
240	37,02246	22,30824	52,29561
250	37,27953	22,46314	52,65873
260	37,52651	22,61196	53,00761
270	37,76418	22,75517	53,34332
280	37,9932	22,89316	53,66681
290	38,21418	23,02632	53,97896
300	38,42767	23,15496	54,28052
310	38,63416	23,27938	54,57219
320	38,83409	23,39985	54,85461
330	39,02787	23,51662	55,12833
340	39,21586	23,62989	55,39388
350	39,39841	23,73989	55,65173
360	39,57581	23,84678	55,90231
370	39,74835	23,95075	56,14603
380	39,91629	24,05194	56,38325
390	40,07986	24,15051	56,61431
400	40,2393	24,24657	56,83952
410	40,3948	24,34027	57,05916
420	40,54655	24,43171	57,27352

430	40,69473	24,521	57,48283
440	40,8395	24,60823	57,68732
450	40,98102	24,6935	57,88723
460	41,11943	24,7769	58,08273
470	41,25486	24,85851	58,27404
480	41,38744	24,9384	58,46131
490	41,51728	25,01664	58,64472
500	41,64451	25,0933	58,82443
510	41,76921	25,16844	59,00058
520	41,89149	25,24212	59,17331
530	42,01145	25,3144	59,34275
540	42,12916	25,38533	59,50902
550	42,24471	25,45495	59,67224
560	42,35818	25,52333	59,83251
570	42,46964	25,59049	59,98996
580	42,57916	25,65648	60,14466
590	42,68681	25,72135	60,29672
600	42,79265	25,78512	60,44622
610	42,89674	25,84784	60,59325
620	42,99914	25,90954	60,73789
630	43,0999	25,97026	60,88022
640	43,19907	26,03001	61,02031
650	43,2967	26,08884	61,15822
660	43,39285	26,14678	61,29403
670	43,48755	26,20384	61,42779
680	43,58084	26,26005	61,55958
690	43,67278	26,31545	61,68944
700	43,76339	26,37005	61,81743
710	43,85271	26,42387	61,9436
720	43,94079	26,47694	62,06801
730	44,02765	26,52928	62,19071
740	44,11333	26,58091	62,31173
750	44,19786	26,63184	62,43113
760	44,28127	26,6821	62,54895
770	44,36359	26,7317	62,66523
780	44,44484	26,78067	62,78001
790	44,52507	26,82901	62,89333
800	44,60428	26,87674	63,00522
810	44,68251	26,92387	63,11572
820	44,75978	26,97043	63,22487
830	44,83611	27,01643	63,33269
840	44,91153	27,06187	63,43922
850	44,98605	27,10678	63,54449
860	45,05971	27,15116	63,64853

870	45,13251	27,19503	63,75136
880	45,20448	27,23839	63,85302
890	45,27564	27,28127	63,95354
900	45,346	27,32367	64,05293
910	45,41558	27,3656	64,15122
920	45,48441	27,40707	64,24843
930	45,55249	27,44809	64,3446
940	45,61984	27,48867	64,43974

950	45,68648	27,52883	64,53387
960	45,75242	27,56856	64,62701
970	45,81768	27,60788	64,71919
980	45,88227	27,6468	64,81042
990	45,9462	27,68532	64,90073
1000	46,00949	27,72346	64,99013





# **LAMPIRAN XI**

Data Akhir Gempa Radius 100 *km* yang telah diseleksi  
tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota  
Bandung

**Lampiran 11. Data Akhir Gempa Radius 100 km yang Telah Diseleksi 3 Tahap Dengan Aenuasi Youngs untuk Kota Bandung**

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	mb	Ms	Mw	R
1	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	3,8799	78,83345
2	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	4,5795	33,95947
3	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	3,8799	95,46645
4	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	3,8799	62,51577
5	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	4,0548	73,0326
6	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	4,4046	67,08846
7	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	4,0548	98,60899
8	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	3,8799	99,78276
9	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	5,1042	97,94453
10	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	4,0548	94,23893
11	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	4,0548	72,55869
12	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	3,8799	58,77762
13	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	3,705	65,15048
14	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	4,9293	63,20181
15	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	3,8799	96,38482
16	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	3,8799	54,7625
17	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	3,8799	97,73674
18	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	4,0548	23,41548
19	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	3,705	86,60846
20	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	4,5795	71,17861
21	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	3,705	55,14366
22	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	4,4046	33,81403
23	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	3,705	50,9392
24	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	5,2791	56,82723
25	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	5,454	61,92169
26	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	4,4046	77,10306
27	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	3,705	34,57075
28	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	5,454	99,31244
29	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	5,1042	59,94
30	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	3,705	97,30086
31	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	3,8799	96,79938
32	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	3,8799	35,8652
33	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	4,4046	86,46608



Data akhir perhitungan percepatan ( $a$ ) radius 100 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_w$	R	Medium	Hard	Soft
										a	a	a
1	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	4,937656	2,989454	6,924673
2	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	83,06555	50,29119	116,4929
3	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	4,635138	2,806297	6,500414
4	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	7,929895	4,801075	11,12105
5	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	8,109815	4,910006	11,37337
6	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	13,65034	8,26446	19,14352
7	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	5,456389	3,303516	7,652154
8	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	3,980745	2,410102	5,58268
9	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	22,77966	13,79172	31,94668
10	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	6,131686	3,712367	8,599205
11	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	9,566977	5,792229	13,41693
12	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	13,26031	8,028323	18,59654
13	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	8,586417	5,19856	12,04177
14	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	46,18384	27,96154	64,76918
15	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	3,971136	2,404284	5,569204
16	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	15,01126	9,088418	21,05211
17	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	4,321804	2,616593	6,060989
18	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	114,1408	69,10542	160,0735
19	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	3,761031	2,277078	5,274548
20	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	13,13826	7,954424	18,42536
21	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	11,48531	6,953664	16,10724
22	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	66,58305	40,31203	93,37746
23	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	11,51492	6,971593	16,14877
24	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	77,90364	47,16597	109,2537
25	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	58,04608	35,14341	81,40504
26	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	11,9047	7,20758	16,6954
27	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	28,51273	17,26274	39,98685
28	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	16,09671	9,745589	22,57436
29	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	25,87791	15,66752	36,29172
30	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	2,835896	1,716965	3,97712
31	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	3,8394	2,324526	5,384455
32	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	36,67787	22,20624	51,43781
33	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	9,195906	5,567568	12,89653

# **LAMPIRAN XII**

Data Akhir Gempa Radius 300 *km* yang telah diseleksi  
tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota  
Bandung

**Lampiran 12. Data Akhir Gempa Radius 300 km yang Telah Diseleksi 3 Tahap Dengan Atenuasi Youngs untuk Kota Bandung**

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_w$	$R$
1	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	7,0281	235,1105
2	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	7,0281	256,9452
3	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321
4	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,4046	254,2942
5	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121
6	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058
7	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345
8	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	3,8799	220,0601
9	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	3,8799	229,6493
10	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191
11	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,2297	254,0518
12	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,705	254,1488
13	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,1042	240,2939
14	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,454	256,9452
15	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,705	261,1781
16	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033
17	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,705	278,2648
18	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,705	272,2647
19	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	3,8799	233,2717
20	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,705	209,8575
21	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,2297	256,9452
22	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947
23	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636
24	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,705	200,2097
25	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,2297	286,595
26	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,8038	299,338
27	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,7544	239,472
28	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,705	218,2047
29	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645
30	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159
31	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,4046	216,4528
32	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,705	226,4835
33	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181
34	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	3,8799	286,552
35	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605
36	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233
37	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,705	267,5676
38	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,0548	269,5815
39	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,705	266,4116

40	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,705	269,06
41	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	3,8799	217,526
42	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379
43	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	3,8799	277,6886
44	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434
45	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,0548	201,2868
46	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	3,8799	261,8706
47	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	3,8799	257,1034
48	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633
49	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831
50	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	3,8799	270,5419
51	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,0548	268,5581
52	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407
53	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,705	215,2656
54	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,0548	265,0693
55	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067
56	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,0548	221,7918
57	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,705	238,2857
58	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	3,8799	264,096
59	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,4046	274,2599
60	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577
61	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326
62	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846
63	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171
64	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792
65	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	3,8799	235,8247
66	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,705	264,7903
67	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,0548	267,6228
68	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962
69	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755
70	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899
71	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	3,8799	262,141
72	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946
73	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,2791	248,5434
74	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373
75	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,705	236,5238
76	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817
77	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,0548	270,0473
78	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,4046	247,6519
79	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276
80	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	3,8799	295,752
81	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,705	279,3608
82	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,2297	240,8802
83	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,0548	216,8595

84	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,2297	204,071
85	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,0548	259,1321
86	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398
87	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163
88	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	3,8799	255,5701
89	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,7544	278,132
90	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,705	244,4521
91	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,705	264,6227
92	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,4046	264,0704
93	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,705	226,5325
94	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,2297	245,734
95	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,0548	215,0652
96	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,0548	206,8118
97	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	3,8799	256,047
98	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453
99	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485
100	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706
101	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,2297	235,3619
102	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893
103	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869
104	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	3,8799	244,2908
105	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,6289	249,481
106	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835
107	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449
108	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,0548	229,3487
109	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	3,8799	286,4273
110	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762
111	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,705	283,2154
112	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163
113	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813
114	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862
115	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615
116	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,705	262,8474
117	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184
118	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129
119	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962
120	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824
121	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,705	297,5649
122	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905
123	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048
124	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,705	203,6177
125	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,0548	204,6378
126	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054
127	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404

128	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181
129	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,2297	223,8818
130	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,705	271,1128
131	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,705	247,3906
132	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879
133	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,0548	237,1559
134	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	3,8799	220,5662
135	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482
136	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625
137	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,0548	247,3906
138	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,0548	254,1997
139	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553
140	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991
141	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,4046	246,46
142	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,5795	223,4632
143	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,705	216,1652
144	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563
145	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,4046	256,6861
146	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649
147	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801
148	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993
149	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,7544	247,5673
150	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184
151	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674
152	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914
153	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966
154	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	3,8799	230,904
155	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	3,8799	246,9095
156	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,2297	299,0662
157	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323
158	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784
159	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935
160	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101
161	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95
162	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872
163	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548
164	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,705	281,1457
165	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	3,8799	241,0004
166	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	3,8799	243,8592
167	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846
168	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861
169	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	3,8799	259,8562
170	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,705	218,546
171	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999

172	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149
173	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,0548	206,7165
174	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485
175	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	3,8799	259,182
176	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366
177	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403
178	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,0548	246,455
179	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,0548	233,9889
180	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,2297	226,421
181	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,705	266,1501
182	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	3,8799	233,2691
183	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618
184	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,705	276,0711
185	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	3,8799	275,3359
186	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,4046	255,8785
187	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394
188	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541
189	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304
190	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	3,8799	256,7173
191	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,0548	208,804
192	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	3,8799	239,8551
193	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,705	237,8329
194	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,0548	234,9768
195	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	3,705	258,6324
196	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,705	235,3724
197	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611
198	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187
199	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	3,8799	208,0799
200	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	3,8799	263,283
201	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,2791	244,1117
202	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755
203	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725
204	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,705	272,5293
205	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392
206	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,2297	269,8213
207	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227
208	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723
209	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169
210	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,705	238,4331
211	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	3,8799	258,2892
212	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605
213	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,705	259,2177
214	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,705	281,9356
215	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306

216	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075
217	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	3,8799	241,4218
218	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989
219	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	3,8799	280,5754
220	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299
221	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	3,8799	291,5837
222	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	3,8799	250,2207
223	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244
224	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,0548	216,814
225	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	3,8799	263,9584
226	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445
227	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	3,8799	284,9848
228	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	3,8799	241,3682
229	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,2297	245,9496
230	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,705	200,222
231	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356
232	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,2297	240,3477
233	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,5795	270,9855
234	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862
235	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,5795	212,6222
236	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94
237	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,4046	246,8596
238	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789
239	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,4046	237,3454
240	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395
241	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	3,8799	216,45
242	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086
243	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,2297	224,3216
244	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	3,8799	205,1699
245	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,4046	242,1861
246	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778
247	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208
248	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938
249	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,705	261,8118
250	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229
251	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125
252	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114
253	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,0548	284,0321
254	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,705	249,9251
255	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,705	253,0897
256	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,2791	254,3354
257	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,4046	272,0406
258	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247
259	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	3,8799	246,3025



260	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	3,8799	273,254
261	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,0548	257,6778
262	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652
263	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966
264	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,705	248,7019
265	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	3,705	249,0881
266	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,705	263,8393
267	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608
268	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307
269	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,705	254,8363
270	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391
271	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	3,8799	260,3417
272	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397
273	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	4,5795	214,876
274	3	10	2000	-8,7	106,38	33	5,6	4,7544	240,1297
275	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675

Data akhir perhitungan percepatan ( $a$ ) radius 300 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_w$	$R$	Medium	Hard	Soft
										$a$	$a$	$a$
1	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	7,0281	235,1105	13,62781	8,250822	19,11193
2	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	7,0281	256,9452	18,7382	11,34485	26,27884
3	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321	2,849814	1,725391	3,996639
4	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,4046	254,2942	0,672837	0,407362	0,943601
5	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121	1,116905	0,676219	1,566372
6	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058	2,71407	1,643206	3,806268
7	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	4,937656	2,989454	6,924673
8	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	3,8799	220,0601	0,453609	0,274633	0,63615
9	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	3,8799	229,6493	0,409656	0,248022	0,57451
10	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191	1,379129	0,834979	1,934119
11	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,2297	254,0518	0,508711	0,307994	0,713427
12	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,705	254,1488	0,291232	0,176323	0,408429
13	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,1042	240,2939	2,119362	1,283146	2,972238
14	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,454	256,9452	2,530752	1,532218	3,54918
15	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,705	261,1781	0,267693	0,162072	0,375419
16	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033	1,194199	0,723016	1,67477
17	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,705	278,2648	0,167402	0,101352	0,234768
18	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,705	272,2647	0,215652	0,130565	0,302435
19	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	3,8799	233,2717	0,394592	0,238901	0,553383
20	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,705	209,8575	0,664656	0,402409	0,932127
21	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,2297	256,9452	0,572846	0,346824	0,803371

22	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	83,06555	50,29119	116,4929
23	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636	4,508137	2,729406	6,322306
24	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,705	200,2097	0,959776	0,581087	1,34601
25	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,2297	286,595	0,38149	0,230969	0,53501
26	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,8038	299,338	2,550557	1,544209	3,576954
27	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,7544	239,472	1,554727	0,941294	2,180382
28	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,705	218,2047	0,329901	0,199735	0,46266
29	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	4,635138	2,806297	6,500414
30	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159	1,50463	0,910963	2,110124
31	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,4046	216,4528	1,43086	0,8663	2,006668
32	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,705	226,4835	0,453064	0,274303	0,635386
33	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181	4,310635	2,60983	6,045325
34	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	3,8799	286,552	0,310181	0,187796	0,435005
35	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605	6,749255	4,086268	9,465297
36	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233	0,535045	0,323937	0,750358
37	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,705	267,5676	0,510483	0,309067	0,715912
38	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,0548	269,5815	0,351024	0,212524	0,492283
39	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,705	266,4116	0,261392	0,158257	0,366582
40	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,705	269,06	0,224652	0,136013	0,315056
41	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	3,8799	217,526	0,457901	0,277231	0,642169
42	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379	0,608059	0,368143	0,852754
43	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	3,8799	277,6886	0,259376	0,157036	0,363754
44	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434	2,345258	1,419913	3,289039
45	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,0548	201,2868	0,823693	0,498697	1,155164
46	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	3,8799	261,8706	0,298844	0,180932	0,419105
47	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	3,8799	257,1034	0,321999	0,194951	0,451578
48	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633	6,764741	4,095644	9,487014
49	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831	0,807606	0,488957	1,132603
50	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	3,8799	270,5419	0,276249	0,167252	0,387417
51	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,0548	268,5581	0,354245	0,214474	0,496801
52	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407	1,99293	1,206599	2,794926
53	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,705	215,2656	0,547179	0,331284	0,767376
54	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,0548	265,0693	0,348214	0,210823	0,488343
55	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067	0,648255	0,392479	0,909126
56	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,0548	221,7918	0,635344	0,384663	0,89102
57	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,705	238,2857	0,297755	0,180273	0,417579
58	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	3,8799	264,096	0,300003	0,181634	0,42073
59	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,4046	274,2599	0,463235	0,280461	0,649651
60	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	7,929895	4,801075	11,12105
61	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	8,109815	4,910006	11,37337
62	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	13,65034	8,26446	19,14352
63	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171	3,408194	2,063457	4,779723
64	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792	2,743947	1,661295	3,848169
65	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	3,8799	235,8247	0,505184	0,305859	0,708481

66	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,705	264,7903	0,266906	0,161595	0,374314
67	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,0548	267,6228	0,425982	0,257906	0,597405
68	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962	2,481775	1,502565	3,480493
69	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755	3,029857	1,834396	4,249135
70	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	5,456389	3,303516	7,652154
71	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	3,8799	262,141	0,298101	0,180482	0,418063
72	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946	1,50566	0,911587	2,111569
73	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,2791	248,5434	2,186082	1,323541	3,065807
74	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373	0,68486	0,414641	0,960461
75	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,705	236,5238	0,472141	0,285853	0,66214
76	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817	1,05011	0,635779	1,472697
77	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,0548	270,0473	0,404393	0,244836	0,56713
78	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,4046	247,6519	0,678124	0,410563	0,951015
79	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	3,980745	2,410102	5,58268
80	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	3,8799	295,752	0,259134	0,15689	0,363415
81	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,705	279,3608	0,241575	0,146259	0,33879
82	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,2297	240,8802	0,713878	0,43221	1,001158
83	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,0548	216,8595	0,747494	0,452563	1,048302
84	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,2297	204,071	1,134605	0,686935	1,591193
85	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,0548	259,1321	0,492009	0,297882	0,690004
86	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398	2,460669	1,489787	3,450894
87	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163	3,316701	2,008063	4,651411
88	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	3,8799	255,5701	0,442506	0,267911	0,62058
89	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,7544	278,132	0,983772	0,595615	1,379663
90	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,705	244,4521	0,293882	0,177928	0,412146
91	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,705	264,6227	0,233899	0,141612	0,328025
92	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,4046	264,0704	0,582682	0,352779	0,817166
93	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,705	226,5325	0,42358	0,256452	0,594038
94	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,2297	245,734	0,629231	0,380962	0,882447
95	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,0548	215,0652	0,860742	0,521128	1,207123
96	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,0548	206,8118	1,066005	0,645402	1,494988
97	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	3,8799	256,047	0,422198	0,255616	0,5921
98	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	22,77966	13,79172	31,94668
99	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485	1,836751	1,112042	2,575898
100	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706	0,919999	0,557004	1,290226
101	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,2297	235,3619	0,758733	0,459367	1,064063
102	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	6,131686	3,712367	8,599205
103	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	9,566977	5,792229	13,41693
104	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	3,8799	244,2908	0,55019	0,333107	0,771597
105	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,6289	249,481	3,506775	2,123142	4,917975
106	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835	3,155329	1,910362	4,4251
107	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449	2,215207	1,341175	3,106653
108	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,0548	229,3487	0,61595	0,372921	0,863821
109	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	3,8799	286,4273	0,398251	0,241117	0,558515

110	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	13,26031	8,028323	18,59654
111	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,705	283,2154	0,237951	0,144065	0,333707
112	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163	2,339007	1,416128	3,280272
113	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813	3,339454	2,021839	4,68332
114	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862	5,757477	3,485806	8,074406
115	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615	3,404827	2,061418	4,775
116	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,705	262,8474	0,290476	0,175866	0,407369
117	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184	3,025132	1,831536	4,242508
118	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129	1,50424	0,910727	2,109578
119	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962	1,723621	1,043549	2,417243
120	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824	4,672206	2,82874	6,5524
121	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,705	297,5649	0,17372	0,105177	0,243629
122	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905	2,143722	1,297895	3,0064
123	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	8,586417	5,19856	12,04177
124	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,705	203,6177	0,664221	0,402146	0,931517
125	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,0548	204,6378	1,099567	0,665722	1,542056
126	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054	3,371383	2,04117	4,728098
127	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404	11,0862	6,712027	15,54752
128	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	46,18384	27,96154	64,76918
129	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,2297	223,8818	1,030593	0,623962	1,445325
130	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,705	271,1128	0,232928	0,141024	0,326664
131	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,705	247,3906	0,379784	0,229936	0,532617
132	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879	3,008022	1,821176	4,218513
133	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,0548	237,1559	1,043665	0,631877	1,463658
134	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	3,8799	220,5662	0,451129	0,273131	0,632672
135	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	3,971136	2,404284	5,569204
136	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	15,01126	9,088418	21,05211
137	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,0548	247,3906	0,530082	0,320933	0,743397
138	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,0548	254,1997	0,404124	0,244673	0,566752
139	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553	1,530432	0,926585	2,14631
140	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991	1,941277	1,175326	2,722487
141	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,4046	246,46	0,77441	0,468858	1,086048
142	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,5795	223,4632	1,294559	0,783777	1,815516
143	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,705	216,1652	0,52236	0,316258	0,732569
144	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563	2,507863	1,51836	3,51708
145	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,4046	256,6861	0,630738	0,381874	0,88456
146	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649	1,189666	0,720271	1,668413
147	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801	2,882996	1,745481	4,043174
148	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993	6,200324	3,753924	8,695465
149	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,7544	247,5673	1,069162	0,647313	1,499415
150	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184	1,796478	1,08766	2,519419
151	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	4,321804	2,616593	6,060989
152	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914	4,895671	2,964034	6,865791
153	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966	21,33881	12,91937	29,92599

154	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	3,8799	230,904	0,68565	0,41512	0,96157
155	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	3,8799	246,9095	0,492585	0,29823	0,690811
156	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,2297	299,0662	0,415729	0,251699	0,583027
157	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323	1,606595	0,972697	2,253123
158	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784	2,008973	1,216312	2,817425
159	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935	4,072482	2,465643	5,711334
160	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101	3,502015	2,12026	4,911299
161	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95	1,027122	0,621861	1,440457
162	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872	1,694035	1,025636	2,37575
163	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	114,1408	69,10542	160,0735
164	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,705	281,1457	0,191172	0,115743	0,268104
165	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	3,8799	241,0004	0,364931	0,220944	0,511787
166	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	3,8799	243,8592	0,354745	0,214777	0,497502
167	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	3,761031	2,277078	5,274548
168	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	13,13826	7,954424	18,42536
169	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	3,8799	259,8562	0,304459	0,184332	0,42698
170	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,705	218,546	0,588608	0,356367	0,825477
171	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999	2,793862	1,691515	3,91817
172	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149	5,625076	3,405646	7,888725
173	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,0548	206,7165	0,968397	0,586306	1,3581
174	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485	1,299537	0,786792	1,822498
175	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	3,8799	259,182	0,400165	0,242276	0,5612
176	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	11,48531	6,953664	16,10724
177	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	66,58305	40,31203	93,37746
178	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,0548	246,455	0,561518	0,339965	0,787484
179	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,0548	233,9889	0,492494	0,298176	0,690684
180	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,2297	226,421	0,792007	0,479513	1,110728
181	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,705	266,1501	0,227874	0,137964	0,319575
182	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	3,8799	233,2691	0,537779	0,325593	0,754193
183	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618	11,05374	6,692374	15,50199
184	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,705	276,0711	0,242668	0,146921	0,340322
185	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	3,8799	275,3359	0,33753	0,204354	0,473359
186	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,4046	255,8785	0,767017	0,464383	1,075681
187	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394	0,842408	0,510027	1,181411
188	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541	1,012072	0,612749	1,419351
189	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304	1,670194	1,011202	2,342315
190	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	3,8799	256,7173	0,313506	0,189809	0,439667
191	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,0548	208,804	0,64517	0,390611	0,904799
192	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	3,8799	239,8551	0,369126	0,223484	0,51767
193	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,705	237,8329	0,273092	0,165341	0,38299
194	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,0548	234,9768	0,505664	0,306149	0,709154
195	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	3,705	258,6324	0,313284	0,189675	0,439357
196	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,705	235,3724	0,306718	0,185699	0,430148
197	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611	1,990305	1,20501	2,791245

198	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187	4,902174	2,967971	6,874911
199	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	3,8799	208,0799	1,022909	0,61931	1,434549
200	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	3,8799	263,283	0,390009	0,236127	0,546957
201	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,2791	244,1117	2,276349	1,378193	3,1924
202	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755	2,973229	1,800111	4,169718
203	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725	3,85873	2,336229	5,411564
204	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,705	272,5293	0,261269	0,158182	0,366408
205	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	11,51492	6,971593	16,14877
206	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,2297	269,8213	0,531944	0,32206	0,746009
207	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227	0,644785	0,390379	0,90426
208	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	77,90364	47,16597	109,2537
209	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	58,04608	35,14341	81,40504
210	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,705	238,4331	0,6997	0,423626	0,981274
211	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	3,8799	258,2892	0,384381	0,232719	0,539064
212	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605	5,361975	3,246353	7,519746
213	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,705	259,2177	0,228621	0,138416	0,320623
214	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,705	281,9356	0,249511	0,151064	0,349919
215	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	11,9047	7,20758	16,6954
216	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	28,51273	17,26274	39,98685
217	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	3,8799	241,4218	0,471786	0,285638	0,661643
218	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989	1,056054	0,639377	1,481032
219	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	3,8799	280,5754	0,248401	0,150392	0,348363
220	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299	1,953622	1,182801	2,7398
221	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	3,8799	291,5837	0,24487	0,148254	0,34341
222	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	3,8799	250,2207	0,381096	0,23073	0,534456
223	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	16,09671	9,745589	22,57436
224	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,0548	216,814	1,230238	0,744835	1,725312
225	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	3,8799	263,9584	0,305901	0,185204	0,429001
226	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445	0,727311	0,440343	1,019997
227	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	3,8799	284,9848	0,246569	0,149283	0,345794
228	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	3,8799	241,3682	0,363598	0,220137	0,509917
229	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,2297	245,9496	0,536249	0,324666	0,752047
230	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,705	200,222	0,631264	0,382192	0,885297
231	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356	1,255278	0,759996	1,760429
232	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,2297	240,3477	0,892902	0,540598	1,252224
233	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,5795	270,9855	0,687503	0,416242	0,964169
234	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862	2,229815	1,350019	3,127139
235	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,5795	212,6222	1,167275	0,706715	1,637011
236	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	25,87791	15,66752	36,29172
237	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,4046	246,8596	0,743867	0,450367	1,043215
238	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789	1,681762	1,018206	2,358539
239	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,4046	237,3454	0,95544	0,578462	1,339929
240	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395	2,018701	1,222202	2,831069
241	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	3,8799	216,45	0,471861	0,285683	0,661748

242	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	2,835896	1,716965	3,97712
243	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,2297	224,3216	1,103347	0,668011	1,547358
244	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	3,8799	205,1699	0,535944	0,324482	0,75162
245	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,4046	242,1861	0,847131	0,512887	1,188035
246	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778	0,694692	0,420594	0,97425
247	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208	2,37874	1,440184	3,335994
248	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	3,8394	2,324526	5,384455
249	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,705	261,8118	0,237137	0,143572	0,332566
250	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229	0,637936	0,386232	0,894655
251	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125	2,230638	1,350517	3,128293
252	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114	1,822301	1,103294	2,555633
253	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,0548	284,0321	0,309589	0,187437	0,434174
254	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,705	249,9251	0,265367	0,160664	0,372157
255	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,705	253,0897	0,257413	0,155848	0,361002
256	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,2791	254,3354	1,929648	1,168286	2,706179
257	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,4046	272,0406	0,543014	0,328762	0,761535
258	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247	3,352277	2,029602	4,701303
259	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	3,8799	246,3025	0,357024	0,216156	0,500697
260	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	3,8799	273,254	0,354374	0,214552	0,496981
261	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,0548	257,6778	0,386465	0,233981	0,541986
262	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	36,67787	22,20624	51,43781
263	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966	3,772924	2,284279	5,291228
264	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,705	248,7019	0,268533	0,162581	0,376597
265	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	3,705	249,0881	0,267528	0,161972	0,375187
266	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,705	263,8393	0,232744	0,140913	0,326405
267	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	9,195906	5,567568	12,89653
268	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307	5,414328	3,27805	7,593167
269	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,705	254,8363	0,253165	0,153276	0,355044
270	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391	1,806923	1,093983	2,534067
271	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	3,8799	260,3417	0,303092	0,183504	0,425063
272	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397	2,794149	1,691689	3,918574
273	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	4,5795	214,876	1,400331	0,847816	1,963853
274	3	10	2000	-8,7	106,38	33	5,6	4,7544	240,1297	1,140489	0,690498	1,599446
275	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675	1,645676	0,996358	2,307931

# **LAMPIRAN XIII**

Data Akhir Gempa Radius 400 *km* yang telah diseleksi  
tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota  
Bandung



**Lampiran 13. Data Akhir Gempa Radius 400 km yang Telah Diseleksi 3 Tahap Dengan Atenuasi Youngs untuk Kota Bandung**

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_s$	$M_w$	R
1	8	13	1913	-5,5	105	75	7,3	7,607	7,7277	325,8261
2	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	6,971	7,0281	235,1105
3	7	23	1943	-9,5	110	90	7,6	8,084	8,2524	394,2672
4	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	6,971	7,0281	256,9452
5	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	109,2321
6	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,586	4,4046	254,2942
7	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	3,8799	186,6121
8	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	4,4046	177,058
9	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	3,8799	78,83345
10	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	4,109	3,8799	220,0601
11	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	4,109	3,8799	229,6493
12	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	3,705	124,4191
13	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,427	4,2297	254,0518
14	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,95	3,705	254,1488
15	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,222	5,1042	240,2939
16	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,54	5,454	256,9452
17	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,95	3,705	261,1781
18	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	3,8799	170,033
19	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,95	3,705	278,2648
20	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,95	3,705	272,2647
21	2	10	1964	-5,9	104,3	126	5,2	4,268	4,0548	380,6248
22	2	10	1964	-6,15	104,17	40	5,5	4,745	4,5795	387,5569
23	2	10	1964	-6,1	104,1	126	5,5	4,745	4,5795	396,3555
24	2	19	1964	-9,6	107,33	38	5,2	4,268	4,0548	300,982
25	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	4,109	3,8799	233,2717
26	3	10	1964	-6	104,9	62	5,1	4,109	3,8799	313,8062
27	3	10	1964	-6,3	104,4	62	5,2	4,268	4,0548	359,2081
28	4	26	1964	-5,89	104,93	90	5,7	5,063	4,9293	314,7902
29	5	2	1964	-8,64	110,5	82	5,4	4,586	4,4046	377,302
30	6	10	1964	-6,16	104,85	48	5,7	5,063	4,9293	313,9652
31	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,95	3,705	209,8575
32	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,427	4,2297	256,9452
33	10	18	1964	-5,94	104,92	79	5,1	4,109	3,8799	313,9005
34	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	4,5795	33,95947
35	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	4,0548	104,3636
36	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,95	3,705	200,2097
37	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,427	4,2297	286,595
38	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,858	5,8038	299,338
39	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,904	4,7544	239,472

40	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,95	3,705	218,2047
41	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	3,8799	95,46645
42	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	4,0548	155,4159
43	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,586	4,4046	216,4528
44	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,95	3,705	226,4835
45	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	3,705	101,6181
46	8	9	1965	-5,87	104,85	86	5,2	4,268	4,0548	323,8804
47	8	21	1965	-5,87	104,16	57	5,3	4,427	4,2297	396,4627
48	8	30	1965	-6,46	104,71	74	5,5	4,745	4,5795	322,2921
49	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	4,109	3,8799	286,552
50	2	17	1966	-5,9	104,48	38	5,1	4,109	3,8799	361,5602
51	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	4,0548	101,6605
52	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	3,705	198,8233
53	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,95	3,705	267,5676
54	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,268	4,0548	269,5815
55	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,95	3,705	266,4116
56	4	28	1966	-5,9	104,4	33	5	3,95	3,705	370,0215
57	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,95	3,705	269,06
58	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	4,109	3,8799	217,526
59	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	3,8799	193,0379
60	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	4,109	3,8799	277,6886
61	1	17	1967	-10	109,2	59	5,3	4,427	4,2297	388,2525
62	2	26	1967	-6,21	104,64	81	5,2	4,268	4,0548	335,2071
63	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	4,0548	123,8434
64	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,268	4,0548	201,2868
65	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	4,109	3,8799	261,8706
66	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	4,109	3,8799	257,1034
67	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	4,2297	111,7633
68	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	3,705	156,6831
69	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	4,109	3,8799	270,5419
70	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,268	4,0548	268,5581
71	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	3,705	105,8407
72	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,95	3,705	215,2656
73	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,268	4,0548	265,0693
74	4	2	1969	-7,97	110,3	124	5,3	4,427	4,2297	324,4411
75	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	3,705	194,5067
76	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,268	4,0548	221,7918
77	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,95	3,705	238,2857
78	6	28	1969	-5,75	104,62	88	5,3	4,427	4,2297	352,4857
79	8	2	1969	-5,66	104,55	82	5,1	4,109	3,8799	363,4042
80	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	4,109	3,8799	264,096
81	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,586	4,4046	274,2599
82	10	7	1969	-6,08	104,2	15	5,2	4,268	4,0548	386,063
83	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	3,8799	62,51577

84	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	4,0548	73,0326
85	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	4,4046	67,08846
86	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	3,705	100,171
87	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	3,8799	118,4792
88	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	4,109	3,8799	235,8247
89	2	12	1970	-6,18	104,6	83	5,2	4,268	4,0548	340,2978
90	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,95	3,705	264,7903
91	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,268	4,0548	267,6228
92	5	8	1970	-6,46	104,75	25	5,1	4,109	3,8799	317,9041
93	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	4,0548	126,0962
94	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	3,705	100,2755
95	10	6	1970	-9,74	108,12	28	5,4	4,586	4,4046	320,8879
96	11	21	1970	-9,03	110,27	49	5,1	4,109	3,8799	380,861
97	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	4,0548	98,60899
98	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	4,109	3,8799	262,141
99	2	27	1971	-9,81	108,07	33	5,6	4,904	4,7544	327,5572
100	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	4,4046	183,2946
101	4	7	1971	-5,94	104,33	88	5,4	4,586	4,4046	376,159
102	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,381	5,2791	248,5434
103	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	3,8799	188,3373
104	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,95	3,705	236,5238
105	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	4,0548	170,4817
106	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,268	4,0548	270,0473
107	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,586	4,4046	247,6519
108	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	3,8799	99,78276
109	1	18	1972	-6,2	104,13	82	5,2	4,268	4,0548	390,7531
110	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	4,109	3,8799	295,752
111	3	12	1972	-9,1	105,99	50	5	3,95	3,705	301,3011
112	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,95	3,705	279,3608
113	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,427	4,2297	240,8802
114	3	26	1972	-5,78	104,46	93	5,1	4,109	3,8799	367,9579
115	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,268	4,0548	216,8595
116	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,427	4,2297	204,071
117	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,268	4,0548	259,1321
118	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	4,0548	134,6398
119	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	4,0548	117,9163
120	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	4,109	3,8799	255,5701
121	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,904	4,7544	278,132
122	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,95	3,705	244,4521
123	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,95	3,705	264,6227
124	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,586	4,4046	264,0704
125	10	31	1972	-6,11	104,98	90	5,6	4,904	4,7544	301,6281
126	11	5	1972	-6,54	104,86	55	5,1	4,109	3,8799	304,5529
127	11	7	1972	-6,21	104,6	88	5,1	4,109	3,8799	339,5312

128	7	4	1973	-7,59	104,54	33	5,2	4,268	4,0548	346,0228
129	7	4	1973	-7,42	104,79	87	5,2	4,268	4,0548	315,023
130	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,95	3,705	226,5325
131	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,427	4,2297	245,734
132	9	27	1973	-5,95	104,92	90	5,2	4,268	4,0548	313,5254
133	12	16	1973	-6,09	104,7	85	5	3,95	3,705	332,083
134	12	16	1973	-6,83	104,23	33	5,4	4,586	4,4046	371,9312
135	2	2	1974	-6,12	104,17	62	5,3	4,427	4,2297	388,2859
136	3	15	1974	-9,92	107,03	67	5,1	4,109	3,8799	340,7338
137	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,268	4,0548	215,0652
138	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,268	4,0548	206,8118
139	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	4,109	3,8799	256,047
140	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	5,1042	97,94453
141	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	3,8799	137,9485
142	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	4,2297	197,5706
143	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,427	4,2297	235,3619
144	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	4,0548	94,23893
145	9	7	1974	-9,8	108,49	60	6	5,54	5,454	337,3761
146	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	4,0548	72,55869
147	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	4,109	3,8799	244,2908
148	11	8	1974	-8,29	110,32	116	5	3,95	3,705	341,0375
149	11	8	1974	-8,19	110,45	106	5	3,95	3,705	349,271
150	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,699	5,6289	249,481
151	1	11	1975	-5,75	104,65	79	5,1	4,109	3,8799	349,3839
152	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	4,0548	102,5835
153	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	3,8799	109,3449
154	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,268	4,0548	229,3487
155	4	4	1975	-9,97	108,22	33	5	3,95	3,705	348,0961
156	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	4,109	3,8799	286,4273
157	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	3,8799	58,77762
158	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,95	3,705	283,2154
159	6	6	1975	-6,56	104,88	33	5,3	4,427	4,2297	302,0669
160	6	19	1975	-5,98	104,52	150	5,1	4,109	3,8799	354,6793
161	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	3,8799	140,2163
162	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	4,7544	168,2813
163	1	4	1976	-10,14	109,08	48	5,4	4,586	4,4046	396,312
164	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	4,5795	124,6862
165	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	4,7544	182,9615
166	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,95	3,705	262,8474
167	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	4,2297	141,184
168	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	3,705	142,5129
169	3	28	1976	-5	105,05	179	5,5	4,745	4,5795	351,2041
170	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	3,8799	148,2962
171	10	16	1976	-4,69	105,21	186	5	3,95	3,705	359,6982

172	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	5,1042	192,7824
173	2	27	1977	-6,39	104,84	67	5,4	4,586	4,4046	309,3636
174	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,95	3,705	297,5649
175	7	18	1977	-8,68	110,28	66	5,3	4,427	4,2297	358,9679
176	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	3,705	114,6905
177	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	3,705	65,15048
178	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,95	3,705	203,6177
179	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,268	4,0548	204,6378
180	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	4,5795	153,5054
181	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	5,1042	109,9404
182	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	4,9293	63,20181
183	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,427	4,2297	223,8818
184	11	17	1977	-6,16	104,68	47	5,4	4,586	4,4046	332,2147
185	11	17	1977	-5,99	104,84	66	5,5	4,745	4,5795	320,4749
186	11	23	1977	-9,2	110,34	67	5,1	4,109	3,8799	398,7913
187	11	23	1977	-8,96	110,41	82	5,2	4,268	4,0548	388,5396
188	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,95	3,705	271,1128
189	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,95	3,705	247,3906
190	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	4,0548	116,9879
191	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,268	4,0548	237,1559
192	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	4,109	3,8799	220,5662
193	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	3,8799	96,38482
194	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	3,8799	54,7625
195	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,268	4,0548	247,3906
196	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,268	4,0548	254,1997
197	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	4,0548	153,0553
198	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	129,6991
199	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,586	4,4046	246,46
200	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,745	4,5795	223,4632
201	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,95	3,705	216,1652
202	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	3,8799	117,1563
203	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,586	4,4046	256,6861
204	3	8	1979	-6,19	104,76	89	5	3,95	3,705	322,7887
205	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	3,8799	158,7649
206	4	7	1979	-6,13	104,69	79	5,2	4,268	4,0548	331,9809
207	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	3,8799	114,9801
208	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	5,2791	191,6993
209	5	22	1979	-5,68	104,51	76	5	3,95	3,705	366,6917
210	7	29	1979	-8,36	109,87	106	5	3,95	3,705	301,4565
211	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,904	4,7544	247,5673
212	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	3,705	153,184
213	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	3,8799	97,73674
214	9	28	1979	-5,93	104,47	95	5,2	4,268	4,0548	361,6114
215	10	7	1979	-7,74	110,71	178	5,2	4,268	4,0548	359,7239

216	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	5,1042	166,9914
217	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	5,6289	116,3966
218	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	4,109	3,8799	230,904
219	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	4,109	3,8799	246,9095
220	12	22	1979	-6,17	104,88	76	5,2	4,268	4,0548	310,4609
221	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,427	4,2297	299,0662
222	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	4,0548	161,3323
223	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	3,705	113,0784
224	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	5,1042	185,2935
225	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	4,9293	186,8101
226	5	10	1980	-5,99	104,58	98	5,1	4,109	3,8799	347,9828
227	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	3,705	160,95
228	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	4,2297	151,5872
229	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	4,0548	23,41548
230	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,95	3,705	281,1457
231	3	13	1981	-8,83	110,43	48	5,5	4,745	4,5795	382,0626
232	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	4,109	3,8799	241,0004
233	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	4,109	3,8799	243,8592
234	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	3,705	86,60846
235	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	4,5795	71,17861
236	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	4,109	3,8799	259,8562
237	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,95	3,705	218,546
238	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	4,2297	133,7999
239	8	10	1982	-6,11	104,22	68	5,1	4,109	3,8799	383,1301
240	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	4,4046	136,7149
241	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,268	4,0548	206,7165
242	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	3,8799	137,9485
243	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	4,109	3,8799	259,182
244	1	25	1983	-6,24	104,11	57	5	3,95	3,705	392,0752
245	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	3,705	55,14366
246	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	4,4046	33,81403
247	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,268	4,0548	246,455
248	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,268	4,0548	233,9889
249	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,427	4,2297	226,421
250	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,95	3,705	266,1501
251	11	3	1983	-5,77	104,54	93	5,3	4,427	4,2297	359,9978
252	12	27	1983	-6,16	104,15	59	5,4	4,586	4,4046	389,4898
253	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	4,109	3,8799	233,2691
254	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	4,9293	100,6618
255	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,95	3,705	276,0711
256	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	4,109	3,8799	275,3359
257	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,586	4,4046	255,8785
258	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	3,705	160,394
259	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	3,705	149,8541

260	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	4,2297	167,8304
261	6	8	1984	-5,78	104,23	73	5	3,95	3,705	392,0815
262	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	4,109	3,8799	256,7173
263	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,268	4,0548	208,804
264	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	4,109	3,8799	239,8551
265	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,95	3,705	237,8329
266	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,268	4,0548	234,9768
267	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	3,95	3,705	258,6324
268	9	7	1984	-6,04	104,85	111	5	3,95	3,705	317,7102
269	9	7	1984	-5,97	104,97	107	5,1	4,109	3,8799	307,5521
270	9	24	1984	-5,57	105,15	140	5	3,95	3,705	307,488
271	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,95	3,705	235,3724
272	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	4,0548	129,6611
273	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	4,5795	119,0187
274	1	19	1985	-6,45	104,46	43	5	3,95	3,705	349,9036
275	1	22	1985	-5,88	104,54	56	5,5	4,745	4,5795	355,9277
276	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	4,109	3,8799	208,0799
277	1	31	1985	-6,39	104,28	36	5,1	4,109	3,8799	370,6486
278	1	31	1985	-6,41	104,33	36	5,4	4,586	4,4046	364,8271
279	2	11	1985	-6,05	104,87	82	5,1	4,109	3,8799	315,2595
280	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	4,109	3,8799	263,283
281	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,381	5,2791	244,1117
282	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	3,705	102,7755
283	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	3,8799	101,4725
284	6	5	1985	-7,3	104,82	33	5,2	4,268	4,0548	309,5607
285	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,95	3,705	272,5293
286	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	3,705	50,9392
287	7	9	1985	-8,44	110,33	34	5,6	4,904	4,7544	349,8543
288	7	23	1985	-8,42	110,74	111	5,3	4,427	4,2297	389,2287
289	7	23	1985	-8,57	110,62	87	5,4	4,586	4,4046	385,0036
290	8	9	1985	-6,21	104,42	48	5	3,95	3,705	359,0245
291	8	9	1985	-5,43	104,83	33	5,1	4,109	3,8799	346,1243
292	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,427	4,2297	269,8213
293	9	9	1985	-5,89	104,94	78	5	3,95	3,705	313,7532
294	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	3,705	190,5227
295	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	5,2791	56,82723
296	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	5,454	61,92169
297	10	25	1985	-9,19	105,59	10	5,3	4,427	4,2297	336,7565
298	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,95	3,705	238,4331
299	12	27	1985	-5,76	104,18	25	5,9	5,381	5,2791	398,0492
300	12	28	1985	-5,8	104,3	15	5,7	5,063	4,9293	384,0087
301	12	29	1985	-5,98	104,15	25	5,3	4,427	4,2297	394,1876
302	12	31	1985	-5,72	104,3	59	5,1	4,109	3,8799	386,9238
303	2	5	1986	-5,76	104,27	18	5,1	4,109	3,8799	388,5904

304	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	4,109	3,8799	258,2892
305	3	25	1986	-6,23	104,16	22	5,6	4,904	4,7544	386,8362
306	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	4,5795	122,1605
307	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,95	3,705	259,2177
308	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,95	3,705	281,9356
309	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	4,4046	77,10306
310	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	3,705	34,57075
311	2	26	1987	-6,05	104,8	66	5,1	4,109	3,8799	322,6818
312	3	2	1987	-6,71	104,61	33	5,1	4,109	3,8799	330,3439
313	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	4,109	3,8799	241,4218
314	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	3,8799	199,0989
315	8	10	1987	-6,2	104,89	33	5,4	4,586	4,4046	308,5341
316	9	3	1987	-6,35	104,86	33	5,1	4,109	3,8799	308,0305
317	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	4,109	3,8799	280,5754
318	10	22	1987	-5,68	104,26	43	5,1	4,109	3,8799	392,6138
319	10	22	1987	-5,73	104,18	47	5	3,95	3,705	399,1203
320	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	4,5795	186,8299
321	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	4,109	3,8799	291,5837
322	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	4,109	3,8799	250,2207
323	3	2	1988	-6,43	104,81	45	5,4	4,586	4,4046	311,8646
324	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	5,454	99,31244
325	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,268	4,0548	216,814
326	10	9	1988	-9,67	108,77	52	5	3,95	3,705	334,6424
327	1	13	1989	-5,94	104,47	78	5,1	4,109	3,8799	361,2824
328	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	4,109	3,8799	263,9584
329	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	3,705	169,8445
330	9	12	1989	-8,98	110,52	27	5,2	4,268	4,0548	399,7541
331	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	4,109	3,8799	284,9848
332	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	4,109	3,8799	241,3682
333	12	15	1989	-6,33	104,47	59	5	3,95	3,705	350,9602
334	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,427	4,2297	245,9496
335	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,95	3,705	200,222
336	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	4,2297	187,4356
337	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,427	4,2297	240,3477
338	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,745	4,5795	270,9855
339	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	3,705	100,6862
340	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,745	4,5795	212,6222
341	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	5,1042	59,94
342	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,586	4,4046	246,8596
343	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	3,8799	155,8789
344	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,586	4,4046	237,3454
345	12	9	1990	-8,68	110,59	33	5	3,95	3,705	388,1589
346	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	3,705	105,2395
347	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	4,109	3,8799	216,45



348	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	3,705	97,30086
349	6	21	1991	-6	104,87	53	5,6	4,904	4,7544	316,9648
350	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,427	4,2297	224,3216
351	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	4,109	3,8799	205,1699
352	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,586	4,4046	242,1861
353	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	3,705	173,1778
354	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	4,4046	190,0208
355	3	2	1993	-8,94	105,66	33	5,1	4,109	3,8799	310,9585
356	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	3,8799	96,79938
357	8	26	1993	-8,67	110,36	66	5,3	4,427	4,2297	365,817
358	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,95	3,705	261,8118
359	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	3,8799	190,6229
360	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	4,4046	164,9125
361	11	14	1993	-5,94	104,19	86	5,1	4,109	3,8799	391,0872
362	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	3,705	110,114
363	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,268	4,0548	284,0321
364	6	7	1994	-5,79	104,44	41	5,7	5,063	4,9293	369,6767
365	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,95	3,705	249,9251
366	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,95	3,705	253,0897
367	8	31	1994	-6,74	104,28	33	5	3,95	3,705	366,7303
368	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,381	5,2791	254,3354
369	10	4	1994	-6,22	104,89	24	5,6	4,904	4,7544	307,9825
370	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,586	4,4046	272,0406
371	12	11	1994	-5,83	104,66	51	5,7	5,063	4,9293	345,1957
372	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	4,0548	114,8247
373	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	4,109	3,8799	246,3025
374	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	4,109	3,8799	273,254
375	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,268	4,0548	257,6778
376	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	3,8799	35,8652
377	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	4,4046	116,3966
378	12	3	1996	-9,79	108,27	33	5,1	4,109	3,8799	329,8064
379	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,95	3,705	248,7019
380	12	20	1997	-6,33	104,08	71	5	3,95	3,705	393,6183
381	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	3,95	3,705	249,0881
382	7	8	1998	-6,31	104,06	54	5,4	4,586	4,4046	396,1705
383	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,95	3,705	263,8393
384	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	4,4046	86,46608
385	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	4,5795	119,2307
386	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,95	3,705	254,8363
387	12	11	1998	-5,9	104,26	33	5,2	4,268	4,0548	384,874
388	2	1	1999	-6,47	104,72	33	5,2	4,268	4,0548	321,028
389	5	24	1999	-9,91	109,15	33	5	3,95	3,705	376,8282
390	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	4,0548	163,7391
391	8	9	1999	-6,24	104,12	61	5	3,95	3,705	390,9848

392	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	4,109	3,8799	260,3417
393	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	3,705	103,397
394	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	4,745	4,5795	214,876
395	3	10	2000	-8,7	106,38	33	5,6	4,904	4,7544	240,1297
396	3	14	2000	-6,09	104,22	33	5	3,95	3,705	383,6443
397	4	3	2000	-8,65	110,7	82	5	3,95	3,705	397,0776
398	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	3,705	115,1675

Data akhir perhitungan percepatan ( $a$ ) radius 400 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_s$	$M_w$	$R$	Medium	Hard	Soft
											$a$	$a$	$a$
1	8	13	1913	-5,5	105	75	7,3	7,607	7,7277	325,8261	23,82447	14,42429	33,41194
2	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	6,971	7,0281	235,1105	13,62781	8,250822	19,11193
3	7	23	1943	-9,5	110	90	7,6	8,084	8,2524	394,2672	31,02508	18,78382	43,51023
4	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	6,971	7,0281	256,9452	18,7382	11,34485	26,27884
5	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	109,2321	2,849814	1,725391	3,996639
6	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,586	4,4046	254,2942	0,672837	0,407362	0,943601
7	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	4,109	3,8799	186,6121	1,116905	0,676219	1,566372
8	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,586	4,4046	177,058	2,71407	1,643206	3,806268
9	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	4,109	3,8799	78,83345	4,937656	2,989454	6,924673
10	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	4,109	3,8799	220,0601	0,453609	0,274633	0,63615
11	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	4,109	3,8799	229,6493	0,409656	0,248022	0,57451
12	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,95	3,705	124,4191	1,379129	0,834979	1,934119
13	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,427	4,2297	254,0518	0,508711	0,307994	0,713427
14	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,95	3,705	254,1488	0,291232	0,176323	0,408429
15	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,222	5,1042	240,2939	2,119362	1,283146	2,972238
16	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,54	5,454	256,9452	2,530752	1,532218	3,54918
17	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,95	3,705	261,1781	0,267693	0,162072	0,375419
18	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	4,109	3,8799	170,033	1,194199	0,723016	1,67477
19	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,95	3,705	278,2648	0,167402	0,101352	0,234768
20	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,95	3,705	272,2647	0,215652	0,130565	0,302435
21	2	10	1964	-5,9	104,3	126	5,2	4,268	4,0548	380,6248	0,26753	0,161973	0,37519
22	2	10	1964	-6,15	104,17	40	5,5	4,745	4,5795	387,5569	0,305533	0,184982	0,428486
23	2	10	1964	-6,1	104,1	126	5,5	4,745	4,5795	396,3555	0,487799	0,295333	0,6841
24	2	19	1964	-9,6	107,33	38	5,2	4,268	4,0548	300,982	0,277475	0,167994	0,389137
25	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	4,109	3,8799	233,2717	0,394592	0,238901	0,553383
26	3	10	1964	-6	104,9	62	5,1	4,109	3,8799	313,8062	0,229898	0,139189	0,322414
27	3	10	1964	-6,3	104,4	62	5,2	4,268	4,0548	359,2081	0,208952	0,126508	0,293039
28	4	26	1964	-5,89	104,93	90	5,7	5,063	4,9293	314,7902	1,072339	0,649237	1,503871
29	5	2	1964	-8,64	110,5	82	5,4	4,586	4,4046	377,302	0,333646	0,202003	0,467912
30	6	10	1964	-6,16	104,85	48	5,7	5,063	4,9293	313,9652	0,836159	0,506244	1,172647

31	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,95	3,705	209,8575	0,664656	0,402409	0,932127
32	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,427	4,2297	256,9452	0,572846	0,346824	0,803371
33	10	18	1964	-5,94	104,92	79	5,1	4,109	3,8799	313,9005	0,254702	0,154207	0,3572
34	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,745	4,5795	33,95947	83,06555	50,29119	116,4929
35	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,268	4,0548	104,3636	4,508137	2,729406	6,322306
36	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,95	3,705	200,2097	0,959776	0,581087	1,34601
37	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,427	4,2297	286,595	0,38149	0,230969	0,53501
38	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,858	5,8038	299,338	2,550557	1,544209	3,576954
39	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,904	4,7544	239,472	1,554727	0,941294	2,180382
40	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,95	3,705	218,2047	0,329901	0,199735	0,46266
41	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	4,109	3,8799	95,46645	4,635138	2,806297	6,500414
42	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,268	4,0548	155,4159	1,50463	0,910963	2,110124
43	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,586	4,4046	216,4528	1,43086	0,8663	2,006668
44	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,95	3,705	226,4835	0,453064	0,274303	0,635386
45	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,95	3,705	101,6181	4,310635	2,60983	6,045325
46	8	9	1965	-5,87	104,85	86	5,2	4,268	4,0548	323,8804	0,310924	0,188246	0,436046
47	8	21	1965	-5,87	104,16	57	5,3	4,427	4,2297	396,4627	0,201338	0,121898	0,282361
48	8	30	1965	-6,46	104,71	74	5,5	4,745	4,5795	322,2921	0,584531	0,353898	0,819758
49	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	4,109	3,8799	286,552	0,310181	0,187796	0,435005
50	2	17	1966	-5,9	104,48	38	5,1	4,109	3,8799	361,5602	0,140634	0,085146	0,197229
51	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,268	4,0548	101,6605	6,749255	4,086268	9,465297
52	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,95	3,705	198,8233	0,535045	0,323937	0,750358
53	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,95	3,705	267,5676	0,510483	0,309067	0,715912
54	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,268	4,0548	269,5815	0,351024	0,212524	0,492283
55	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,95	3,705	266,4116	0,261392	0,158257	0,366582
56	4	28	1966	-5,9	104,4	33	5	3,95	3,705	370,0215	0,101866	0,061674	0,142859
57	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,95	3,705	269,06	0,224652	0,136013	0,315056
58	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	4,109	3,8799	217,526	0,457901	0,277231	0,642169
59	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	4,109	3,8799	193,0379	0,608059	0,368143	0,852754
60	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	4,109	3,8799	277,6886	0,259376	0,157036	0,363754
61	1	17	1967	-10	109,2	59	5,3	4,427	4,2297	388,2525	0,214459	0,129842	0,300761
62	2	26	1967	-6,21	104,64	81	5,2	4,268	4,0548	335,2071	0,277478	0,167996	0,389141
63	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,268	4,0548	123,8434	2,345258	1,419913	3,289039
64	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,268	4,0548	201,2868	0,823693	0,498697	1,155164
65	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	4,109	3,8799	261,8706	0,298844	0,180932	0,419105
66	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	4,109	3,8799	257,1034	0,321999	0,194951	0,451578
67	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,427	4,2297	111,7633	6,764741	4,095644	9,487014
68	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,95	3,705	156,6831	0,807606	0,488957	1,132603
69	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	4,109	3,8799	270,5419	0,276249	0,167252	0,387417
70	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,268	4,0548	268,5581	0,354245	0,214474	0,496801
71	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,95	3,705	105,8407	1,99293	1,206599	2,794926
72	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,95	3,705	215,2656	0,547179	0,331284	0,767376
73	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,268	4,0548	265,0693	0,348214	0,210823	0,488343
74	4	2	1969	-7,97	110,3	124	5,3	4,427	4,2297	324,4411	0,491809	0,297761	0,689723

75	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,95	3,705	194,5067	0,648255	0,392479	0,909126
76	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,268	4,0548	221,7918	0,635344	0,384663	0,89102
77	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,95	3,705	238,2857	0,297755	0,180273	0,417579
78	6	28	1969	-5,75	104,62	88	5,3	4,427	4,2297	352,4857	0,323436	0,195821	0,453594
79	8	2	1969	-5,66	104,55	82	5,1	4,109	3,8799	363,4042	0,181415	0,109836	0,25442
80	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	4,109	3,8799	264,096	0,300003	0,181634	0,42073
81	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,586	4,4046	274,2599	0,463235	0,280461	0,649651
82	10	7	1969	-6,08	104,2	15	5,2	4,268	4,0548	386,063	0,131734	0,079757	0,184746
83	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	4,109	3,8799	62,51577	7,929895	4,801075	11,12105
84	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,268	4,0548	73,0326	8,109815	4,910006	11,37337
85	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,586	4,4046	67,08846	13,65034	8,26446	19,14352
86	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,95	3,705	100,171	3,408194	2,063457	4,779723
87	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	4,109	3,8799	118,4792	2,743947	1,661295	3,848169
88	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	4,109	3,8799	235,8247	0,505184	0,305859	0,708481
89	2	12	1970	-6,18	104,6	83	5,2	4,268	4,0548	340,2978	0,270763	0,163931	0,379724
90	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,95	3,705	264,7903	0,266906	0,161595	0,374314
91	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,268	4,0548	267,6228	0,425982	0,257906	0,597405
92	5	8	1970	-6,46	104,75	25	5,1	4,109	3,8799	317,9041	0,177943	0,107734	0,249551
93	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,268	4,0548	126,0962	2,481775	1,502565	3,480493
94	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,95	3,705	100,2755	3,029857	1,834396	4,249135
95	10	6	1970	-9,74	108,12	28	5,4	4,586	4,4046	320,8879	0,355188	0,215045	0,498124
96	11	21	1970	-9,03	110,27	49	5,1	4,109	3,8799	380,861	0,132352	0,080131	0,185613
97	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,268	4,0548	98,60899	5,456389	3,303516	7,652154
98	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	4,109	3,8799	262,141	0,298101	0,180482	0,418063
99	2	27	1971	-9,81	108,07	33	5,6	4,904	4,7544	327,5572	0,550856	0,33351	0,772532
100	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,586	4,4046	183,2946	1,50566	0,911587	2,111569
101	4	7	1971	-5,94	104,33	88	5,4	4,586	4,4046	376,159	0,348572	0,211039	0,488845
102	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,381	5,2791	248,5434	2,186082	1,323541	3,065807
103	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	4,109	3,8799	188,3373	0,68486	0,414641	0,960461
104	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,95	3,705	236,5238	0,472141	0,285853	0,66214
105	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,268	4,0548	170,4817	1,05011	0,635779	1,472697
106	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,268	4,0548	270,0473	0,404393	0,244836	0,56713
107	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,586	4,4046	247,6519	0,678124	0,410563	0,951015
108	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	4,109	3,8799	99,78276	3,980745	2,410102	5,58268
109	1	18	1972	-6,2	104,13	82	5,2	4,268	4,0548	390,7531	0,192085	0,116296	0,269384
110	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	4,109	3,8799	295,752	0,259134	0,15689	0,363415
111	3	12	1972	-9,1	105,99	50	5	3,95	3,705	301,3011	0,186831	0,113115	0,262016
112	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,95	3,705	279,3608	0,241575	0,146259	0,33879
113	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,427	4,2297	240,8802	0,713878	0,43221	1,001158
114	3	26	1972	-5,78	104,46	93	5,1	4,109	3,8799	367,9579	0,188115	0,113892	0,263816
115	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,268	4,0548	216,8595	0,747494	0,452563	1,048302
116	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,427	4,2297	204,071	1,134605	0,686935	1,591193
117	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,268	4,0548	259,1321	0,492009	0,297882	0,690004
118	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,268	4,0548	134,6398	2,460669	1,489787	3,450894

119	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,268	4,0548	117,9163	3,316701	2,008063	4,651411
120	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	4,109	3,8799	255,5701	0,442506	0,267911	0,62058
121	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,904	4,7544	278,132	0,983772	0,595615	1,379663
122	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,95	3,705	244,4521	0,293882	0,177928	0,412146
123	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,95	3,705	264,6227	0,233899	0,141612	0,328025
124	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,586	4,4046	264,0704	0,582682	0,352779	0,817166
125	10	31	1972	-6,11	104,98	90	5,6	4,904	4,7544	301,6281	0,94626	0,572904	1,327055
126	11	5	1972	-6,54	104,86	55	5,1	4,109	3,8799	304,5529	0,236969	0,14347	0,33233
127	11	7	1972	-6,21	104,6	88	5,1	4,109	3,8799	339,5312	0,222156	0,134502	0,311557
128	7	4	1973	-7,59	104,54	33	5,2	4,268	4,0548	346,0228	0,191936	0,116205	0,269174
129	7	4	1973	-7,42	104,79	87	5,2	4,268	4,0548	315,023	0,334567	0,20256	0,469204
130	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,95	3,705	226,5325	0,42358	0,256452	0,594038
131	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,427	4,2297	245,734	0,629231	0,380962	0,882447
132	9	27	1973	-5,95	104,92	90	5,2	4,268	4,0548	313,5254	0,344671	0,208677	0,483374
133	12	16	1973	-6,09	104,7	85	5	3,95	3,705	332,083	0,182153	0,110282	0,255455
134	12	16	1973	-6,83	104,23	33	5,4	4,586	4,4046	371,9312	0,256556	0,155329	0,359799
135	2	2	1974	-6,12	104,17	62	5,3	4,427	4,2297	388,2859	0,218354	0,1322	0,306224
136	3	15	1974	-9,92	107,03	67	5,1	4,109	3,8799	340,7338	0,193887	0,117387	0,271911
137	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,268	4,0548	215,0652	0,860742	0,521128	1,207123
138	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,268	4,0548	206,8118	1,066005	0,645402	1,494988
139	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	4,109	3,8799	256,047	0,422198	0,255616	0,5921
140	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,222	5,1042	97,94453	22,77966	13,79172	31,94668
141	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	4,109	3,8799	137,9485	1,836751	1,112042	2,575898
142	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,427	4,2297	197,5706	0,919999	0,557004	1,290226
143	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,427	4,2297	235,3619	0,758733	0,459367	1,064063
144	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,268	4,0548	94,23893	6,131686	3,712367	8,599205
145	9	7	1974	-9,8	108,49	60	6	5,54	5,454	337,3761	1,48504	0,899102	2,082651
146	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,268	4,0548	72,55869	9,566977	5,792229	13,41693
147	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	4,109	3,8799	244,2908	0,55019	0,333107	0,771597
148	11	8	1974	-8,29	110,32	116	5	3,95	3,705	341,0375	0,205985	0,124711	0,288877
149	11	8	1974	-8,19	110,45	106	5	3,95	3,705	349,271	0,182833	0,110695	0,256409
150	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,699	5,6289	249,481	3,506775	2,123142	4,917975
151	1	11	1975	-5,75	104,65	79	5,1	4,109	3,8799	349,3839	0,196145	0,118754	0,275078
152	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,268	4,0548	102,5835	3,155329	1,910362	4,4251
153	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	4,109	3,8799	109,3449	2,215207	1,341175	3,106653
154	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,268	4,0548	229,3487	0,61595	0,372921	0,863821
155	4	4	1975	-9,97	108,22	33	5	3,95	3,705	318,0961	0,118361	0,07166	0,165991
156	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	4,109	3,8799	286,4273	0,398251	0,241117	0,558515
157	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	4,109	3,8799	58,77762	13,26031	8,028323	18,59654
158	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,95	3,705	283,2154	0,237951	0,144065	0,333707
159	6	6	1975	-6,56	104,88	33	5,3	4,427	4,2297	302,0669	0,336254	0,203582	0,47157
160	6	19	1975	-5,98	104,52	150	5,1	4,109	3,8799	354,6793	0,290915	0,176132	0,407985
161	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	4,109	3,8799	140,2163	2,339007	1,416128	3,280272
162	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,904	4,7544	168,2813	3,339454	2,021839	4,68332

163	1	4	1976	-10,14	109,08	48	5,4	4,586	4,4046	396,312	0,240942	0,145876	0,337902
164	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,745	4,5795	124,6862	5,757477	3,485806	8,074406
165	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,904	4,7544	182,9615	3,404827	2,061418	4,775
166	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,95	3,705	262,8474	0,290476	0,175866	0,407369
167	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,427	4,2297	141,184	3,025132	1,831536	4,242508
168	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,95	3,705	142,5129	1,50424	0,910727	2,109578
169	3	28	1976	-5	105,05	179	5,5	4,745	4,5795	351,2041	0,900257	0,545051	1,262539
170	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	4,109	3,8799	148,2962	1,723621	1,043549	2,417243
171	10	16	1976	-4,69	105,21	186	5	3,95	3,705	359,6982	0,276423	0,167357	0,387661
172	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,222	5,1042	192,7824	4,672206	2,82874	6,5524
173	2	27	1977	-6,39	104,84	67	5,4	4,586	4,4046	309,3636	0,491287	0,297445	0,688991
174	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,95	3,705	297,5649	0,17372	0,105177	0,243629
175	7	18	1977	-8,68	110,28	66	5,3	4,427	4,2297	358,9679	0,270768	0,163934	0,379731
176	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,95	3,705	114,6905	2,143722	1,297895	3,0064
177	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,95	3,705	65,15048	8,586417	5,19856	12,04177
178	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,95	3,705	203,6177	0,664221	0,402146	0,931517
179	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,268	4,0548	204,6378	1,099567	0,665722	1,542056
180	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,745	4,5795	153,5054	3,371383	2,04117	4,728098
181	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,222	5,1042	109,9404	11,0862	6,712027	15,54752
182	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	5,063	4,9293	63,20181	46,18384	27,96154	64,76918
183	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,427	4,2297	223,8818	1,030593	0,623962	1,445325
184	11	17	1977	-6,16	104,68	47	5,4	4,586	4,4046	332,2147	0,366745	0,222042	0,514331
185	11	17	1977	-5,99	104,84	66	5,5	4,745	4,5795	320,4749	0,564383	0,3417	0,791503
186	11	23	1977	-9,2	110,34	67	5,1	4,109	3,8799	398,7913	0,131862	0,079835	0,184926
187	11	23	1977	-8,96	110,41	82	5,2	4,268	4,0548	388,5396	0,194773	0,117923	0,273153
188	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,95	3,705	271,1128	0,232928	0,141024	0,326664
189	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,95	3,705	247,3906	0,379784	0,229936	0,532617
190	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,268	4,0548	116,9879	3,008022	1,821176	4,218513
191	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,268	4,0548	237,1559	1,043665	0,631877	1,463658
192	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	4,109	3,8799	220,5662	0,451129	0,273131	0,632672
193	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	4,109	3,8799	96,38482	3,971136	2,404284	5,569204
194	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	4,109	3,8799	54,7625	15,01126	9,088418	21,05211
195	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,268	4,0548	247,3906	0,530082	0,320933	0,743397
196	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,268	4,0548	254,1997	0,404124	0,244673	0,566752
197	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,268	4,0548	153,0553	1,530432	0,926585	2,14631
198	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,268	4,0548	129,6991	1,941277	1,175326	2,722487
199	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,586	4,4046	246,46	0,77441	0,468858	1,086048
200	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,745	4,5795	223,4632	1,294559	0,783777	1,815516
201	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,95	3,705	216,1652	0,52236	0,316258	0,732569
202	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	4,109	3,8799	117,1563	2,507863	1,51836	3,51708
203	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,586	4,4046	256,6861	0,630738	0,381874	0,88456
204	3	8	1979	-6,19	104,76	89	5	3,95	3,705	322,7887	0,200061	0,121125	0,28057
205	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	4,109	3,8799	158,7649	1,189666	0,720271	1,668413
206	4	7	1979	-6,13	104,69	79	5,2	4,268	4,0548	331,9809	0,280647	0,169915	0,393585

207	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	4,109	3,8799	114,9801	2,882996	1,745481	4,043174
208	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,381	5,2791	191,6993	6,200324	3,753924	8,695465
209	5	22	1979	-5,68	104,51	76	5	3,95	3,705	366,6917	0,135219	0,081867	0,189634
210	7	29	1979	-8,36	109,87	106	5	3,95	3,705	301,4565	0,262137	0,158708	0,367626
211	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,904	4,7544	247,5673	1,069162	0,647313	1,499415
212	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,95	3,705	153,184	1,796478	1,08766	2,519419
213	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	4,109	3,8799	97,73674	4,321804	2,616593	6,060989
214	9	28	1979	-5,93	104,47	95	5,2	4,268	4,0548	361,6114	0,251177	0,152072	0,352255
215	10	7	1979	-7,74	110,71	178	5,2	4,268	4,0548	359,7239	0,421039	0,254914	0,590474
216	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,222	5,1042	166,9914	4,895671	2,964034	6,865791
217	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,699	5,6289	116,3966	21,33881	12,91937	29,92599
218	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	4,109	3,8799	230,904	0,68565	0,41512	0,96157
219	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	4,109	3,8799	246,9095	0,492585	0,29823	0,690811
220	12	22	1979	-6,17	104,88	76	5,2	4,268	4,0548	310,4609	0,32421	0,19629	0,45468
221	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,427	4,2297	299,0662	0,415729	0,251699	0,583027
222	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,268	4,0548	161,3323	1,606595	0,972697	2,253123
223	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,95	3,705	113,0784	2,008973	1,216312	2,817425
224	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,222	5,1042	185,2935	4,072482	2,465643	5,711334
225	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	5,063	4,9293	186,8101	3,502015	2,12026	4,911299
226	5	10	1980	-5,99	104,58	98	5,1	4,109	3,8799	347,9828	0,222295	0,134586	0,311752
227	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,95	3,705	160,95	1,027122	0,621861	1,440457
228	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,427	4,2297	151,5872	1,694035	1,025636	2,37575
229	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,268	4,0548	23,41548	114,1408	69,10542	160,0735
230	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,95	3,705	281,1457	0,191172	0,115743	0,268104
231	3	13	1981	-8,83	110,43	48	5,5	4,745	4,5795	382,0626	0,331969	0,200987	0,465561
232	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	4,109	3,8799	241,0004	0,364931	0,220944	0,511787
233	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	4,109	3,8799	243,8592	0,354745	0,214777	0,497502
234	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,95	3,705	86,60846	3,761031	2,277078	5,274548
235	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,745	4,5795	71,17861	13,13826	7,954424	18,42536
236	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	4,109	3,8799	259,8562	0,304459	0,184332	0,42698
237	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,95	3,705	218,546	0,588608	0,356367	0,825477
238	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,427	4,2297	133,7999	2,793862	1,691515	3,91817
239	8	10	1982	-6,11	104,22	68	5,1	4,109	3,8799	383,1301	0,146382	0,088626	0,205289
240	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,586	4,4046	136,7149	5,625076	3,405646	7,888725
241	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,268	4,0548	206,7165	0,968397	0,586306	1,3581
242	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	4,109	3,8799	137,9485	1,299537	0,786792	1,822498
243	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	4,109	3,8799	259,182	0,400165	0,242276	0,5612
244	1	25	1983	-6,24	104,11	57	5	3,95	3,705	392,0752	0,102185	0,061867	0,143307
245	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,95	3,705	55,14366	11,48531	6,953664	16,10724
246	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,586	4,4046	33,81403	66,58305	40,31203	93,37746
247	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,268	4,0548	246,455	0,561518	0,339965	0,787484
248	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,268	4,0548	233,9889	0,492494	0,298176	0,690684
249	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,427	4,2297	226,421	0,792007	0,479513	1,110728
250	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,95	3,705	266,1501	0,227874	0,137964	0,319575



251	11	3	1983	-5,77	104,54	93	5,3	4,427	4,2297	359,9978	0,316778	0,19179	0,444256
252	12	27	1983	-6,16	104,15	59	5,4	4,586	4,4046	389,4898	0,26866	0,162657	0,376774
253	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	4,109	3,8799	233,2691	0,537779	0,325593	0,754193
254	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	5,063	4,9293	100,6618	11,05374	6,692374	15,50199
255	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,95	3,705	276,0711	0,242668	0,146921	0,340322
256	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	4,109	3,8799	275,3359	0,33753	0,204354	0,473359
257	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,586	4,4046	255,8785	0,767017	0,464383	1,075681
258	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,95	3,705	160,394	0,842408	0,510027	1,181411
259	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,95	3,705	149,8541	1,012072	0,612749	1,419351
260	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,427	4,2297	167,8304	1,670194	1,011202	2,342315
261	6	8	1984	-5,78	104,23	73	5	3,95	3,705	392,0815	0,112603	0,068174	0,157917
262	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	4,109	3,8799	256,7173	0,313506	0,189809	0,439667
263	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,268	4,0548	208,804	0,64517	0,390611	0,904799
264	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	4,109	3,8799	239,8551	0,369126	0,223484	0,51767
265	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,95	3,705	237,8329	0,273092	0,165341	0,38299
266	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,268	4,0548	234,9768	0,505664	0,306149	0,709154
267	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	3,95	3,705	258,6324	0,313284	0,189675	0,439357
268	9	7	1984	-6,04	104,85	111	5	3,95	3,705	317,7102	0,237686	0,143905	0,333336
269	9	7	1984	-5,97	104,97	107	5,1	4,109	3,8799	307,5521	0,317269	0,192087	0,444945
270	9	24	1984	-5,57	105,15	140	5	3,95	3,705	307,488	0,307014	0,185879	0,430563
271	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,95	3,705	235,3724	0,306718	0,185699	0,430148
272	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,268	4,0548	129,6611	1,990305	1,20501	2,791245
273	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,745	4,5795	119,0187	4,902174	2,967971	6,874911
274	1	19	1985	-6,45	104,46	43	5	3,95	3,705	349,9036	0,124179	0,075183	0,174151
275	1	22	1985	-5,88	104,54	56	5,5	4,745	4,5795	355,9277	0,413235	0,250189	0,57953
276	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	4,109	3,8799	208,0799	1,022909	0,61931	1,434549
277	1	31	1985	-6,39	104,28	36	5,1	4,109	3,8799	370,6486	0,13074	0,079155	0,183352
278	1	31	1985	-6,41	104,33	36	5,4	4,586	4,4046	364,8271	0,273741	0,165734	0,3839
279	2	11	1985	-6,05	104,87	82	5,1	4,109	3,8799	315,2595	0,25667	0,155398	0,359959
280	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	4,109	3,8799	263,283	0,390009	0,236127	0,546957
281	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,381	5,2791	244,1117	2,276349	1,378193	3,1924
282	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,95	3,705	102,7755	2,973229	1,800111	4,169718
283	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	4,109	3,8799	101,4725	3,85873	2,336229	5,411564
284	6	5	1985	-7,3	104,82	33	5,2	4,268	4,0548	309,5607	0,251492	0,152263	0,352698
285	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,95	3,705	272,5293	0,261269	0,158182	0,366408
286	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,95	3,705	50,9392	11,51492	6,971593	16,14877
287	7	9	1985	-8,44	110,33	34	5,6	4,904	4,7544	349,8543	0,473885	0,286909	0,664586
288	7	23	1985	-8,42	110,74	111	5,3	4,427	4,2297	389,2287	0,292259	0,176945	0,40987
289	7	23	1985	-8,57	110,62	87	5,4	4,586	4,4046	385,0036	0,3275	0,198282	0,459293
290	8	9	1985	-6,21	104,42	48	5	3,95	3,705	359,0245	0,120166	0,072754	0,168524
291	8	9	1985	-5,43	104,83	33	5,1	4,109	3,8799	346,1243	0,151797	0,091904	0,212884
292	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,427	4,2297	269,8213	0,531944	0,32206	0,746009
293	9	9	1985	-5,89	104,94	78	5	3,95	3,705	313,7532	0,200593	0,121447	0,281316
294	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,95	3,705	190,5227	0,644785	0,390379	0,90426



295	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,381	5,2791	56,82723	77,90364	47,16597	109,2537
296	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,54	5,454	61,92169	58,04608	35,14341	81,40504
297	10	25	1985	-9,19	105,59	10	5,3	4,427	4,2297	336,7565	0,224997	0,136222	0,31554
298	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,95	3,705	238,4331	0,6997	0,423626	0,981274
299	12	27	1985	-5,76	104,18	25	5,9	5,381	5,2791	398,0492	0,653325	0,395549	0,916237
300	12	28	1985	-5,8	104,3	15	5,7	5,063	4,9293	384,0087	0,425024	0,257327	0,596063
301	12	29	1985	-5,98	104,15	25	5,3	4,427	4,2297	394,1876	0,168136	0,101796	0,235798
302	12	31	1985	-5,72	104,3	59	5,1	4,109	3,8799	386,9238	0,135288	0,081909	0,189731
303	2	5	1986	-5,76	104,27	18	5,1	4,109	3,8799	388,5904	0,104374	0,063192	0,146377
304	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	4,109	3,8799	258,2892	0,384381	0,232719	0,539064
305	3	25	1986	-6,23	104,16	22	5,6	4,904	4,7544	386,8362	0,346506	0,209789	0,485947
306	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,745	4,5795	122,1605	5,361975	3,246353	7,519746
307	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,95	3,705	259,2177	0,228621	0,138416	0,320623
308	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,95	3,705	281,9356	0,249511	0,151064	0,349919
309	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,586	4,4046	77,10306	11,9047	7,20758	16,6954
310	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,95	3,705	34,57075	28,51273	17,26274	39,98685
311	2	26	1987	-6,05	104,8	66	5,1	4,109	3,8799	322,6818	0,220082	0,133246	0,308648
312	3	2	1987	-6,71	104,61	33	5,1	4,109	3,8799	330,3439	0,170116	0,102995	0,238574
313	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	4,109	3,8799	241,4218	0,471786	0,285638	0,661643
314	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	4,109	3,8799	109,0989	1,056054	0,639377	1,481032
315	8	10	1987	-6,2	104,89	33	5,4	4,586	4,4046	308,5341	0,402251	0,243539	0,564125
316	9	3	1987	-6,35	104,86	33	5,1	4,109	3,8799	308,0305	0,201702	0,122118	0,282871
317	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	4,109	3,8799	280,5754	0,248401	0,150392	0,348363
318	10	22	1987	-5,68	104,26	43	5,1	4,109	3,8799	392,6138	0,118444	0,07171	0,166108
319	10	22	1987	-5,73	104,18	47	5	3,95	3,705	399,1203	0,092036	0,055722	0,129073
320	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,745	4,5795	186,8299	1,953622	1,182801	2,7398
321	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	4,109	3,8799	291,5837	0,24487	0,148254	0,34341
322	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	4,109	3,8799	250,2207	0,381096	0,23073	0,534456
323	3	2	1988	-6,43	104,81	45	5,4	4,586	4,4046	311,8646	0,421664	0,255292	0,591351
324	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,54	5,454	99,31244	16,09671	9,745589	22,57436
325	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,268	4,0548	216,814	1,230238	0,744835	1,725312
326	10	9	1988	-9,67	108,77	52	5	3,95	3,705	334,6424	0,14631	0,088582	0,205188
327	1	13	1989	-5,94	104,47	78	5,1	4,109	3,8799	361,2824	0,17962	0,108749	0,251903
328	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	4,109	3,8799	263,9584	0,305901	0,185204	0,429001
329	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,95	3,705	169,8445	0,727311	0,440343	1,019997
330	9	12	1989	-8,98	110,52	27	5,2	4,268	4,0548	399,7541	0,130105	0,078771	0,182462
331	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	4,109	3,8799	284,9848	0,246569	0,149283	0,345794
332	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	4,109	3,8799	241,3682	0,363598	0,220137	0,509917
333	12	15	1989	-6,33	104,47	59	5	3,95	3,705	350,9602	0,135835	0,08224	0,190498
334	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,427	4,2297	245,9496	0,536249	0,324666	0,752047
335	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,95	3,705	200,222	0,631264	0,382192	0,885297
336	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,427	4,2297	187,4356	1,255278	0,759996	1,760429
337	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,427	4,2297	240,3477	0,892902	0,540598	1,252224
338	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,745	4,5795	270,9855	0,687503	0,416242	0,964169

339	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,95	3,705	100,6862	2,229815	1,350019	3,127139
340	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,745	4,5795	212,6222	1,167275	0,706715	1,637011
341	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,222	5,1042	59,94	25,87791	15,66752	36,29172
342	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,586	4,4046	246,8596	0,743867	0,450367	1,043215
343	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	4,109	3,8799	155,8789	1,681762	1,018206	2,358539
344	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,586	4,4046	237,3454	0,95544	0,578462	1,339929
345	12	9	1990	-8,68	110,59	33	5	3,95	3,705	388,1589	0,090545	0,05482	0,126982
346	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,95	3,705	105,2395	2,018701	1,222202	2,831069
347	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	4,109	3,8799	216,45	0,471861	0,285683	0,661748
348	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,95	3,705	97,30086	2,835896	1,716965	3,97712
349	6	21	1991	-6	104,87	53	5,6	4,904	4,7544	316,9648	0,67234	0,407061	0,942903
350	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,427	4,2297	224,3216	1,103347	0,668011	1,547358
351	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	4,109	3,8799	205,1699	0,535944	0,324482	0,75162
352	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,586	4,4046	242,1861	0,847131	0,512887	1,188035
353	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,95	3,705	173,1778	0,694692	0,420594	0,97425
354	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,586	4,4046	190,0208	2,37874	1,440184	3,335994
355	3	2	1993	-8,94	105,66	33	5,1	4,109	3,8799	310,9585	0,197114	0,119341	0,276437
356	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	4,109	3,8799	96,79938	3,8394	2,324526	5,384455
357	8	26	1993	-8,67	110,36	66	5,3	4,427	4,2297	365,817	0,258625	0,156582	0,362701
358	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,95	3,705	261,8118	0,237137	0,143572	0,332566
359	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	4,109	3,8799	190,6229	0,637936	0,386232	0,894655
360	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,586	4,4046	164,9125	2,230638	1,350517	3,128293
361	11	14	1993	-5,94	104,19	86	5,1	4,109	3,8799	391,0872	0,155247	0,093993	0,217721
362	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,95	3,705	110,114	1,822301	1,103294	2,555633
363	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,268	4,0548	284,0321	0,309589	0,187437	0,434174
364	6	7	1994	-5,79	104,44	41	5,7	5,063	4,9293	369,6767	0,544826	0,32986	0,764076
365	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,95	3,705	249,9251	0,265367	0,160664	0,372157
366	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,95	3,705	253,0897	0,257413	0,155848	0,361002
367	8	31	1994	-6,74	104,28	33	5	3,95	3,705	366,7303	0,104129	0,063044	0,146033
368	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,381	5,2791	254,3354	1,929648	1,168286	2,706179
369	10	4	1994	-6,22	104,89	24	5,6	4,904	4,7544	307,9825	0,603472	0,365366	0,846321
370	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,586	4,4046	272,0406	0,543014	0,328762	0,761535
371	12	11	1994	-5,83	104,66	51	5,7	5,063	4,9293	345,1957	0,681018	0,412315	0,955074
372	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,268	4,0548	114,8247	3,352277	2,029602	4,701303
373	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	4,109	3,8799	246,3025	0,357024	0,216156	0,500697
374	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	4,109	3,8799	273,254	0,354374	0,214552	0,496981
375	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,268	4,0548	257,6778	0,386465	0,233981	0,541986
376	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	4,109	3,8799	35,8652	36,67787	22,20624	51,43781
377	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,586	4,4046	116,3966	3,772924	2,284279	5,291228
378	12	3	1996	-9,79	108,27	33	5,1	4,109	3,8799	329,8064	0,170793	0,103405	0,239524
379	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,95	3,705	248,7019	0,268533	0,162581	0,376597
380	12	20	1997	-6,33	104,08	71	5	3,95	3,705	393,6183	0,110177	0,066705	0,154514
381	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	3,95	3,705	249,0881	0,267528	0,161972	0,375187
382	7	8	1998	-6,31	104,06	54	5,4	4,586	4,4046	396,1705	0,250095	0,151418	0,350739

383	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,95	3,705	263,8393	0,232744	0,140913	0,326405
384	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,586	4,4046	86,46608	9,195906	5,567568	12,89653
385	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,745	4,5795	119,2307	5,414328	3,27805	7,593167
386	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,95	3,705	254,8363	0,253165	0,153276	0,355044
387	12	11	1998	-5,9	104,26	33	5,2	4,268	4,0548	384,874	0,148055	0,089638	0,207636
388	2	1	1999	-6,47	104,72	33	5,2	4,268	4,0548	321,028	0,230279	0,13942	0,322948
389	5	24	1999	-9,91	109,15	33	5	3,95	3,705	376,8282	0,097398	0,058969	0,136593
390	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,268	4,0548	163,7391	1,806923	1,093983	2,534067
391	8	9	1999	-6,24	104,12	61	5	3,95	3,705	390,9848	0,105418	0,063824	0,14784
392	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	4,109	3,8799	260,3417	0,303092	0,183504	0,425063
393	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,95	3,705	103,397	2,794149	1,691689	3,918574
394	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	4,745	4,5795	214,876	1,400331	0,847816	1,963853
395	3	10	2000	-8,7	106,38	33	5,6	4,904	4,7544	240,1297	1,140489	0,690498	1,599446
396	3	14	2000	-6,09	104,22	33	5	3,95	3,705	383,6443	0,093192	0,056422	0,130695
397	4	3	2000	-8,65	110,7	82	5	3,95	3,705	397,0776	0,115271	0,069789	0,161658
398	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,95	3,705	115,1675	1,645676	0,996358	2,307931

# **LAMPIRAN XIV**

Data Akhir Gempa Radius 500 *km* yang telah diseleksi  
tiga tahap dengan Aatenuasi Youngs untuk Kota  
Bandung

**Lampiran 14. Data Akhir Gempa Radius 500 km yang Telah Diseleksi 3 Tahap Dengan Atenuasi Youngs untuk Kota Bandung**

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_w$	$R$
1	8	13	1913	-5,5	105	75	7,3	7,7277	325,8261
2	9	10	1926	-9	111	80	7	7,203	445,4739
3	9	27	1937	-9,5	111	0	7,3	7,7277	476,8661
4	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	7,0281	235,1105
5	7	23	1943	-9,5	110	90	7,6	8,2524	394,2672
6	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	7,0281	256,9452
7	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321
8	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,4046	254,2942
9	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121
10	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058
11	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345
12	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	3,8799	220,0601
13	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	3,8799	229,6493
14	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191
15	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,2297	254,0518
16	10	18	1963	-5,3	103,5	33	5,1	3,8799	486,4587
17	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,705	254,1488
18	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,1042	240,2939
19	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,454	256,9452
20	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,705	261,1781
21	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033
22	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,705	278,2648
23	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,705	272,2647
24	2	10	1964	-5,9	104,3	126	5,2	4,0548	380,6248
25	2	10	1964	-6,15	104,17	40	5,5	4,5795	387,5569
26	2	10	1964	-6,1	104,1	126	5,5	4,5795	396,3555
27	2	19	1964	-9,6	107,33	38	5,2	4,0548	300,982
28	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	3,8799	233,2717
29	2	25	1964	-9,08	110,87	73	5,2	4,0548	438,0845
30	3	10	1964	-6	104,9	62	5,1	3,8799	313,8062
31	3	10	1964	-6,3	104,4	62	5,2	4,0548	359,2081
32	3	25	1964	-5,75	103,98	33	5,3	4,2297	419,4934
33	3	25	1964	-5,8	104	33	5,4	4,4046	415,7154
34	4	26	1964	-5,89	104,93	90	5,7	4,9293	314,7902
35	5	2	1964	-8,64	110,5	82	5,4	4,4046	377,302
36	6	10	1964	-6,16	104,85	48	5,7	4,9293	313,9652
37	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,705	209,8575
38	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,2297	256,9452
39	7	7	1964	-8,56	110,93	108	5	3,705	414,999
40	8	15	1964	-5,2	104	12	5	3,705	439,9074

41	8	15	1964	-5,2	104	12	5	3,705	439,9074
42	8	15	1964	-5,5	104,1	33	5,2	4,0548	416,3669
43	9	18	1964	-5,97	103,37	73	5,2	4,0548	478,5761
44	10	18	1964	-5,94	104,92	79	5,1	3,8799	313,9005
45	11	21	1964	-4,96	103,54	96	5,2	4,0548	497,4633
46	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947
47	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636
48	1	7	1965	-8,5	111,3	39	5,4	4,4046	449,4938
49	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,705	200,2097
50	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,2297	286,595
51	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,8038	299,338
52	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,7544	239,472
53	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,705	218,2047
54	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645
55	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159
56	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,4046	216,4528
57	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,705	226,4835
58	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181
59	8	9	1965	-5,87	104,85	86	5,2	4,0548	323,8804
60	8	21	1965	-5,87	104,16	57	5,3	4,2297	396,4627
61	8	30	1965	-6,46	104,71	74	5,5	4,5795	322,2921
62	10	2	1965	-6,02	104,01	42	5	3,705	408,1315
63	10	2	1965	-6	103,9	35	5,2	4,0548	420,5186
64	10	8	1965	-5,99	103,91	66	5,1	3,8799	419,7063
65	11	23	1965	-8,76	110,98	94	5,4	4,4046	430,1819
66	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	3,8799	286,552
67	2	17	1966	-5,9	104,48	38	5,1	3,8799	361,5602
68	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605
69	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233
70	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,705	267,5676
71	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,0548	269,5815
72	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,705	266,4116
73	4	28	1966	-5,9	104,4	33	5	3,705	370,0215
74	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,705	269,06
75	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	3,8799	217,526
76	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379
77	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	3,8799	277,6886
78	1	15	1967	-8,47	111,47	33	5,1	3,8799	465,6314
79	1	15	1967	-8,4	111,74	64	5,1	3,8799	490,861
80	1	17	1967	-10	109,2	59	5,3	4,2297	388,2525
81	2	26	1967	-6,21	104,64	81	5,2	4,0548	335,2071
82	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434
83	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,0548	201,2868
84	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	3,8799	261,8706

85	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	3,8799	257,1034
86	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633
87	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831
88	6	11	1968	-5,82	103,99	62	5,1	3,8799	416,1316
89	6	23	1968	-6	103,92	32	5	3,705	418,3625
90	7	12	1968	-5,47	103,9	33	5,2	4,0548	438,2364
91	7	12	1968	-5,1	104,2	48	5,3	4,2297	425,0648
92	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	3,8799	270,5419
93	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,0548	268,5581
94	10	30	1968	-6,33	103,93	60	5	3,705	410,0605
95	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407
96	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,705	215,2656
97	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,0548	265,0693
98	4	2	1969	-7,97	110,3	124	5,3	4,2297	324,4411
99	4	14	1969	-5,22	104,28	99	5,3	4,2297	411,0359
100	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067
101	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,0548	221,7918
102	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,705	238,2857
103	4	19	1969	-6,15	103,96	49	5,4	4,4046	410,3534
104	6	28	1969	-5,75	104,62	88	5,3	4,2297	352,4857
105	8	2	1969	-5,66	104,55	82	5,1	3,8799	363,4042
106	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	3,8799	264,096
107	8	27	1969	-4,36	104,61	197	5,4	4,4046	433,7885
108	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,4046	274,2599
109	10	4	1969	-5,94	103,91	172	5	3,705	421,0764
110	10	4	1969	-5,89	104,03	164	5	3,705	409,6878
111	10	4	1969	-5,62	104,1	77	5	3,705	411,5811
112	10	7	1969	-6,08	104,2	15	5,2	4,0548	386,063
113	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577
114	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326
115	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846
116	12	18	1969	-5,76	103,97	46	5	3,705	420,2153
117	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171
118	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792
119	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	3,8799	235,8247
120	2	12	1970	-6,18	104,6	83	5,2	4,0548	340,2978
121	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,705	264,7903
122	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,0548	267,6228
123	5	8	1970	-6,46	104,75	25	5,1	3,8799	317,9041
124	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962
125	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755
126	10	6	1970	-9,74	108,12	28	5,4	4,4046	320,8879
127	11	21	1970	-9,03	110,27	49	5,1	3,8799	380,861
128	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899

129	1	5	1971	-9,83	110,16	24	5,1	3,8799	433,3452
130	1	5	1971	-9,78	110,39	43	5,3	4,2297	446,6354
131	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	3,8799	262,141
132	2	27	1971	-9,81	108,07	33	5,6	4,7544	327,5572
133	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946
134	4	7	1971	-5,94	104,33	88	5,4	4,4046	376,159
135	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,2791	248,5434
136	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373
137	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,705	236,5238
138	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817
139	7	3	1971	-8,51	111,36	83	5,4	4,4046	456,0533
140	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,0548	270,0473
141	8	15	1971	-6,14	103,96	33	5,4	4,4046	410,58
142	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,4046	247,6519
143	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276
144	1	18	1972	-6,2	104,13	82	5,2	4,0548	390,7531
145	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	3,8799	295,752
146	3	11	1972	-9,04	110,54	55	5,2	4,0548	405,4342
147	3	12	1972	-9,1	105,99	50	5	3,705	301,3011
148	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,705	279,3608
149	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,2297	240,8802
150	3	26	1972	-5,78	104,46	93	5,1	3,8799	367,9579
151	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,0548	216,8595
152	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,2297	204,071
153	4	23	1972	-5,69	104,16	81	5,3	4,2297	402,6792
154	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,0548	259,1321
155	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398
156	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163
157	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	3,8799	255,5701
158	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,7544	278,132
159	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,705	244,4521
160	9	2	1972	-6,23	103,89	77	5,1	3,8799	416,287
161	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,705	264,6227
162	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,4046	264,0704
163	10	31	1972	-6,11	104,98	90	5,6	4,7544	301,6281
164	11	5	1972	-6,54	104,86	55	5,1	3,8799	304,5529
165	11	7	1972	-6,21	104,6	88	5,1	3,8799	339,5312
166	3	12	1973	-9,35	111,1	65	5,1	3,8799	476,0451
167	7	4	1973	-7,59	104,54	33	5,2	4,0548	346,0228
168	7	4	1973	-7,42	104,79	87	5,2	4,0548	315,023
169	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,705	226,5325
170	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,2297	245,734
171	9	27	1973	-5,95	104,92	90	5,2	4,0548	313,5254
172	12	16	1973	-6,09	104,7	85	5	3,705	332,083



173	12	16	1973	-6,83	104,23	33	5,4	4,4046	371,9312
174	2	2	1974	-6,12	104,17	62	5,3	4,2297	388,2859
175	2	11	1974	-6,08	104	47	5,5	4,5795	407,6708
176	3	15	1974	-9,92	107,03	67	5,1	3,8799	340,7338
177	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,0548	215,0652
178	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,0548	206,8118
179	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	3,8799	256,047
180	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453
181	5	21	1974	-8,61	111,21	76	5	3,705	445,3992
182	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485
183	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706
184	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,2297	235,3619
185	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893
186	9	7	1974	-9,8	108,49	60	6	5,454	337,3761
187	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869
188	10	18	1974	-6,23	103,95	51	5,1	3,8799	409,7359
189	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	3,8799	244,2908
190	11	8	1974	-3,29	110,32	116	5	3,705	341,0375
191	11	8	1974	-8,19	110,45	106	5	3,705	349,271
192	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,6289	249,481
193	1	11	1975	-5,75	104,65	79	5,1	3,8799	349,3839
194	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835
195	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449
196	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,0548	229,3487
197	4	4	1975	-9,97	108,22	33	5	3,705	348,0961
198	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	3,8799	286,4273
199	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762
200	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,705	283,2154
201	6	6	1975	-6,56	104,88	33	5,3	4,2297	302,0669
202	6	19	1975	-5,98	104,52	150	5,1	3,8799	354,6793
203	10	27	1975	-9,51	110,85	67	5,3	4,2297	464,4126
204	10	27	1975	-9,36	110,83	70	5,7	4,9293	452,4404
205	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163
206	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813
207	1	4	1976	-10,14	109,08	48	5,4	4,4046	396,312
208	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862
209	1	18	1976	-10,28	109,99	41	5,1	3,8799	460,7837
210	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615
211	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,705	262,8474
212	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184
213	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129
214	3	28	1976	-5	105,05	179	5,5	4,5795	351,2041
215	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962
216	10	16	1976	-4,69	105,21	186	5	3,705	359,6982

217	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824
218	1	29	1977	-9,38	111,19	64	5	3,705	486,1559
219	1	29	1977	-9,21	111,24	33	5,1	3,8799	480,4095
220	2	27	1977	-6,39	104,84	67	5,4	4,4046	309,3636
221	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,705	297,5649
222	7	18	1977	-8,68	110,28	66	5,3	4,2297	358,9679
223	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905
224	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048
225	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,705	203,6177
226	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,0548	204,6378
227	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054
228	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404
229	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181
230	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,2297	223,8818
231	11	17	1977	-6,16	104,68	47	5,4	4,4046	332,2147
232	11	17	1977	-5,99	104,84	66	5,5	4,5795	320,4749
233	11	23	1977	-9,2	110,34	67	5,1	3,8799	398,7913
234	11	23	1977	-8,96	110,41	82	5,2	4,0548	388,5396
235	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,705	271,1128
236	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,705	247,3906
237	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879
238	3	4	1978	-6,83	103,1	34	5,1	3,8799	497,3407
239	3	4	1978	-7,07	103,09	46	5,2	4,0548	498,7471
240	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,0548	237,1559
241	4	29	1978	-5,92	103,92	53	5,9	5,2791	420,5714
242	5	11	1978	-5,46	104,1	84	5	3,705	418,0443
243	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	3,8799	220,5662
244	7	2	1978	-6,2	103,85	43	5,3	4,2297	421,2578
245	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482
246	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625
247	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,0548	247,3906
248	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,0548	254,1997
249	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553
250	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991
251	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,4046	246,46
252	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,5795	223,4632
253	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,705	216,1652
254	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563
255	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,4046	256,6861
256	3	8	1979	-6,19	104,76	89	5	3,705	322,7887
257	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649
258	4	7	1979	-6,13	104,69	79	5,2	4,0548	331,9809
259	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801
260	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993

261	5	14	1979	-7,62	111,18	48	5,1	3,8799	407,5136
262	5	15	1979	-8,16	111,77	81	5	3,705	485,664
263	5	22	1979	-5,68	104,51	76	5	3,705	366,6917
264	6	25	1979	-5,96	103,57	37	5,6	4,7544	457,1758
265	7	24	1979	-11,16	107,72	32	6,3	5,9787	473,1153
266	7	29	1979	-8,36	109,87	106	5	3,705	301,4565
267	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,7544	247,5673
268	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184
269	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674
270	9	28	1979	-5,93	104,47	95	5,2	4,0548	361,6114
271	10	7	1979	-7,74	110,71	178	5,2	4,0548	359,7239
272	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914
273	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966
274	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	3,8799	230,904
275	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	3,8799	246,9095
276	12	22	1979	-6,17	104,88	76	5,2	4,0548	310,4609
277	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,2297	299,0662
278	3	13	1980	-6,12	103,91	33	5	3,705	416,469
279	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323
280	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784
281	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935
282	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101
283	5	10	1980	-5,99	104,58	98	5,1	3,8799	347,9828
284	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95
285	6	24	1980	-6,03	103,82	59	5,2	4,0548	428,3867
286	6	24	1980	-5,98	103,96	33	5,2	4,0548	414,5935
287	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872
288	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548
289	2	5	1981	-10,76	108,05	56	5,1	3,8799	431,6245
290	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,705	281,1457
291	3	13	1981	-8,83	110,43	48	5,5	4,5795	382,0626
292	5	26	1981	-5,17	104,22	48	5,1	3,8799	419,4934
293	7	14	1981	-5,7	103,32	33	5,1	3,8799	491,2625
294	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	3,8799	241,0004
295	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	3,8799	243,8592
296	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846
297	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861
298	3	5	1982	-6,17	103,84	42	5,1	3,8799	422,9741
299	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	3,8799	259,8562
300	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,705	218,546
301	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999
302	6	25	1982	-6,36	103,44	35	5,3	4,2297	463,4326
303	6	25	1982	-6,24	103,52	35	5,4	4,4046	456,5758
304	8	10	1982	-6,11	104,22	68	5,1	3,8799	383,1301

305	10	23	1982	-7,25	103,21	0	5	3,705	486,6233
306	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149
307	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,0548	206,7165
308	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485
309	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	3,8799	259,182
310	1	25	1983	-6,24	104,11	57	5	3,705	392,0752
311	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366
312	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403
313	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,0548	246,455
314	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,0548	233,9889
315	5	12	1983	-7,02	103,26	30	5,1	3,8799	479,705
316	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,2297	226,421
317	8	12	1983	-9,03	111,37	89	5	3,705	482,5756
318	8	13	1983	-8,69	111,17	64	5,9	5,2791	445,2774
319	8	17	1983	-8,77	111,16	73	5,2	4,0548	448,326
320	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,705	266,1501
321	11	3	1983	-5,77	104,54	93	5,3	4,2297	359,9978
322	12	27	1983	-6,16	104,15	59	5,4	4,4046	389,4898
323	2	25	1984	-7,09	103,48	12	5,4	4,4046	455,5884
324	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	3,8799	233,2691
325	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618
326	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,705	276,0711
327	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	3,8799	275,3359
328	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,4046	255,8785
329	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394
330	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541
331	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304
332	5	3	1984	-8,61	111,28	80	5,6	4,7544	452,4404
333	6	8	1984	-5,83	104,09	16	5,6	4,7544	405,188
334	6	8	1984	-5,78	104,23	73	5	3,705	392,0815
335	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	3,8799	256,7173
336	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,0548	208,804
337	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	3,8799	239,8551
338	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,705	237,8329
339	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,0548	234,9768
340	9	0	1984	-5,87	105,49	74	5	3,705	258,6324
341	9	7	1984	-6,04	104,85	111	5	3,705	317,7102
342	9	7	1984	-5,97	104,97	107	5,1	3,8799	307,5521
343	9	24	1984	-5,57	105,15	140	5	3,705	307,488
344	10	3	1984	-6,18	103,2	49	5	3,705	492,705
345	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,705	235,3724
346	10	30	1984	-4,88	104,17	92	5	3,705	439,9368
347	10	30	1984	-4,84	104,39	74	5	3,705	421,5034
348	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611

349	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187
350	12	14	1984	-5,94	103,96	17	5,4	4,4046	415,7094
351	12	14	1984	-5,86	104,06	18	5,2	4,0548	407,4169
352	1	19	1985	-6,45	104,46	43	5	3,705	349,9036
353	1	22	1985	-5,88	104,54	56	5,5	4,5795	355,9277
354	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	3,8799	208,0799
355	1	31	1985	-6,39	104,28	36	5,1	3,8799	370,6486
356	1	31	1985	-6,41	104,33	36	5,4	4,4046	364,8271
357	2	11	1985	-6,05	104,87	82	5,1	3,8799	315,2595
358	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	3,8799	263,283
359	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,2791	244,1117
360	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755
361	4	23	1985	-8,8	111,3	39	5,3	4,2297	463,6612
362	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725
363	6	5	1985	-7,3	104,82	33	5,2	4,0548	309,5607
364	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,705	272,5293
365	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392
366	7	9	1985	-8,44	110,33	34	5,6	4,7544	349,8543
367	7	23	1985	-8,42	110,74	111	5,3	4,2297	389,2287
368	7	23	1985	-8,57	110,62	87	5,4	4,4046	385,0036
369	8	9	1985	-6,21	104,42	48	5	3,705	359,0245
370	8	9	1985	-5,43	104,83	33	5,1	3,8799	346,1243
371	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,2297	269,8213
372	9	6	1985	-9,21	111,15	103	5,2	4,0548	471,9915
373	9	6	1985	-9,59	111,09	79	5,4	4,4046	490,8686
374	9	9	1985	-5,89	104,94	78	5	3,705	313,7532
375	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227
376	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723
377	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169
378	10	25	1985	-9,19	105,59	10	5,3	4,2297	336,7565
379	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,705	238,4331
380	12	27	1985	-5,76	104,18	25	5,9	5,2791	398,0492
381	12	28	1985	-5,8	104,3	15	5,7	4,9293	384,0087
382	12	29	1985	-5,98	104,15	25	5,3	4,2297	394,1876
383	12	31	1985	-5,72	104,3	59	5,1	3,8799	386,9238
384	2	5	1986	-5,76	104,27	18	5,1	3,8799	388,5904
385	3	9	1986	-8,1	111,72	125	5,2	4,0548	478,4551
386	3	20	1986	-6,01	105,43	69	5,1	3,8799	258,2892
387	3	25	1986	-6,23	104,16	22	5,6	4,7544	386,8362
388	5	12	1986	-6,96	112,01	33	5,1	3,8799	491,7751
389	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605
390	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,705	259,2177
391	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,705	281,9356
392	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306

393	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075
394	2	26	1987	-6,05	104,8	66	5,1	3,8799	322,6818
395	3	2	1987	-6,71	104,61	33	5,1	3,8799	330,3439
396	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	3,8799	241,4218
397	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989
398	8	10	1987	-6,2	104,89	33	5,4	4,4046	308,5341
399	9	3	1987	-6,35	104,86	33	5,1	3,8799	308,0305
400	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	3,8799	280,5754
401	10	12	1987	-5,69	103,98	32	5	3,705	421,5677
402	10	22	1987	-5,68	104,26	43	5,1	3,8799	392,6138
403	10	22	1987	-5,73	104,18	47	5	3,705	399,1203
404	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299
405	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	3,8799	291,5837
406	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	3,8799	250,2207
407	3	2	1988	-6,43	104,81	45	5,4	4,4046	311,8646
408	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244
409	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,0548	216,814
410	10	9	1988	-9,67	108,77	52	5	3,705	334,6424
411	1	13	1989	-5,94	104,47	78	5,1	3,8799	361,2824
412	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	3,8799	263,9584
413	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445
414	9	12	1989	-8,98	110,52	27	5,2	4,0548	399,7541
415	9	12	1989	-9,04	110,56	121	5	3,705	407,2354
416	9	12	1989	-8,97	110,55	70	5,2	4,0548	401,8415
417	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	3,8799	284,9848
418	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	3,8799	241,3682
419	12	15	1989	-6,33	104,47	59	5	3,705	350,9602
420	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,2297	245,9496
421	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,705	200,222
422	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356
423	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,2297	240,3477
424	2	4	1990	-10,23	110,29	45	5,7	4,9293	476,5637
425	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,5795	270,9855
426	4	10	1990	-10,52	109,59	39	5,3	4,2297	459,6057
427	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862
428	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,5795	212,6222
429	6	18	1990	-8,81	111,24	33	5	3,705	458,2526
430	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94
431	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,4046	246,8596
432	8	26	1990	-9,2	110,76	33	5,3	4,2297	435,6294
433	8	26	1990	-9,15	110,77	33	5,3	4,2297	433,3068
434	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789
435	9	17	1990	-5,92	103,8	59	5,7	4,9293	433,4518
436	10	8	1990	-9,23	110,78	92	5	3,705	439,382

437	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,4046	237,3454
438	12	9	1990	-8,68	110,59	33	5	3,705	388,1589
439	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395
440	2	7	1991	-6,1	103,36	33	5	3,705	476,7628
441	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	3,8799	216,45
442	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086
443	6	2	1991	-8,67	111,41	88	5,1	3,8799	468,3332
444	6	6	1991	-5,97	103,91	52	5,3	4,2297	420,2461
445	6	21	1991	-6	104,87	53	5,6	4,7544	316,9648
446	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,2297	224,3216
447	7	4	1991	-8,44	111,02	114	5,3	4,2297	418,3566
448	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	3,8799	205,1699
449	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,4046	242,1861
450	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778
451	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208
452	3	2	1993	-8,94	105,66	33	5,1	3,8799	310,9585
453	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938
454	3	22	1993	-8,66	110,88	52	5,1	3,8799	415,14
455	4	10	1993	-8,39	111,25	88	5	3,705	439,6637
456	8	26	1993	-8,67	110,36	66	5,3	4,2297	365,817
457	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,705	261,8118
458	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229
459	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125
460	11	14	1993	-5,94	104,19	86	5,1	3,8799	391,0872
461	1	21	1994	-4,86	103,66	89	6,1	5,6289	490,5145
462	3	13	1994	-7,67	111,43	97	5	3,705	435,8132
463	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114
464	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,0548	284,0321
465	6	7	1994	-5,79	104,44	41	5,7	4,9293	369,6767
466	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,705	249,9251
467	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,705	253,0897
468	8	31	1994	-6,74	104,28	33	5	3,705	366,7303
469	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,2791	254,3354
470	10	4	1994	-6,22	104,89	24	5,6	4,7544	307,9825
471	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,4046	272,0406
472	12	10	1994	-6,17	103,65	80	5,2	4,0548	443,6919
473	12	11	1994	-5,83	104,66	51	5,7	4,9293	345,1957
474	12	20	1994	-6,13	103,93	37	5,5	4,5795	414,0672
475	12	30	1994	-5,09	103,51	99	5,1	3,8799	494,4299
476	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247
477	2	24	1995	-8,83	110,78	93	5	3,705	414,803
478	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	3,8799	246,3025
479	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	3,8799	273,254
480	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,0548	257,6778

481	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652
482	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966
483	12	3	1996	-9,79	108,27	33	5,1	3,8799	329,8064
484	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,705	248,7019
485	12	20	1997	-6,33	104,08	71	5	3,705	393,6183
486	2	6	1998	-6,01	105,52	33	5	3,705	249,0881
487	7	8	1998	-6,31	104,06	54	5,4	4,4046	396,1705
488	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,705	263,8393
489	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608
490	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307
491	10	21	1998	-6,32	103,78	40	5,1	3,8799	426,6849
492	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,705	254,8363
493	12	11	1998	-5,9	104,26	33	5,2	4,0548	384,874
494	2	1	1999	-6,47	104,72	33	5,2	4,0548	321,028
495	5	24	1999	-9,91	109,15	33	5	3,705	376,8282
496	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391
497	8	9	1999	-6,24	104,12	61	5	3,705	390,9848
498	8	11	1999	-6,01	105,41	33	5,1	3,8799	260,3417
499	11	12	1999	-7,71	108,04	80	5	3,705	103,397
500	1	8	2000	-6,75	105,65	61	5,5	4,5795	214,876
501	3	10	2000	-8,7	106,38	33	5,6	4,7544	240,1297
502	3	14	2000	-6,09	104,22	33	5	3,705	383,6443
503	4	3	2000	-8,65	110,7	82	5	3,705	397,0776
504	6	5	2000	-7,36	106,65	33	5	3,705	115,1675

Data akhir perhitungan percepatan ( $a$ ) radius 500 km pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs untuk Kota Bandung

No.	Month	Date	Year	Latitude	Longitude	Depth (km)	$m_b$	$M_w$	$R$	Medium	Hard	Soft
										$a$	$a$	$a$
1	8	13	1913	-5,5	105	75	7,3	7,7277	325,8261	23,82447	14,42429	33,41194
2	9	10	1926	-9	111	80	7	7,203	445,4739	7,530929	4,559525	10,56153
3	9	27	1937	-9,5	111	0	7,3	7,7277	476,8661	7,268173	4,400442	10,19304
4	4	1	1943	-6,5	105,5	0	6,9	7,0281	235,1105	13,62781	8,250822	19,11193
5	7	23	1943	-9,5	110	90	7,6	8,2524	394,2672	31,02508	18,78382	43,51023
6	7	3	1954	-6,5	105,3	80	6,9	7,0281	256,9452	18,7382	11,34485	26,27884
7	2	21	1963	-6,3	106,8	33	5,2	4,0548	109,2321	2,849814	1,725391	3,996639
8	6	25	1963	-8,8	106,3	42	5,4	4,4046	254,2942	0,672837	0,407362	0,943601
9	7	2	1963	-7,8	109	117	5,1	3,8799	186,6121	1,116905	0,676219	1,566372
10	7	12	1963	-6,1	106,2	133	5,4	4,4046	177,058	2,71407	1,643206	3,806268
11	7	17	1963	-7,5	107,2	41	5,1	3,8799	78,83345	4,937656	2,989454	6,924673
12	8	26	1963	-6,8	105,6	33	5,1	3,8799	220,0601	0,453609	0,274633	0,63615
13	8	30	1963	-8,7	108,6	33	5,1	3,8799	229,6493	0,409656	0,248022	0,57451



14	9	15	1963	-7,2	106,5	33	5	3,705	124,4191	1,379129	0,834979	1,934119
15	9	17	1963	-6,7	105,3	33	5,3	4,2297	254,0518	0,508711	0,307994	0,713427
16	10	18	1963	-5,3	103,5	33	5,1	3,8799	486,4587	0,065713	0,039785	0,092157
17	12	16	1963	-6,2	105,4	55	5	3,705	254,1488	0,291232	0,176323	0,408429
18	12	16	1963	-6,3	105,5	63	5,8	5,1042	240,2939	2,119362	1,283146	2,972238
19	12	16	1963	-6,5	105,3	46	6	5,454	256,9452	2,530752	1,532218	3,54918
20	12	27	1963	-5,8	105,5	52	5	3,705	261,1781	0,267693	0,162072	0,375419
21	1	24	1964	-7,09	106,06	92	5,1	3,8799	170,033	1,194199	0,723016	1,67477
22	2	4	1964	-5,88	105,29	0	5	3,705	278,2648	0,167402	0,101352	0,234768
23	2	4	1964	-5,6	105,5	33	5	3,705	272,2647	0,215652	0,130565	0,302435
24	2	10	1964	-5,9	104,3	126	5,2	4,0548	380,6248	0,26753	0,161973	0,37519
25	2	10	1964	-6,15	104,17	40	5,5	4,5795	387,5569	0,305533	0,184982	0,428486
26	2	10	1964	-6,1	104,1	126	5,5	4,5795	396,3555	0,487799	0,295333	0,6841
27	2	19	1964	-9,6	107,33	38	5,2	4,0548	300,982	0,277475	0,167994	0,389137
28	2	21	1964	-6,68	105,49	33	5,1	3,8799	233,2717	0,394592	0,238901	0,553383
29	2	25	1964	-9,08	110,87	73	5,2	4,0548	438,0845	0,137406	0,083191	0,192701
30	3	10	1964	-6	104,9	62	5,1	3,8799	313,8062	0,229898	0,139189	0,322414
31	3	10	1964	-6,3	104,4	62	5,2	4,0548	359,2081	0,208952	0,126508	0,293039
32	3	25	1964	-5,75	103,98	33	5,3	4,2297	419,4934	0,151635	0,091806	0,212657
33	3	25	1964	-5,8	104	33	5,4	4,4046	415,7154	0,195855	0,118578	0,274671
34	4	26	1964	-5,89	104,93	90	5,7	4,9293	314,7902	1,072339	0,649237	1,503871
35	5	2	1964	-8,64	110,5	82	5,4	4,4046	377,302	0,333646	0,202003	0,467912
36	6	10	1964	-6,16	104,85	48	5,7	4,9293	313,9652	0,836159	0,506244	1,172647
37	7	3	1964	-6,7	105,7	115	5	3,705	209,8575	0,664656	0,402409	0,932127
38	7	3	1964	-6,5	105,3	57	5,3	4,2297	256,9452	0,572846	0,346824	0,803371
39	7	7	1964	-8,56	110,93	108	5	3,705	414,999	0,121046	0,073286	0,169757
40	8	15	1964	-5,2	104	12	5	3,705	439,9074	0,058521	0,035431	0,082071
41	8	15	1964	-5,2	104	12	5	3,705	439,9074	0,058521	0,035431	0,082071
42	8	15	1964	-5,5	104,1	33	5,2	4,0548	416,3669	0,122116	0,073934	0,171258
43	9	18	1964	-5,97	103,37	73	5,2	4,0548	478,5761	0,110536	0,066923	0,155018
44	10	18	1964	-5,94	104,92	79	5,1	3,8799	313,9005	0,254702	0,154207	0,3572
45	11	21	1964	-4,96	103,54	96	5,2	4,0548	497,4633	0,115523	0,069942	0,162012
46	11	24	1964	-6,84	107,28	130	5,5	4,5795	33,95947	83,06555	50,29119	116,4929
47	1	5	1965	-7,28	106,72	92	5,2	4,0548	104,3636	4,508137	2,729406	6,322306
48	1	7	1965	-8,5	111,3	39	5,4	4,4046	449,4938	0,167911	0,10166	0,235482
49	2	10	1965	-6,03	106	157	5	3,705	200,2097	0,959776	0,581087	1,34601
50	4	4	1965	-7	105	33	5,3	4,2297	286,595	0,38149	0,230969	0,53501
51	4	4	1965	-7,2	104,9	33	6,2	5,8038	299,338	2,550557	1,544209	3,576954
52	5	19	1965	-6,5	105,46	83	5,6	4,7544	239,472	1,554727	0,941294	2,180382
53	6	25	1965	-8,3	106,2	15	5	3,705	218,2047	0,329901	0,199735	0,46266
54	7	6	1965	-7,69	107,92	99	5,1	3,8799	95,46645	4,635138	2,806297	6,500414
55	7	6	1965	-8,3	107,6	59	5,2	4,0548	155,4159	1,50463	0,910963	2,110124
56	7	7	1965	-6,91	105,63	104	5,4	4,4046	216,4528	1,43086	0,8663	2,006668
57	7	8	1965	-6,86	105,54	82	5	3,705	226,4835	0,453064	0,274303	0,635386

58	7	13	1965	-6,8	106,67	145	5	3,705	101,6181	4,310635	2,60983	6,045325
59	8	9	1965	-5,87	104,85	86	5,2	4,0548	323,8804	0,310924	0,188246	0,436046
60	8	21	1965	-5,87	104,16	57	5,3	4,2297	396,4627	0,201338	0,121898	0,282361
61	8	30	1965	-6,46	104,71	74	5,5	4,5795	322,2921	0,584531	0,353898	0,819758
62	10	2	1965	-6,02	104,01	42	5	3,705	408,1315	0,0845	0,051159	0,118504
63	10	2	1965	-6	103,9	35	5,2	4,0548	420,5186	0,120635	0,073037	0,169182
64	10	8	1965	-5,99	103,91	66	5,1	3,8799	419,7063	0,115577	0,069975	0,162088
65	11	23	1965	-8,76	110,98	94	5,4	4,4046	430,1819	0,260961	0,157996	0,365977
66	12	14	1965	-5,9	105,2	75	5,1	3,8799	286,552	0,310181	0,187796	0,435005
67	2	17	1966	-5,9	104,48	38	5,1	3,8799	361,5602	0,140634	0,085146	0,197229
68	3	9	1966	-7,38	108,36	149	5,2	4,0548	101,6605	6,749255	4,086268	9,465297
69	3	20	1966	-7,1	105,8	58	5	3,705	198,8233	0,535045	0,323937	0,750358
70	3	27	1966	-9,05	108,67	168	5	3,705	267,5676	0,510483	0,309067	0,715912
71	3	27	1966	-9	108,8	33	5,2	4,0548	269,5815	0,351024	0,212524	0,492283
72	4	6	1966	-9,28	107,89	56	5	3,705	266,4116	0,261392	0,158257	0,366582
73	4	28	1966	-5,9	104,4	33	5	3,705	370,0215	0,101866	0,061674	0,142859
74	6	7	1966	-5,8	105,42	35	5	3,705	269,06	0,224652	0,136013	0,315056
75	9	7	1966	-8,8	107,1	30	5,1	3,8799	217,526	0,457901	0,277231	0,642169
76	9	7	1966	-8,4	106,7	30	5,1	3,8799	193,0379	0,608059	0,368143	0,852754
77	9	11	1966	-9,26	106,75	33	5,1	3,8799	277,6886	0,259376	0,157036	0,363754
78	1	15	1967	-8,47	111,47	33	5,1	3,8799	465,6314	0,073222	0,044331	0,102687
79	1	15	1967	-8,4	111,74	64	5,1	3,8799	490,861	0,077569	0,046964	0,108785
80	1	17	1967	-10	109,2	59	5,3	4,2297	388,2525	0,214459	0,129842	0,300761
81	2	26	1967	-6,21	104,64	81	5,2	4,0548	335,2071	0,277478	0,167996	0,389141
82	5	5	1967	-7,98	107,3	47	5,2	4,0548	123,8434	2,345258	1,419913	3,289039
83	6	29	1967	-8,7	107,8	59	5,2	4,0548	201,2868	0,823693	0,498697	1,155164
84	10	2	1967	-6,53	105,25	33	5,1	3,8799	261,8706	0,298844	0,180932	0,419105
85	12	1	1967	-6,09	105,41	38	5,1	3,8799	257,1034	0,321999	0,194951	0,451578
86	1	19	1968	-7,17	108,55	149	5,3	4,2297	111,7633	6,764741	4,095644	9,487014
87	6	4	1968	-8,27	107,92	33	5	3,705	156,6831	0,807606	0,488957	1,132603
88	6	11	1968	-5,82	103,99	62	5,1	3,8799	416,1316	0,115205	0,06975	0,161566
89	6	23	1968	-6	103,92	32	5	3,705	418,3625	0,074807	0,045291	0,104911
90	7	12	1968	-5,47	103,9	33	5,2	4,0548	438,2364	0,107693	0,065202	0,151032
91	7	12	1968	-5,1	104,2	48	5,3	4,2297	425,0648	0,160818	0,097366	0,225535
92	9	26	1968	-5,68	105,47	33	5,1	3,8799	270,5419	0,276249	0,167252	0,387417
93	9	26	1968	-5,81	105,42	33	5,2	4,0548	268,5581	0,354245	0,214474	0,496801
94	10	30	1968	-6,33	103,93	60	5	3,705	410,0605	0,093165	0,056406	0,130656
95	11	22	1968	-7,06	106,64	33	5	3,705	105,8407	1,99293	1,206599	2,794926
96	12	3	1968	-8,21	106,15	93	5	3,705	215,2656	0,547179	0,331284	0,767376
97	12	3	1968	-8,41	105,73	25	5,2	4,0548	265,0693	0,348214	0,210823	0,488343
98	4	2	1969	-7,97	110,3	124	5,3	4,2297	324,4411	0,491809	0,297761	0,689723
99	4	14	1969	-5,22	104,28	99	5,3	4,2297	411,0359	0,2379	0,144034	0,333636
100	4	17	1969	-8,55	106,99	81	5	3,705	194,5067	0,648255	0,392479	0,909126
101	4	17	1969	-8,76	106,85	54	5,2	4,0548	221,7918	0,635344	0,384663	0,89102

102	4	18	1969	-8,9	106,8	33	5	3,705	238,2857	0,297755	0,180273	0,417579
103	4	19	1969	-6,15	103,96	49	5,4	4,4046	410,3534	0,222752	0,134863	0,312392
104	6	28	1969	-5,75	104,62	88	5,3	4,2297	352,4857	0,323436	0,195821	0,453594
105	8	2	1969	-5,66	104,55	82	5,1	3,8799	363,4042	0,181415	0,109836	0,25442
106	8	19	1969	-6,22	105,3	37	5,1	3,8799	264,096	0,300003	0,181634	0,42073
107	8	27	1969	-4,36	104,61	197	5,4	4,4046	433,7885	0,477822	0,289292	0,670107
108	9	27	1969	-9,35	107,9	10	5,4	4,4046	274,2599	0,463235	0,280461	0,649651
109	10	4	1969	-5,94	103,91	172	5	3,705	421,0764	0,172215	0,104266	0,241517
110	10	4	1969	-5,89	104,03	164	5	3,705	409,6878	0,175544	0,106282	0,246187
111	10	4	1969	-5,62	104,1	77	5	3,705	411,5811	0,102352	0,061968	0,143541
112	10	7	1969	-6,08	104,2	15	5,2	4,0548	386,063	0,131734	0,079757	0,184746
113	11	2	1969	-6,74	107,04	39	5,1	3,8799	62,51577	7,929895	4,801075	11,12105
114	11	2	1969	-6,63	106,98	63	5,2	4,0548	73,0326	8,109815	4,910006	11,37337
115	11	2	1969	-6,52	107,11	57	5,4	4,4046	67,08846	13,65034	8,26446	19,14352
116	12	18	1969	-5,76	103,97	46	5	3,705	420,2153	0,080558	0,048773	0,112976
117	1	16	1970	-7,1	106,7	101	5	3,705	100,171	3,408194	2,063457	4,779723
118	1	16	1970	-7,18	106,55	92	5,1	3,8799	118,4792	2,743947	1,661295	3,848169
119	1	23	1970	-5,71	105,82	78	5,1	3,8799	235,8247	0,505184	0,305859	0,708481
120	2	12	1970	-6,18	104,6	83	5,2	4,0548	340,2978	0,270763	0,163931	0,379724
121	4	14	1970	-5,75	105,49	57	5	3,705	264,7903	0,266906	0,161595	0,374314
122	4	14	1970	-5,51	105,61	62	5,2	4,0548	267,6228	0,425982	0,257906	0,597405
123	5	8	1970	-6,46	104,75	25	5,1	3,8799	317,9041	0,177943	0,107734	0,249551
124	9	1	1970	-8,02	107,39	63	5,2	4,0548	126,0962	2,481775	1,502565	3,480493
125	10	5	1970	-7,71	107,98	82	5	3,705	100,2755	3,029857	1,834396	4,249135
126	10	6	1970	-9,74	108,12	28	5,4	4,4046	320,8879	0,355188	0,215045	0,498124
127	11	21	1970	-9,03	110,27	49	5,1	3,8799	380,861	0,132352	0,080131	0,185613
128	12	29	1970	-7,66	108,04	103	5,2	4,0548	98,60899	5,456389	3,303516	7,652154
129	1	5	1971	-9,83	110,16	24	5,1	3,8799	433,3452	0,082782	0,050119	0,116095
130	1	5	1971	-9,78	110,39	43	5,3	4,2297	446,6354	0,138208	0,083677	0,193826
131	2	19	1971	-5,88	105,45	33	5,1	3,8799	262,141	0,298101	0,180482	0,418063
132	2	27	1971	-9,81	108,07	33	5,6	4,7544	327,5572	0,550856	0,33351	0,772532
133	3	18	1971	-7,22	105,96	49	5,4	4,4046	183,2946	1,50566	0,911587	2,111569
134	4	7	1971	-5,94	104,33	88	5,4	4,4046	376,159	0,348572	0,211039	0,488845
135	5	4	1971	-6,54	105,37	45	5,9	5,2791	248,5434	2,186082	1,323541	3,065807
136	5	8	1971	-7,2	105,91	40	5,1	3,8799	188,3373	0,68486	0,414641	0,960461
137	6	16	1971	-6,84	105,45	106	5	3,705	236,5238	0,472141	0,285853	0,66214
138	6	16	1971	-7,23	109,08	35	5,2	4,0548	170,4817	1,05011	0,635779	1,472697
139	7	3	1971	-8,51	111,36	83	5,4	4,4046	456,0533	0,211693	0,128167	0,296883
140	7	4	1971	-5,82	105,4	57	5,2	4,0548	270,0473	0,404393	0,244836	0,56713
141	8	15	1971	-6,14	103,96	33	5,4	4,4046	410,58	0,201865	0,122217	0,283099
142	8	23	1971	-9,13	107,51	33	5,4	4,4046	247,6519	0,678124	0,410563	0,951015
143	10	26	1971	-7,31	106,78	90	5,1	3,8799	99,78276	3,980745	2,410102	5,58268
144	1	18	1972	-6,2	104,13	82	5,2	4,0548	390,7531	0,192085	0,116296	0,269384
145	2	5	1972	-6,54	104,94	58	5,1	3,8799	295,752	0,259134	0,15689	0,363415

146	3	11	1972	-9,04	110,54	55	5,2	4,0548	405,4342	0,14897	0,090192	0,208918
147	3	12	1972	-9,1	105,99	50	5	3,705	301,3011	0,186831	0,113115	0,262016
148	3	12	1972	-8,95	106,12	62	5	3,705	279,3608	0,241575	0,146259	0,33879
149	3	20	1972	-6,92	105,41	68	5,3	4,2297	240,8802	0,713878	0,43221	1,001158
150	3	26	1972	-5,78	104,46	93	5,1	3,8799	367,9579	0,188115	0,113892	0,263816
151	4	14	1972	-6,78	105,63	72	5,2	4,0548	216,8595	0,747494	0,452563	1,048302
152	4	14	1972	-6,64	105,76	80	5,3	4,2297	204,071	1,134605	0,686935	1,591193
153	4	23	1972	-5,69	104,16	81	5,3	4,2297	402,6792	0,224242	0,135765	0,314481
154	6	15	1972	-6,5	105,28	73	5,2	4,0548	259,1321	0,492009	0,297882	0,690004
155	6	20	1972	-7,22	106,41	86	5,2	4,0548	134,6398	2,460669	1,489787	3,450894
156	7	4	1972	-7,48	106,69	86	5,2	4,0548	117,9163	3,316701	2,008063	4,651411
157	8	6	1972	-6,46	105,32	88	5,1	3,8799	255,5701	0,442506	0,267911	0,62058
158	8	6	1972	-6,62	105,09	65	5,6	4,7544	278,132	0,983772	0,595615	1,379663
159	8	21	1972	-8,3	105,88	41	5	3,705	244,4521	0,293882	0,177928	0,412146
160	9	2	1972	-6,23	103,89	77	5,1	3,8799	416,287	0,126071	0,076328	0,176805
161	9	28	1972	-5,87	105,43	35	5	3,705	264,6227	0,233899	0,141612	0,328025
162	9	28	1972	-5,71	105,52	33	5,4	4,4046	264,0704	0,582682	0,352779	0,817166
163	10	31	1972	-6,11	104,98	90	5,6	4,7544	301,6281	0,94626	0,572904	1,327055
164	11	5	1972	-6,54	104,86	55	5,1	3,8799	304,5529	0,236969	0,14347	0,33233
165	11	7	1972	-6,21	104,6	88	5,1	3,8799	339,5312	0,222156	0,134502	0,311557
166	3	12	1973	-9,35	111,1	65	5,1	3,8799	476,0451	0,084189	0,050971	0,118068
167	7	4	1973	-7,59	104,54	33	5,2	4,0548	346,0228	0,191936	0,116205	0,269174
168	7	4	1973	-7,42	104,79	87	5,2	4,0548	315,023	0,334567	0,20256	0,469204
169	7	22	1973	-6,69	105,55	71	5	3,705	226,5325	0,42358	0,256452	0,594038
170	7	27	1973	-9,01	106,91	55	5,3	4,2297	245,734	0,629231	0,380962	0,882447
171	9	27	1973	-5,95	104,92	90	5,2	4,0548	313,5254	0,344671	0,208677	0,483374
172	12	16	1973	-6,09	104,7	85	5	3,705	332,083	0,182153	0,110282	0,255455
173	12	16	1973	-6,83	104,23	33	5,4	4,4046	371,9312	0,256556	0,155329	0,359799
174	2	2	1974	-6,12	104,17	62	5,3	4,2297	388,2859	0,218354	0,1322	0,306224
175	2	11	1974	-6,08	104	47	5,5	4,5795	407,6708	0,282125	0,17081	0,395658
176	3	15	1974	-9,92	107,03	67	5,1	3,8799	340,7338	0,193887	0,117387	0,271911
177	3	25	1974	-8,28	108,94	92	5,2	4,0548	215,0652	0,860742	0,521128	1,207123
178	3	25	1974	-8,07	109,03	112	5,2	4,0548	206,8118	1,066005	0,645402	1,494988
179	5	2	1974	-6,49	105,31	81	5,1	3,8799	256,047	0,422198	0,255616	0,5921
180	5	17	1974	-6,55	106,77	140	5,8	5,1042	97,94453	22,77966	13,79172	31,94668
181	5	21	1974	-8,61	111,21	76	5	3,705	445,3992	0,083693	0,050671	0,117373
182	6	14	1974	-7,92	106,87	83	5,1	3,8799	137,9485	1,836751	1,112042	2,575898
183	8	3	1974	-8,25	108,74	33	5,3	4,2297	197,5706	0,919999	0,557004	1,290226
184	9	4	1974	-9,02	107,54	69	5,3	4,2297	235,3619	0,758733	0,459367	1,064063
185	9	7	1974	-7,52	108,16	106	5,2	4,0548	94,23893	6,131686	3,712367	8,599205
186	9	7	1974	-9,8	108,49	60	6	5,454	337,3761	1,48504	0,899102	2,082651
187	9	18	1974	-7,47	107,26	88	5,2	4,0548	72,55869	9,566977	5,792229	13,41693
188	10	18	1974	-6,23	103,95	51	5,1	3,8799	409,7359	0,111951	0,06778	0,157002
189	11	5	1974	-6,84	105,38	106	5,1	3,8799	244,2908	0,55019	0,333107	0,771597

190	11	8	1974	-8,29	110,32	116	5	3,705	341,0375	0,205985	0,124711	0,288877
191	11	8	1974	-8,19	110,45	106	5	3,705	349,271	0,182833	0,110695	0,256409
192	11	9	1974	-6,44	105,38	54	6,1	5,6289	249,481	3,506775	2,123142	4,917975
193	1	11	1975	-5,75	104,65	79	5,1	3,8799	349,3839	0,196145	0,118754	0,275078
194	2	9	1975	-6,69	106,68	27	5,2	4,0548	102,5835	3,155329	1,910362	4,4251
195	2	9	1975	-6,8	106,6	27	5,1	3,8799	109,3449	2,215207	1,341175	3,106653
196	2	17	1975	-5,96	105,74	62	5,2	4,0548	229,3487	0,61595	0,372921	0,863821
197	4	4	1975	-9,97	108,22	33	5	3,705	348,0961	0,118361	0,07166	0,165991
198	5	10	1975	-6,09	105,13	116	5,1	3,8799	286,4273	0,398251	0,241117	0,558515
199	5	14	1975	-7,42	107,48	103	5,1	3,8799	58,77762	13,26031	8,028323	18,59654
200	6	6	1975	-6,39	105,08	65	5	3,705	283,2154	0,237951	0,144065	0,333707
201	6	6	1975	-6,56	104,88	33	5,3	4,2297	302,0669	0,336254	0,203582	0,47157
202	6	19	1975	-5,98	104,52	150	5,1	3,8799	354,6793	0,290915	0,176132	0,407985
203	10	27	1975	-9,51	110,85	67	5,3	4,2297	464,4126	0,14529	0,087964	0,203758
204	10	27	1975	-9,36	110,83	70	5,7	4,9293	452,4404	0,400726	0,242616	0,561987
205	11	21	1975	-6,81	106,32	129	5,1	3,8799	140,2163	2,339007	1,416128	3,280272
206	12	18	1975	-7,12	106,08	77	5,6	4,7544	168,2813	3,339454	2,021839	4,68332
207	1	4	1976	-10,14	109,08	48	5,4	4,4046	396,312	0,240942	0,145876	0,337902
208	1	9	1976	-7,83	108,21	93	5,5	4,5795	124,6862	5,757477	3,485806	8,074406
209	1	18	1976	-10,28	109,99	41	5,1	3,8799	460,7837	0,078878	0,047756	0,11062
210	2	14	1976	-8,1	108,71	111	5,6	4,7544	182,9615	3,404827	2,061418	4,775
211	2	28	1976	-5,75	105,51	68	5	3,705	262,8474	0,290476	0,175866	0,407369
212	3	1	1976	-6,83	106,31	102	5,3	4,2297	141,184	3,025132	1,831536	4,242508
213	3	7	1976	-6,8	106,3	99	5	3,705	142,5129	1,50424	0,910727	2,109578
214	3	28	1976	-5	105,05	179	5,5	4,5795	351,2041	0,900257	0,545051	1,262539
215	7	2	1976	-6,1	106,51	100	5,1	3,8799	148,2962	1,723621	1,043549	2,417243
216	10	16	1976	-4,69	105,21	186	5	3,705	359,6982	0,276423	0,167357	0,387661
217	1	1	1977	-7,9	109	112	5,8	5,1042	192,7824	4,672206	2,82874	6,5524
218	1	29	1977	-9,38	111,19	64	5	3,705	486,1559	0,062636	0,037922	0,087842
219	1	29	1977	-9,21	111,24	33	5,1	3,8799	480,4095	0,067779	0,041036	0,095055
220	2	27	1977	-6,39	104,84	67	5,4	4,4046	309,3636	0,491287	0,297445	0,688991
221	6	28	1977	-9,18	108,99	33	5	3,705	297,5649	0,17372	0,105177	0,243629
222	7	18	1977	-8,68	110,28	66	5,3	4,2297	358,9679	0,270768	0,163934	0,379731
223	8	3	1977	-7,66	106,88	75	5	3,705	114,6905	2,143722	1,297895	3,0064
224	8	3	1977	-7,32	107,17	99	5	3,705	65,15048	8,586417	5,19856	12,04177
225	8	8	1977	-7,97	109,07	103	5	3,705	203,6177	0,664221	0,402146	0,931517
226	8	8	1977	-7,78	109,2	113	5,2	4,0548	204,6378	1,099567	0,665722	1,542056
227	8	10	1977	-8,28	107,67	80	5,5	4,5795	153,5054	3,371383	2,04117	4,728098
228	8	14	1977	-7,89	107,55	59	5,8	5,1042	109,9404	11,0862	6,712027	15,54752
229	9	10	1977	-6,61	107,09	151	5,7	4,9293	63,20181	46,18384	27,96154	64,76918
230	11	1	1977	-5,99	105,78	100	5,3	4,2297	223,8818	1,030593	0,623962	1,445325
231	11	17	1977	-6,16	104,68	47	5,4	4,4046	332,2147	0,366745	0,222042	0,514331
232	11	17	1977	-5,99	104,84	66	5,5	4,5795	320,4749	0,564383	0,3417	0,791503
233	11	23	1977	-9,2	110,34	67	5,1	3,8799	398,7913	0,131862	0,079835	0,184926

234	11	23	1977	-8,96	110,41	82	5,2	4,0548	388,5396	0,194773	0,117923	0,273153
235	11	28	1977	-6,2	105,24	44	5	3,705	271,1128	0,232928	0,141024	0,326664
236	11	28	1977	-5,98	105,55	88	5	3,705	247,3906	0,379784	0,229936	0,532617
237	2	14	1978	-7,78	107	67	5,2	4,0548	116,9879	3,008022	1,821176	4,218513
238	3	4	1978	-6,83	103,1	34	5,1	3,8799	497,3407	0,06259	0,037895	0,087778
239	3	4	1978	-7,07	103,09	46	5,2	4,0548	498,7471	0,084742	0,051306	0,118843
240	4	28	1978	-5,58	105,9	162	5,2	4,0548	237,1559	1,043665	0,631877	1,463658
241	4	29	1978	-5,92	103,92	53	5,9	5,2791	420,5714	0,680016	0,411709	0,953668
242	5	11	1978	-5,46	104,1	84	5	3,705	418,0443	0,102764	0,062217	0,144118
243	5	30	1978	-8,29	106,16	33	5,1	3,8799	220,5662	0,451129	0,273131	0,632672
244	7	2	1978	-6,2	103,85	43	5,3	4,2297	421,2578	0,15948	0,096556	0,223658
245	8	8	1978	-7,66	107,16	77	5,1	3,8799	96,38482	3,971136	2,404284	5,569204
246	8	8	1978	-7,37	107,43	100	5,1	3,8799	54,7625	15,01126	9,088418	21,05211
247	9	2	1978	-5,98	105,55	67	5,2	4,0548	247,3906	0,530082	0,320933	0,743397
248	9	2	1978	-5,84	105,55	33	5,2	4,0548	254,1997	0,404124	0,244673	0,566752
249	9	12	1978	-7,88	106,61	56	5,2	4,0548	153,0553	1,530432	0,926585	2,14631
250	9	12	1978	-7,77	106,8	33	5,2	4,0548	129,6991	1,941277	1,175326	2,722487
251	9	21	1978	-6,86	105,36	53	5,4	4,4046	246,46	0,77441	0,468858	1,086048
252	9	21	1978	-6,67	105,58	63	5,5	4,5795	223,4632	1,294559	0,783777	1,815516
253	9	23	1978	-6,64	105,65	87	5	3,705	216,1652	0,52236	0,316258	0,732569
254	11	24	1978	-7,38	106,64	73	5,1	3,8799	117,1563	2,507863	1,51836	3,51708
255	12	20	1978	-6,66	105,28	35	5,4	4,4046	256,6861	0,630738	0,381874	0,88456
256	3	8	1979	-6,19	104,76	89	5	3,705	322,7887	0,200061	0,121125	0,28057
257	3	19	1979	-8,33	107,61	65	5,1	3,8799	158,7649	1,189666	0,720271	1,668413
258	4	7	1979	-6,13	104,69	79	5,2	4,0548	331,9809	0,280647	0,169915	0,393585
259	5	4	1979	-7,79	107,05	89	5,1	3,8799	114,9801	2,882996	1,745481	4,043174
260	5	7	1979	-6,39	105,93	122	5,9	5,2791	191,6993	6,200324	3,753924	8,695465
261	5	14	1979	-7,62	111,18	48	5,1	3,8799	407,5136	0,111411	0,067453	0,156246
262	5	15	1979	-8,16	111,77	81	5	3,705	485,664	0,069619	0,04215	0,097636
263	5	22	1979	-5,68	104,51	76	5	3,705	366,6917	0,135219	0,081867	0,189634
264	6	25	1979	-5,96	103,57	37	5,6	4,7544	457,1758	0,253757	0,153635	0,355874
265	7	24	1979	-11,16	107,72	32	6,3	5,9787	473,1153	1,114849	0,674974	1,563488
266	7	29	1979	-8,36	109,87	106	5	3,705	301,4565	0,262137	0,158708	0,367626
267	8	7	1979	-8,78	108,78	34	5,6	4,7544	247,5673	1,069162	0,647313	1,499415
268	8	15	1979	-7,23	108,92	156	5	3,705	153,184	1,796478	1,08766	2,519419
269	9	6	1979	-6,93	106,7	96	5,1	3,8799	97,73674	4,321804	2,616593	6,060989
270	9	28	1979	-5,93	104,47	95	5,2	4,0548	361,6114	0,251177	0,152072	0,352255
271	10	7	1979	-7,74	110,71	178	5,2	4,0548	359,7239	0,421039	0,254914	0,590474
272	10	10	1979	-7,17	106,1	68	5,8	5,1042	166,9914	4,895671	2,964034	6,865791
273	11	2	1979	-7,76	108,18	93	6,1	5,6289	116,3966	21,33881	12,91937	29,92599
274	12	3	1979	-6,87	105,5	120	5,1	3,8799	230,904	0,68565	0,41512	0,96157
275	12	3	1979	-6,76	105,36	92	5,1	3,8799	246,9095	0,492585	0,29823	0,690811
276	12	22	1979	-6,17	104,88	76	5,2	4,0548	310,4609	0,32421	0,19629	0,45468
277	12	22	1979	-6,06	105,02	64	5,3	4,2297	299,0662	0,415729	0,251699	0,583027

278	3	13	1980	-6,12	103,91	33	5	3,705	416,469	0,076111	0,04608	0,106739
279	3	20	1980	-7	106,13	84	5,2	4,0548	161,3323	1,606595	0,972697	2,253123
280	3	24	1980	-7,77	107,05	59	5	3,705	113,0784	2,008973	1,216312	2,817425
281	4	16	1980	-8,05	108,79	75	5,8	5,1042	185,2935	4,072482	2,465643	5,711334
282	4	16	1980	-8,08	108,78	88	5,7	4,9293	186,8101	3,502015	2,12026	4,911299
283	5	10	1980	-5,99	104,58	98	5,1	3,8799	347,9828	0,222295	0,134586	0,311752
284	5	25	1980	-7,07	106,14	83	5	3,705	160,95	1,027122	0,621861	1,440457
285	6	24	1980	-6,03	103,82	59	5,2	4,0548	428,3867	0,133346	0,080733	0,187008
286	6	24	1980	-5,98	103,96	33	5,2	4,0548	414,5935	0,123401	0,074712	0,173061
287	7	23	1980	-7,57	106,39	33	5,3	4,2297	151,5872	1,694035	1,025636	2,37575
288	9	22	1980	-7,08	107,69	161	5,2	4,0548	23,41548	114,1408	69,10542	160,0735
289	2	5	1981	-10,76	108,05	56	5,1	3,8799	431,6245	0,10152	0,061464	0,142374
290	3	1	1981	-9,43	107,7	26	5	3,705	281,1457	0,191172	0,115743	0,268104
291	3	13	1981	-8,83	110,43	48	5,5	4,5795	382,0626	0,331969	0,200987	0,465561
292	5	26	1981	-5,17	104,22	48	5,1	3,8799	419,4934	0,103744	0,062811	0,145493
293	7	14	1981	-5,7	103,32	33	5,1	3,8799	491,2625	0,064134	0,038829	0,089943
294	10	23	1981	-8,76	106,46	33	5,1	3,8799	241,0004	0,364931	0,220944	0,511787
295	10	23	1981	-8,79	106,46	33	5,1	3,8799	243,8592	0,354745	0,214777	0,497502
296	2	10	1982	-6,92	106,8	64	5	3,705	86,60846	3,761031	2,277078	5,274548
297	2	10	1982	-6,86	106,94	39	5,5	4,5795	71,17861	13,13826	7,954424	18,42536
298	3	5	1982	-6,17	103,84	42	5,1	3,8799	422,9741	0,098019	0,059344	0,137463
299	3	22	1982	-8,59	105,96	33	5,1	3,8799	259,8562	0,304459	0,184332	0,42698
300	5	3	1982	-5,96	105,85	111	5	3,705	218,546	0,588608	0,356367	0,825477
301	5	3	1982	-8,07	107,87	69	5,3	4,2297	133,7999	2,793862	1,691515	3,91817
302	6	25	1982	-6,36	103,44	35	5,3	4,2297	463,4326	0,120262	0,072812	0,168659
303	6	25	1982	-6,24	103,52	35	5,4	4,4046	456,5758	0,157745	0,095505	0,221225
304	8	10	1982	-6,11	104,22	68	5,1	3,8799	383,1301	0,146382	0,088626	0,205289
305	10	23	1982	-7,25	103,21	0	5	3,705	486,6233	0,042372	0,025653	0,059423
306	10	26	1982	-7,39	108,71	157	5,4	4,4046	136,7149	5,625076	3,405646	7,888725
307	10	28	1982	-7,99	109,09	96	5,2	4,0548	206,7165	0,968397	0,586306	1,3581
308	10	29	1982	-8,08	107,19	26	5,1	3,8799	137,9485	1,299537	0,786792	1,822498
309	11	13	1982	-5,9	105,47	77	5,1	3,8799	259,182	0,400165	0,242276	0,5612
310	1	25	1983	-6,24	104,11	57	5	3,705	392,0752	0,102185	0,061867	0,143307
311	2	25	1983	-7,22	107,2	90	5	3,705	55,14366	11,48531	6,953664	16,10724
312	3	9	1983	-7,18	107,7	117	5,4	4,4046	33,81403	66,58305	40,31203	93,37746
313	4	26	1983	-6,43	105,41	75	5,2	4,0548	246,455	0,561518	0,339965	0,787484
314	5	2	1983	-8,59	106,32	33	5,2	4,0548	233,9889	0,492494	0,298176	0,690684
315	5	12	1983	-7,02	103,26	30	5,1	3,8799	479,705	0,066798	0,040442	0,093679
316	7	29	1983	-6,7	105,55	61	5,3	4,2297	226,421	0,792007	0,479513	1,110728
317	8	12	1983	-9,03	111,37	89	5	3,705	482,5756	0,07425	0,044954	0,104129
318	8	13	1983	-8,69	111,17	64	5,9	5,2791	445,2774	0,634976	0,38444	0,890504
319	8	17	1983	-8,77	111,16	73	5,2	4,0548	448,326	0,129817	0,078596	0,182058
320	10	2	1983	-8,16	105,54	33	5	3,705	266,1501	0,227874	0,137964	0,319575
321	11	3	1983	-5,77	104,54	93	5,3	4,2297	359,9978	0,316778	0,19179	0,444256

322	12	27	1983	-6,16	104,15	59	5,4	4,4046	389,4898	0,26866	0,162657	0,376774
323	2	25	1984	-7,09	103,48	12	5,4	4,4046	455,5884	0,137918	0,083501	0,193419
324	3	10	1984	-6,82	105,48	84	5,1	3,8799	233,2691	0,537779	0,325593	0,754193
325	3	10	1984	-7,58	106,98	61	5,7	4,9293	100,6618	11,05374	6,692374	15,50199
326	3	11	1984	-6,03	105,25	58	5	3,705	276,0711	0,242668	0,146921	0,340322
327	3	11	1984	-5,9	105,31	73	5,1	3,8799	275,3359	0,33753	0,204354	0,473359
328	3	15	1984	-6,56	105,3	66	5,4	4,4046	255,8785	0,767017	0,464383	1,075681
329	4	18	1984	-7,02	106,14	49	5	3,705	160,394	0,842408	0,510027	1,181411
330	4	18	1984	-6,91	106,23	53	5	3,705	149,8541	1,012072	0,612749	1,419351
331	4	26	1984	-7,09	106,08	69	5,3	4,2297	167,8304	1,670194	1,011202	2,342315
332	5	3	1984	-8,61	111,28	80	5,6	4,7544	452,4404	0,337844	0,204544	0,4738
333	6	8	1984	-5,83	104,09	16	5,6	4,7544	405,188	0,298919	0,180978	0,419211
334	6	8	1984	-5,78	104,23	73	5	3,705	392,0815	0,112603	0,068174	0,157917
335	7	21	1984	-8,57	105,98	33	5,1	3,8799	256,7173	0,313506	0,189809	0,439667
336	7	21	1984	-8,21	106,23	33	5,2	4,0548	208,804	0,64517	0,390611	0,904799
337	8	19	1984	-8,52	106,15	33	5,1	3,8799	239,8551	0,369126	0,223484	0,51767
338	8	19	1984	-8,4	106,05	18	5	3,705	237,8329	0,273092	0,165341	0,38299
339	8	19	1984	-8,47	106,16	39	5,2	4,0548	234,9768	0,505664	0,306149	0,709154
340	9	6	1984	-5,87	105,49	74	5	3,705	258,6324	0,313284	0,189675	0,439357
341	9	7	1984	-6,04	104,85	111	5	3,705	317,7102	0,237686	0,143905	0,333336
342	9	7	1984	-5,97	104,97	107	5,1	3,8799	307,5521	0,317269	0,192087	0,444945
343	9	24	1984	-5,57	105,15	140	5	3,705	307,488	0,307014	0,185879	0,430563
344	10	3	1984	-6,18	103,2	49	5	3,705	492,705	0,055317	0,033491	0,077578
345	10	3	1984	-6	105,66	33	5	3,705	235,3724	0,306718	0,185699	0,430148
346	10	30	1984	-4,88	104,17	92	5	3,705	439,9368	0,095089	0,057571	0,133355
347	10	30	1984	-4,84	104,39	74	5	3,705	421,5034	0,094763	0,057373	0,132897
348	11	20	1984	-7,52	106,59	37	5,2	4,0548	129,6611	1,990305	1,20501	2,791245
349	12	12	1984	-7,91	107,94	50	5,5	4,5795	119,0187	4,902174	2,967971	6,874911
350	12	14	1984	-5,94	103,96	17	5,4	4,4046	415,7094	0,177734	0,107607	0,249258
351	12	14	1984	-5,86	104,06	18	5,2	4,0548	407,4169	0,117589	0,071193	0,16491
352	1	19	1985	-6,45	104,46	43	5	3,705	349,9036	0,124179	0,075183	0,174151
353	1	22	1985	-5,88	104,54	56	5,5	4,5795	355,9277	0,413235	0,250189	0,57953
354	1	26	1985	-6,11	105,88	145	5,1	3,8799	208,0799	1,022909	0,61931	1,434549
355	1	31	1985	-6,39	104,28	36	5,1	3,8799	370,6486	0,13074	0,079155	0,183352
356	1	31	1985	-6,41	104,33	36	5,4	4,4046	364,8271	0,273741	0,165734	0,3839
357	2	11	1985	-6,05	104,87	82	5,1	3,8799	315,2595	0,25667	0,155398	0,359959
358	2	20	1985	-5,92	105,42	79	5,1	3,8799	263,283	0,390009	0,236127	0,546957
359	3	22	1985	-6,61	105,4	45	5,9	5,2791	244,1117	2,276349	1,378193	3,1924
360	4	2	1985	-7,72	108,01	88	5	3,705	102,7755	2,973229	1,800111	4,169718
361	4	23	1985	-8,8	111,3	39	5,3	4,2297	463,6612	0,123069	0,074511	0,172595
362	4	25	1985	-7,69	108,04	91	5,1	3,8799	101,4725	3,85873	2,336229	5,411564
363	6	5	1985	-7,3	104,82	33	5,2	4,0548	309,5607	0,251492	0,152263	0,352698
364	6	5	1985	-7,06	105,13	65	5	3,705	272,5293	0,261269	0,158182	0,366408
365	6	8	1985	-7,35	107,49	64	5	3,705	50,9392	11,51492	6,971593	16,14877



366	7	9	1985	-8,44	110,33	34	5,6	4,7544	349,8543	0,473885	0,286909	0,664586
367	7	23	1985	-8,42	110,74	111	5,3	4,2297	389,2287	0,292259	0,176945	0,40987
368	7	23	1985	-8,57	110,62	87	5,4	4,4046	385,0036	0,3275	0,198282	0,459293
369	8	9	1985	-6,21	104,42	48	5	3,705	359,0245	0,120166	0,072754	0,168524
370	8	9	1985	-5,43	104,83	33	5,1	3,8799	346,1243	0,151797	0,091904	0,212884
371	8	10	1985	-5,98	105,33	64	5,3	4,2297	269,8213	0,531944	0,32206	0,746009
372	9	6	1985	-9,21	111,15	103	5,2	4,0548	471,9915	0,13722	0,083079	0,192441
373	9	6	1985	-9,59	111,09	79	5,4	4,4046	490,8686	0,172586	0,10449	0,242038
374	9	9	1985	-5,89	104,94	78	5	3,705	313,7532	0,200593	0,121447	0,281316
375	9	11	1985	-7,96	108,93	72	5	3,705	190,5227	0,644785	0,390379	0,90426
376	10	9	1985	-6,79	107,08	154	5,9	5,2791	56,82723	77,90364	47,16597	109,2537
377	10	9	1985	-6,76	107,04	103	6	5,454	61,92169	58,04608	35,14341	81,40504
378	10	25	1985	-9,19	105,59	10	5,3	4,2297	336,7565	0,224997	0,136222	0,31554
379	12	9	1985	-5,6	105,87	174	5	3,705	238,4331	0,6997	0,423626	0,981274
380	12	27	1985	-5,76	104,18	25	5,9	5,2791	398,0492	0,653325	0,395549	0,916237
381	12	28	1985	-5,8	104,3	15	5,7	4,9293	384,0087	0,425024	0,257327	0,596063
382	12	29	1985	-5,98	104,15	25	5,3	4,2297	394,1876	0,168136	0,101796	0,235798
383	12	31	1985	-5,72	104,3	59	5,1	3,8799	386,9238	0,135288	0,081909	0,189731
384	2	5	1986	-5,76	104,27	18	5,1	3,8799	388,5904	0,104374	0,063192	0,146377
385	3	9	1986	-8,1	111,72	125	5,2	4,0548	478,4551	0,151655	0,091818	0,212684
386	3	20	1986	-5,01	105,43	69	5,1	3,8799	258,2892	0,384381	0,232719	0,539064
387	3	25	1986	-6,23	104,16	22	5,6	4,7544	386,8362	0,346506	0,209789	0,485947
388	5	12	1986	-6,96	112,01	33	5,1	3,8799	491,7751	0,063969	0,038729	0,089711
389	5	20	1986	-7,26	106,54	74	5,5	4,5795	122,1605	5,361975	3,246353	7,519746
390	5	22	1986	-8,2	105,64	23	5	3,705	259,2177	0,228621	0,138416	0,320623
391	8	27	1986	-6,23	105,13	71	5	3,705	281,9356	0,249511	0,151064	0,349919
392	10	10	1986	-7,5	107,23	80	5,4	4,4046	77,10306	11,9047	7,20758	16,6954
393	12	12	1986	-7,13	107,37	91	5	3,705	34,57075	28,51273	17,26274	39,98685
394	2	26	1987	-5,05	104,8	66	5,1	3,8799	322,6818	0,220082	0,133246	0,308648
395	3	2	1987	-6,71	104,61	33	5,1	3,8799	330,3439	0,170116	0,102995	0,238574
396	5	16	1987	-6,46	105,45	76	5,1	3,8799	241,4218	0,471786	0,285638	0,661643
397	6	5	1987	-6,13	105,96	133	5,1	3,8799	199,0989	1,056054	0,639377	1,481032
398	8	10	1987	-6,2	104,89	33	5,4	4,4046	308,5341	0,402251	0,243539	0,564125
399	9	3	1987	-6,35	104,86	33	5,1	3,8799	308,0305	0,201702	0,122118	0,282871
400	10	9	1987	-7,88	105,25	30	5,1	3,8799	280,5754	0,248401	0,150392	0,348363
401	10	12	1987	-5,69	103,98	32	5	3,705	421,5677	0,07341	0,044445	0,102952
402	10	22	1987	-5,68	104,26	43	5,1	3,8799	392,6138	0,118444	0,07171	0,166108
403	10	22	1987	-5,73	104,18	47	5	3,705	399,1203	0,092036	0,055722	0,129073
404	11	18	1987	-8,07	108,79	63	5,5	4,5795	186,8299	1,953622	1,182801	2,7398
405	12	14	1987	-9,44	108,25	43	5,1	3,8799	291,5837	0,24487	0,148254	0,34341
406	2	13	1988	-5,86	105,58	55	5,1	3,8799	250,2207	0,381096	0,23073	0,534456
407	3	2	1988	-6,43	104,81	45	5,4	4,4046	311,8646	0,421664	0,255292	0,591351
408	8	17	1988	-7,69	107,16	27	6	5,454	99,31244	16,09671	9,745589	22,57436
409	9	25	1988	-7,43	109,46	154	5,2	4,0548	216,814	1,230238	0,744835	1,725312

410	10	9	1988	-9,67	108,77	52	5	3,705	334,6424	0,14631	0,088582	0,205188
411	1	13	1989	-5,94	104,47	78	5,1	3,8799	361,2824	0,17962	0,108749	0,251903
412	3	8	1989	-5,95	105,4	40	5,1	3,8799	263,9584	0,305901	0,185204	0,429001
413	8	4	1989	-6,88	106,05	47	5	3,705	169,8445	0,727311	0,440343	1,019997
414	9	12	1989	-8,98	110,52	27	5,2	4,0548	399,7541	0,130105	0,078771	0,182462
415	9	12	1989	-9,04	110,56	121	5	3,705	407,2354	0,137236	0,083088	0,192462
416	9	12	1989	-8,97	110,55	70	5,2	4,0548	401,8415	0,166767	0,100968	0,233878
417	11	3	1989	-6,36	105,07	35	5,1	3,8799	284,9848	0,246569	0,149283	0,345794
418	11	17	1989	-8,7	106,36	33	5,1	3,8799	241,3682	0,363598	0,220137	0,509917
419	12	15	1989	-6,33	104,47	59	5	3,705	350,9602	0,135835	0,08224	0,190498
420	1	5	1990	-8,8	106,44	29	5,3	4,2297	245,9496	0,536249	0,324666	0,752047
421	1	14	1990	-8,21	108,82	88	5	3,705	200,222	0,631264	0,382192	0,885297
422	1	20	1990	-6,65	105,91	64	5,3	4,2297	187,4356	1,255278	0,759996	1,760429
423	1	28	1990	-5,88	105,67	104	5,3	4,2297	240,3477	0,892902	0,540598	1,252224
424	2	4	1990	-10,23	110,29	45	5,7	4,9293	476,5637	0,30379	0,183926	0,426041
425	4	6	1990	-6,82	105,14	33	5,5	4,5795	270,9855	0,687503	0,416242	0,964169
426	4	10	1990	-10,52	109,59	39	5,3	4,2297	459,6057	0,125751	0,076134	0,176355
427	4	13	1990	-7,12	106,7	33	5	3,705	100,6862	2,229815	1,350019	3,127139
428	5	21	1990	-8,14	109,04	27	5,5	4,5795	212,6222	1,167275	0,706715	1,637011
429	6	18	1990	-8,81	111,24	33	5	3,705	458,2526	0,060082	0,036376	0,08426
430	7	6	1990	-6,9	108,12	13	5,8	5,1042	59,94	25,87791	15,66752	36,29172
431	8	2	1990	-6,46	105,4	47	5,4	4,4046	246,8596	0,743867	0,450367	1,043215
432	8	26	1990	-9,2	110,76	33	5,3	4,2297	435,6294	0,138264	0,08371	0,193904
433	8	26	1990	-9,15	110,77	33	5,3	4,2297	433,3068	0,140085	0,084813	0,196458
434	9	8	1990	-6,79	106,18	115	5,1	3,8799	155,8789	1,681762	1,018206	2,358539
435	9	17	1990	-5,92	103,8	59	5,7	4,9293	433,4518	0,415533	0,25158	0,582753
436	10	8	1990	-9,23	110,78	92	5	3,705	439,382	0,095386	0,057751	0,133772
437	11	8	1990	-8,55	108,94	73	5,4	4,4046	237,3454	0,95544	0,578462	1,339929
438	12	9	1990	-8,68	110,59	33	5	3,705	388,1589	0,090545	0,05482	0,126982
439	1	30	1991	-7,32	106,73	33	5	3,705	105,2395	2,018701	1,222202	2,831069
440	2	7	1991	-6,1	103,36	33	5	3,705	476,7628	0,054466	0,032976	0,076384
441	2	20	1991	-8,58	108,57	33	5,1	3,8799	216,45	0,471861	0,285683	0,661748
442	4	13	1991	-7,62	108,08	60	5	3,705	97,30086	2,835896	1,716965	3,97712
443	6	2	1991	-8,67	111,41	88	5,1	3,8799	468,3332	0,10079	0,061023	0,141351
444	6	6	1991	-5,97	103,91	52	5,3	4,2297	420,2461	0,169428	0,102578	0,237609
445	6	21	1991	-6	104,87	53	5,6	4,7544	316,9648	0,67234	0,407061	0,942903
446	6	28	1991	-6,61	105,58	112	5,3	4,2297	224,3216	1,103347	0,668011	1,547358
447	7	4	1991	-8,44	111,02	114	5,3	4,2297	418,3566	0,24958	0,151106	0,350016
448	9	21	1991	-8,52	106,69	33	5,1	3,8799	205,1699	0,535944	0,324482	0,75162
449	10	23	1991	-6,99	105,4	61	5,4	4,4046	242,1861	0,847131	0,512887	1,188035
450	2	4	1992	-7,15	109,12	47	5	3,705	173,1778	0,694692	0,420594	0,97425
451	3	3	1992	-5,99	106,13	138	5,4	4,4046	190,0208	2,37874	1,440184	3,335994
452	3	2	1993	-8,94	105,66	33	5,1	3,8799	310,9585	0,197114	0,119341	0,276437
453	3	15	1993	-7,29	106,8	73	5,1	3,8799	96,79938	3,8394	2,324526	5,384455

454	3	22	1993	-8,66	110,88	52	5,1	3,8799	415,14	0,109059	0,066029	0,152946
455	4	10	1993	-8,39	111,25	88	5	3,705	439,6637	0,092951	0,056276	0,130356
456	8	26	1993	-8,67	110,36	66	5,3	4,2297	365,817	0,258625	0,156582	0,362701
457	9	11	1993	-8,82	106,21	33	5	3,705	261,8118	0,237137	0,143572	0,332566
458	10	13	1993	-8,44	106,82	33	5,1	3,8799	190,6229	0,637936	0,386232	0,894655
459	11	5	1993	-7,03	106,1	74	5,4	4,4046	164,9125	2,230638	1,350517	3,128293
460	11	14	1993	-5,94	104,19	86	5,1	3,8799	391,0872	0,155247	0,093993	0,217721
461	1	21	1994	-4,86	103,66	89	6,1	5,6289	490,5145	0,925337	0,560236	1,297712
462	3	13	1994	-7,67	111,43	97	5	3,705	435,8132	0,100329	0,060743	0,140704
463	3	16	1994	-7,15	108,54	33	5	3,705	110,114	1,822301	1,103294	2,555633
464	6	2	1994	-4,36	107,89	33	5,2	4,0548	284,0321	0,309589	0,187437	0,434174
465	6	7	1994	-5,79	104,44	41	5,7	4,9293	369,6767	0,544826	0,32986	0,764076
466	7	12	1994	-6,2	105,44	33	5	3,705	249,9251	0,265367	0,160664	0,372157
467	7	24	1994	-4,62	107,56	33	5	3,705	253,0897	0,257413	0,155848	0,361002
468	8	31	1994	-6,74	104,28	33	5	3,705	366,7303	0,104129	0,063044	0,146033
469	9	12	1994	-8,91	106,48	33	5,9	5,2791	254,3354	1,929648	1,168286	2,706179
470	10	4	1994	-6,22	104,89	24	5,6	4,7544	307,9825	0,603472	0,365366	0,846321
471	11	23	1994	-9,22	106,79	33	5,4	4,4046	272,0406	0,543014	0,328762	0,761535
472	12	10	1994	-6,17	103,65	80	5,2	4,0548	443,6919	0,138957	0,08413	0,194877
473	12	11	1994	-5,83	104,66	51	5,7	4,9293	345,1957	0,681018	0,412315	0,955074
474	12	20	1994	-6,13	103,93	37	5,5	4,5795	414,0672	0,255695	0,154808	0,358592
475	12	30	1994	-5,09	103,51	99	5,1	3,8799	494,4299	0,094226	0,057048	0,132144
476	1	12	1995	-7,2	106,59	78	5,2	4,0548	114,8247	3,352277	2,029602	4,701303
477	2	24	1995	-8,83	110,78	93	5	3,705	414,803	0,110641	0,066986	0,155165
478	2	24	1995	-8,11	105,72	38	5,1	3,8799	246,3025	0,357024	0,216156	0,500697
479	4	5	1995	-6,31	105,19	78	5,1	3,8799	273,254	0,354374	0,214552	0,496981
480	5	16	1995	-8,61	106,01	31	5,2	4,0548	257,6778	0,386465	0,233981	0,541986
481	5	28	1995	-6,78	107,28	115	5,1	3,8799	35,8652	36,67787	22,20624	51,43781
482	11	6	1996	-7,76	106,98	33	5,4	4,4046	116,3966	3,772924	2,284279	5,291228
483	12	3	1996	-9,79	108,27	33	5,1	3,8799	329,8064	0,170793	0,103405	0,239524
484	1	10	1997	-5,89	105,58	33	5	3,705	248,7019	0,268533	0,162581	0,376597
485	12	20	1997	-6,33	104,08	71	5	3,705	393,6183	0,110177	0,066705	0,154514
486	2	6	1998	-5,01	105,52	33	5	3,705	249,0881	0,267528	0,161972	0,375187
487	7	8	1998	-6,31	104,06	54	5,4	4,4046	396,1705	0,250095	0,151418	0,350739
488	8	15	1998	-5,93	105,41	33	5	3,705	263,8393	0,232744	0,140913	0,326405
489	8	17	1998	-7,58	107,2	76	5,4	4,4046	86,46608	9,195906	5,567568	12,89653
490	9	20	1998	-7,77	106,95	67	5,5	4,5795	119,2307	5,414328	3,27805	7,593167
491	10	21	1998	-6,32	103,78	40	5,1	3,8799	426,6849	0,094774	0,05738	0,132914
492	11	29	1998	-6,18	105,4	33	5	3,705	254,8363	0,253165	0,153276	0,355044
493	12	11	1998	-5,9	104,26	33	5,2	4,0548	384,874	0,148055	0,089638	0,207636
494	2	1	1999	-6,47	104,72	33	5,2	4,0548	321,028	0,230279	0,13942	0,322948
495	5	24	1999	-9,91	109,15	33	5	3,705	376,8282	0,097398	0,058969	0,136593
496	6	10	1999	-6,58	106,14	109	5,2	4,0548	163,7391	1,806923	1,093983	2,534067
497	8	9	1999	-6,24	104,12	61	5	3,705	390,9848	0,105418	0,063824	0,14784