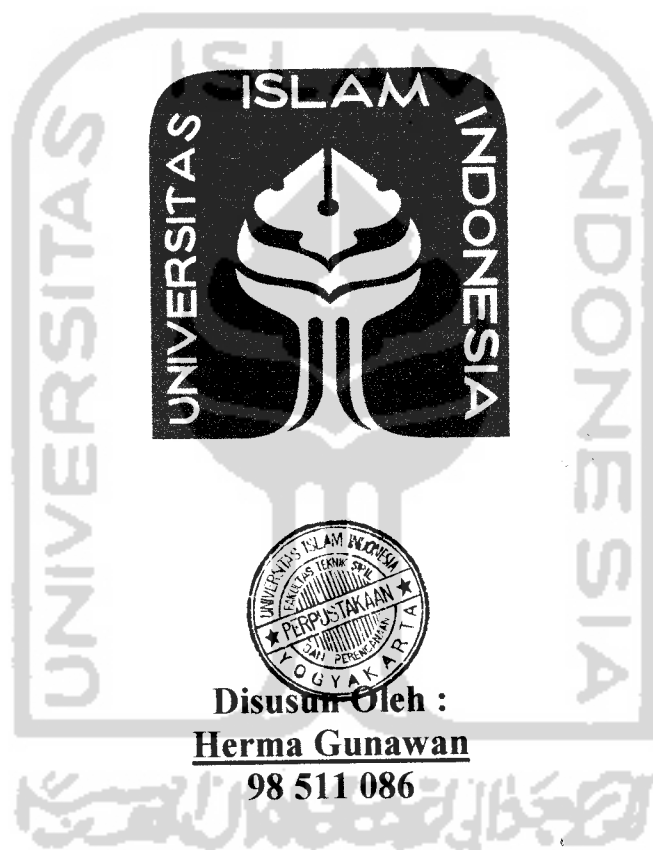


PERPUSTAKAAN FTSP - UII	
HADIAH/BELI	
TGL. TERIMA :	5-12-2007
NO. JUDUL :	2696
NO. INV. :	5120002696001
NO. INDUK. :	002696

TUGAS AKHIR

**ANALISA TEORI FACCIOLI, SARAGONI, CROUSE
TERHADAP GEMPA BUMI MEI 2006 YOGYAKARTA**
 Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
 Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil



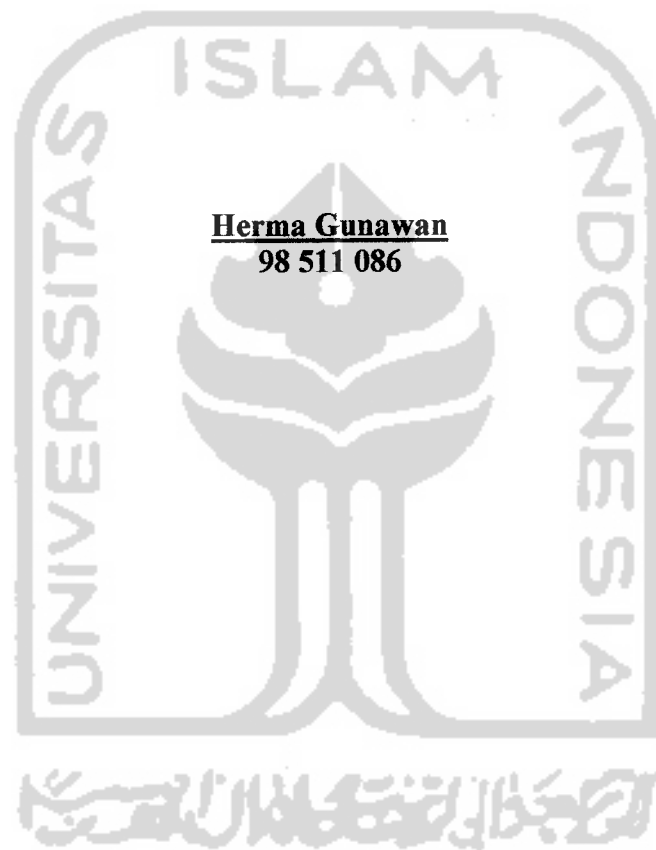
Disusun Oleh :
Herma Gunawan
 98 511 086

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 YOGYAKARTA
 2007**

MILIK PERPUSTAKAAN
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA TEORI FACCIOLI, SARAGONI, CROUSE
TERHADAP GEMPA BUMI MEI 2006 YOGYAKARTA**



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. H. Faisol AM, M.S.)
Tanggal:

Telah diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing

(Ir. H. Tadjuddin BMA, M.T.)
Tanggal :

KU PERSEMBAHKAN BUAT

Bapakku Supadi dan Ibuku Rukayatun Tercinta



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah wa syukurillah, segala puji dan syukur adalah milikNya yang telah mencurahkan samudra karunia dan hidayah-Nya kepada peneyusun, sehingga penelitian dengan judul **“Analisa Teori Faccioli, Saragoni, Crouse Terhadap Gempa Bumi Mei 2006 Yogyakarta”** dilakukan pada tahun 2007, dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam dihaturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini adalah merupakan salah satu syarat dalam menempuh pendidikan sarjana strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mempraktekan teori yang diperoleh dibangku kuliah, serta memperluas wawasan untuk bekal memasuki dunia kerja.

Dalam melakukan penelitian dan terselesaikannya tugas akhir ini, peneliti telah banyak mendapat bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Drs. Edy Suandi Hamid, M.Ec. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia , Yogyakarta.
2. Bapak Dr.Ir. H. Ruzardi, MS, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Ir. H. Faisol A.M, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA.MT, selaku Dosen Pembimbing
5. Bapak Ir. Zainal Arifin, M.T, selaku Dosen Penguji.
6. Bapak, Ibu, dan Adik tercinta atas semangat, dorongan, serta do'anya yang selalu menyertai semua aktifitas ini.
7. Semua anggota CEEDEDS UII yang memberikan dorongan semangat

8. Semua anggota POLA DATA CONSULTANT yang memberikan dukungan sehingga terselesaikan tugas akhir ini.
9. Teman- teman WHAMAPALA (@ndi, Rossi, Lulus, Punk) yang menemani saat suntuk.
10. Teman – teman Jurusan Teknik Sipil angkatan '98 Universitas Islam Indonesia atas informasi dan bantuannya.
11. Serta semua pihak, yang telah membantu Penulis melaksanakan dan penyusunan laporan.

Tidaklah ada karya manusia yang dapat sempurna, demikian juga karya tulis ini yang pasti banyak kekurangan yang perlu dibenahi yang dikarenakan ilmu dan wawasan dari peneliti. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini.

Akhirnya semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAKSI	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sigit Riyanto dan Herlina Adriany, 2004	4
2.2. Novita Wardani dan Sri Suntari Rejeki, 2005	5
BAB III. LANDASAN TEORI	7
3.1. Gempa	7
3.2. Magnituda dan Intensitas	8
3.3. Implikasi Gempa	9
3.4. Kegempaan di Indonesia	11
3.5. Peta Bahaya Gempa Indonesia	15
3.6. Kegempaan di Kota Yogyakarta	17
3.7. Persamaan Attenuasi Gempa	19
3.8. Tipikal Rumah/Gedung dan Kurva Kerapuhannya	21
3.9. Estimasi Kerusakan Rumah dan Gedung Akibat Skenario Gempa	24

BAB IV. METODE PENELITIAN	29
4.1. Subyek dan Obyek Penelitian	29
4.2. Data Lapangan	29
4.3. Pengolahan / Analisis Data	29
4.4. Skema Pengolahan Data	30
BAB V. PELAKSANAAN, HASIL DAN ANALISIS	31
5.1. Pelaksanaan Penelitian	31
5.2. Data Penelitian	31
5.3. Analisis Data	31
5.4. Analisis Diskriptif	32
5.5. Analisis Dengan Microsoft Excel 2003	34
1. Analisis dengan Rumus Faccioli (1978)	34
2. Analisis dengan Rumus Saragoni (1986)	40
3. Analisis dengan Rumus Crouse (1991)	45
BAB VI. PEMBAHASAN	57
6.1. Klasifikasi tipe Rumah	57
6.2. Analisa dengan Rumus Persamaan PGA	60
BAB VII. KESIMPULAN	64
7.1. Kesimpulan	64
7.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Peta kegempaan dunia tahun 1975 - 1995 (USGS, 2004c)	7
Gambar 3.2. Kejadian gempa di Indonesia, Philippines, Australia, and New Zealand Tahun 1977-1997 (USGS, 2004e)	12
Gambar 3.3. Peta Kerentanan Bahaya Gempa Indonesia (PRDGI, 2001) ...	15
Gambar 3.4. Kurva kerapuhan Lee 2000	22
Gambar 3.5. Metodologi untuk estimasi kerusakan rumah dan gedung yang dipakai dalam penelitian ini (diadopsi dari FEMA (2001) dan Tantala (2001))	25
Gambar 4.1. Skema Pengolahan Data	30



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kejadian gempa berdasarkan magnituda secara global (USGS, 2004d)	8
Tabel 3.2. Perkiraan korelasi empiris antara PGA, skala MMI, besarnya goncangan tanah, and potensi kerusakan yang ditimbulkan (Chen et al., 2003).....	9
Tabel 3.3. Sepuluh gempa terbesar sejak 1990 sampai dengan 2004 (USGS,2004c)	10
Tabel 3.4. Ibukota-ibukota Propinsi di Indonesia yang berada di wilayah bahaya gempa tinggi beserta kepadatan penduduknya tahun 2003	17
Tabel 3.5. Tiga buah kejadian gempa signifikan yang mempengaruhi Kota Yogyakarta (Tyasari, 2001)	18
Tabel 3.6. Rumus-rumus PGA yang dipertimbangkan untuk dipakai dalam penelitian	20
Lanjutan Tabel 3.6 Rumus-rumus PGA yang dipertimbangkan untuk dipakai dalam penelitian.....	21
Tabel 3.7 Keterangan-keterangan dalam pengelompokkan tipe rumah dan gedung	23
Lanjutan Tabel 3.7 Keterangan-keterangan dalam pengelompokkan tipe rumah dan gedung	24
Tabel 3.8 Komponen utama dalam estimasi kerusakan rumah dan gedung	
Tabel 3.9 Hubungan antara tingkat kerusakan, persentase kerusakan, dan nilai ekonomi kerugian akibat gempa (FEMA, 1999)	26
Tabel 5.1. Hasil analisa diskriptif klasifikasi jenis bangunan	32
Tabel Lanjutan 5.1. Hasil analisa diskriptif klasifikasi jenis bangunan ...	33
Tabel 5.2. Rekaputasi jumlah bangunan terhadap sample	34
Tabel 5.3. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	36

Tabel Lanjutan 5.3. Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	37
Tabel 5.4. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.	38
Tabel Lanjutan 5.4. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.	39
Tabel 5.5. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	41
Tabel Lanjutan 5.5. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	42
Tabel 5.6. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.	44
Tabel Lanjutan 5.6 Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.	45
Tabel 5.7. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	47
Tabel Lanjutan 5.7 Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	48
Tabel 5.8. Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.	49
Tabel Lanjutan 5.8 Perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede	50
Tabel 5.9. Rekaputasi perhitungan rata –rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	52
Tabel Lanjutan 5.9. Rekaputasi perhitungan rata –rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.	53
Tabel 5.10. Rekaputasi perhitungan rata –rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede	55
Tabel Lanjutan 5.10. Rekaputasi perhitungan rata –rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede	56

Tabel 6.1. Rekapulasi hasil analisa klasifikasi rumah berdasarkan tipe bangunan 57

Tabel 6.2. Rekaputlasi hasil analisa persen kerusakan bangunan berdasarkan tingkat kerusakan 60

Tabel 6.3. Rekaputulasi rata- rata persentase kerusakan terhadap sampel 63



ABSTRAKSI

Zonasi wilayah gempa di Indonesia yang dilalui oleh lempeng Asia dan lempeng Australia menyebutkan bahwa hampir 60% kota-kota di Indonesia terletak di daerah tinggi atau sangat tinggi risikonya terhadap gempa, atau sekitar 290 kota yang berisiko tinggi dari 481 kota di Indonesia.

Dari kejadian – kejadian gempa bumi yang terjadi di Indonesia, kota Yogyakarta yang merupakan salah satu kota yang padat penduduk diantara 12 kota padat penduduk di Indonesia, merupakan salah satu kota yang mempunyai resiko gempa .

Terdapat 74,1 % rumah tinggal yang mengalami rusak di Kecamatan Umbul Harjo akibat gempa 27 Mei 2006 adalah sejumlah 12.065 buah dan terdapat 81,33 % rumah tinggal di Kecamatan Kota Gede akibat gempa 27 Mei 2006 adalah sejumlah 5.695 buah. Faktor yang sangat berpengaruh pada rumah/bangunan tahan gempa yaitu jenis/tipe rumah, bahan bangunan yang dipakai



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Zonasi wilayah gempa di Indonesia yang dilalui oleh lempeng Asia dan lempeng Australia menyebutkan bahwa hampir 60% kota-kota di Indonesia terletak di daerah tinggi atau sangat tinggi risikonya terhadap gempa, atau sekitar 290 kota yang berisiko tinggi dari 481 kota di Indonesia (IUDMP, 2001). Kejadian gempa dan tsunami di Aceh di akhir tahun 2004 telah membuktikan secara jelas bahwa wilayah Indonesia merupakan daerah berisiko tinggi terhadap gempa. Akibat bencana alam di Aceh tersebut, sekitar 115.000 orang meninggal, jutaan penduduk kehilangan tempat tinggal, dan total estimasi kerugian mencapai 97% dari Gross Domestic Product Propinsi Nangroe Aceh Darussalam. Efek bencana tersebut tidak terbatas hanya jumlah orang yang meninggal, jumlah rumah dan gedung yang musnah, infrastruktur yang ambruk, tetapi juga trauma jiwa yang mendalam pada penduduk Aceh atas tragedi yang memilukan tersebut (BAPPENAS, 2005a). Tingginya jumlah korban dan kerugian tersebut di atas juga mengindikasikan ketiadaan program mitigasi bencana alam yang disebarluaskan kepada masyarakat pada umumnya.

Berdasarkan data pada beberapa dekade akhir-akhir ini dapat dikatakan bahwa tidak ada sumber gempa besar yang terjadi tepat di bawah ibukota Propinsi di Pulau Jawa (Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya, Tangerang, dan Yogyakarta), yang merupakan pulau terpadat penduduknya di Indonesia. Jika sebuah gempa besar mengguncang kota-kota tersebut di atas, risikonya dapat menjadi sangat besar dan pula efeknya akan dirasakan penduduk dan pemerintah yang terkena bencana selama bertahun-tahun setelah gempa kejadian tersebut. Risiko dan dampak yang tragis seperti di atas tentu saja akan menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah Ibukota Propinsi dimana sumberdaya finansial di Indonesia pada umumnya masih sangat terbatas. Kejadian di Aceh di akhir tahun 2004 telah menghapus hasil-hasil pembangunan yang telah dicapai selama ini..

Peta Bahaya Gempa Indonesia yang diterbitkan oleh Pusat Riset dan Pengembangan Geologi Indonesia/PRPGI tahun 2001 menyebutkan beberapa Ibukota Propinsi di Indonesia yang ditandai dengan warna merah (yang diprediksi dapat terjadi guncangan tanah akibat gempa lebih dari 6 pada skala Modified Mercalli Intensity/MMI), yaitu Yogyakarta, Mataram, Banda Aceh, Manado, Gorontalo, Bengkulu, Kupang, Padang, Ternate, Palu, Ambon, dan Jayapura. Di antara ke 12 Ibukota Propinsi tersebut, Ibukota dengan penduduk terpadat adalah Yogyakarta, dengan 15.545 orang per km² (PKT, 2005), yang juga mencerminkan adanya konsentrasi bangunan yang cukup tinggi. Hal-hal di atas mengindikasikan bahwa Kota Yogyakarta mempunyai risiko yang cukup tinggi terhadap bahaya gempa karena (1) terletak di lokasi yang diprediksi berpeluang terjadi guncangan yang besar akibat gempa dan (2) terdapat konsentrasi penduduk dan bangunan yang cukup tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Dari kejadian – kejadian gempa bumi yang terjadi di Indonesia, kota Yogyakarta yang merupakan salah satu kota yang padat penduduk diantara 12 kota padat penduduk di Indonesia, merupakan salah satu kota yang mempunyai risiko gempa . Hal ini mengindikasikan bahwa Kota Yogyakarta mempunyai risiko yang cukup tinggi jika sebuah gempa yang kuat mengguncang kota ini karena (1) terletak di lokasi yang diprediksi berpeluang terjadi guncangan yang besar akibat gempa dan (2) terdapat konsentrasi penduduk dan bangunan yang cukup tinggi. Melihat hal diatas mengenai kepadatan penduduk dan peluang terjadinya gempa :

1. Berapakah jumlah bangunan tahan gempa dan tidak tahan gempa di Kecamatan Kota Gede dan Kecamatan Umbul Harjo.
2. Faktor apa saja yang paling berpengaruh dalam pembangunan rumah tinggal tahan gempa?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah bangunan rumah tinggal yang tahan gempa dengan Skala 6,3 SR di kecamatan Kota Gede dan Umbul Harjo .
2. Menyusun faktor-faktor kritis dalam penerapan fitur-fitur rumah/gedung tahan gempa, baik melalui (a) penegakan peraturan pemerintah maupun (b) kemauan pemilik rumah/gedung secara sukarela, dari perspektif para kontraktor menengah-kecil dan mandor bangunan

1.4. Batasan Masalah

Diharapkan dari penjelasan proposal Tugas Akhir ini tidak menyimpang dan sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dikhususkan pada bangunan rumah tinggal
2. Penelitian ini dikhususkan pada bangunan yang sudah ada di kecamatan Kota Gede dan Umbul Harjo.
3. Pengolahan data menggunakan Software Microsoft Excel

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian tugas akhir ini akan sangat bermanfaat bagi semua komponen komunitas di Kota Yogyakarta, meliputi pihak pemerintah, swasta, serta seluruh penduduk di Yogyakarta, termasuk dalam kerangka proses otonomi daerah. Manfaat-manfaat penelitian ini dapat digunakan sebelum maupun sesudah adanya bencana gempa di Yogyakarta, yang antara lain untuk:

1. mendukung penerapan fitur-fitur tahan gempa pada rumah dan gedung.
2. mempromosikan dan memotivasi kesadaran masyarakat tentang pentingnya penerapan fitur-fitur bangunan tahan gempa.
3. mitigasi kerusakan rumah dan gedung sebelum adanya bencana gempa
4. mengidentifikasi dan menyiapkan tindakan yang perlu dikerjakan sebelum adanya bencana gempa

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

2.1. Sigit Riyanto dan Herlina Adriany, 2004

Penelitian tugas akhir yang dilakukan oleh Sigit Riyanto dan Herlina Adriany berjudul Analisis Pemahaman Tukang Bangunan terhadap Bangunan Sederhana Tahan Gempa dan Pelaksanaan Bangunan Sederhana (Studi Kasus empat Kabupaten di Yogyakarta) . Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pemahaman tukang terhadap bangunan sederhana tahan gempa dan pelaksanaannya. Yaitu meliputi pemahaman tukang terhadap pengaruh gempa dan persyaratan bangunan sederhana tahan gempa dari elemen-elemen konstruksi seperti balok *sloop*, kolom praktis, *ringbalk*, adukan dan bahan beton serta adukan dan bahan pasangan batu bata, balok *lintel*. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode analisis kualitatif dengan cara diskriptif atau membandingkan antara kondisi pada bangunan yang diteliti dilapangan terhadap aturan-aturan yang ada pada bangunan rumah tinggal sederhana tahan gempa. Penentuan di dalam penilaian di buat tiga kategori penilaian mengenai pemahaman pelaksana / tukang bangunan dari masing-masing pertanyaan adalah sebagai berikut:

1. Kategori penilaian masuk kategori A, pemahaman pelaksana/tukang bangunan dianggap baik (sesuai dengan kaidah-kaidah / peraturan-peraturan yang ada pada bangunan sederhana tahan gempa): 71% - 100%
2. Penilaian masuk kategori B, pemahaman pelaksana/tukang bangunan dianggap cukup (mendekati kaidah-kaidah / peraturan-peraturan yang ada pada bangunan sederhana tahan gempa): 41% - 70%

3. Penilaian masuk kategori C, pemahaman pelaksana / tukang bangunan dianggap kurang (tidak memenuhi kaidah-kaidah / peraturan-peraturan yang ada pada bangunan sederhana tahan gempa): 0% - 40%

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman tukang terhadap elemen konstruksi di atas cukup kecuali untuk pemahaman balok *lintel* masih kurang selain itu dalam pelaksanaan bangunan sederhana tahan gempa seperti penulangan balok *sloof*, penulangan kolom praktis, penulangan *ringbalk*, penulangan balok *lintel* juga termasuk kategori C (kurang), hanya pada pelaksanaan adukan dan bahan pasangan batu bata saja yang menunjukkan cukup.

2.2. Novita Wardani dan Sri Suntari Rejeki, 2005

Penelitian tugas akhir yang dilakukan oleh Novita Wardani dan Sri Suntari Rejeki berjudul Analisis Komponen Bangunan Rumah Tinggal sederhana Tahan Gempa dengan Metode AHP. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar bobot suatu sub komponen bahan bangunan terhadap komponen pekerjaan. Hal ini meliputi sub komponen pondasi, sub komponen rangka bangunan, sub komponen tembok, sub komponen atap, sub komponen spesi pondasi, sub komponen *sloof* pondasi, sub komponen rangka bangunan, sub komponen spesi tembok, sub komponen plester tembok, sub komponen kuda-kuda atap, dan sub komponen gunung-gunung atap. Dalam penelitian ini, data diambil dengan cara pengamatan langsung dan wawancara yang kemudian dilakukan pembobotan pada masing-masing faktor dan sub faktor. Dalam penelitian ini dilakukan pada 9 responden yang masing-masing mempunyai pendapat yang berbeda dalam penilaian, untuk mencapai kesepakatan maka pendapat tersebut harus dirata-rata. Rata-rata yang digunakan adalah rata-rata geometrik yaitu dengan mengalikan semua nilai masing-masing pendapat responden yang selanjutnya ditarik pangkat dari bilangan yang sama dengan jumlah responden yang memberikan nilai, yang kemudian hasilnya dapat diambil sebagai kesepakatan. Setelah itu analisis dilakukan dengan menggunakan metode AHP dengan cara mencari eigen vector sehingga diperoleh urutan penting bobot nilai dan prosentase dari masing-masing

komponen pekerjaan.

Dari hasil pengolahan data dengan metode AHP maka didapat urutan bobot nilai dari masing-masing komponen, yaitu :

Atap	= 20,89 %
Pondasi	= 20,06 %
Rangka Bangunan	= 19,98 %
Metode Pelaksanaan	= 19,55 %
Tembok	= 19,52 %

Perbedaan antara penelitian yang sudah dilakukan dengan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan.

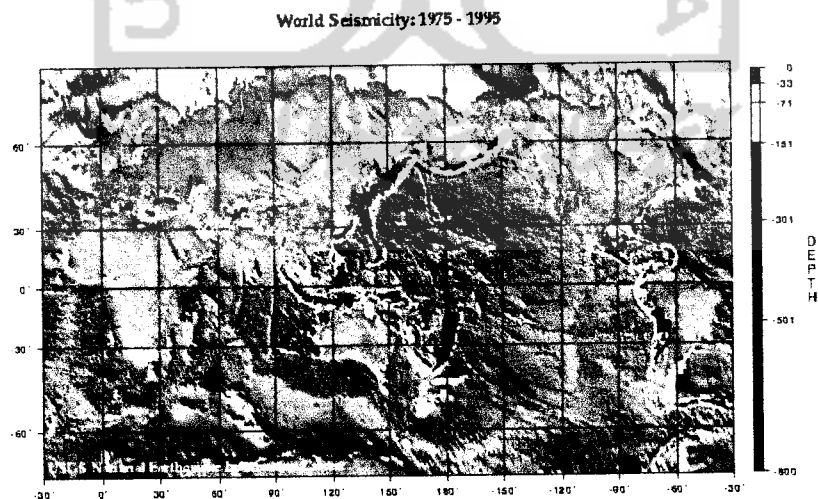
Penelitian yang dilakukan oleh Sigit Riyanto dan Herlina andryani membahas tentang pemahaman tukang terhadap bangunan tahan gempa, penelitian yang dilakukan oleh Novita Wardani dan Sri Suntari Rejeki membahas tentang komponen bangunan tahan gempa. Sedangkan penelitian yang sedang dilaksanakan membahas tentang pengaruh kualitas pelaksanaan terhadap kerusakan bangunan akibat gempa yang terjadi.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Gempa

Bagian terluar kerak bumi tersusun atas beberapa pelat tektonik. Masing-masing pelat tektonik ini selalu bergerak atau saling bergeser satu sama lain terhadap pelat di sampingnya. Kadang-kadang pelat-pelat tersebut bergerak secara konstan. Pada waktu yang lain, pelat-pelat tersebut terkunci satu sama lain, tidak mampu untuk melepaskan akumulasi energi geraknya. Ketika akumulasi energi tersebut menjadi cukup tinggi, kedua pelat yang terkunci tadi melepaskan energinya yang menyebabkan gelombang gempa hingga sampai menjadi guncangan di permukaan tanah. Kejadian ini sering disebut sebagai gempa tektonik (FEMA, 2004). Pada kasus yang lain, gempa dapat pula diakibatkan oleh aktivitas gunung berapi. Pada penelitian ini, istilah gempa yang dipakai adalah merujuk pada gempa tektonik, yang diyakini mempunyai kekuatan yang cukup besar dan sering menjadi bencana alam bagi manusia. Sampai saat ini, para ahli belum bisa memprediksi secara tepat kapan dan dimana gempa akan terjadi (FEMA, 1995). Gambar 3.1 menguraikan peta kegempaan dunia tahun 1975-1995 yang menunjukkan bahwa kebanyakan gempa terjadi di daerah dimana pelat-pelat tektonik bertemu.



Gambar 3.1. Peta kegempaan dunia tahun 1975 - 1995 (USGS, 2004c)

3.2. Magnituda dan Intensitas

Besarnya gempa dapat diukur berdasarkan magnituda dan intensitas. Magnituda gempa adalah sebuah ukuran kuantitatif dalam skala numerik tentang besar gempa aktual di pusat sumber gempa. Skala magnituda yang sering dipakai adalah skala Richter. Energi yang dilepaskan oleh sumber gempa sebagian besar berubah menjadi energi panas untuk memecahkan kedua batuan yang terkunci di antara kedua pelat tektonik, dan sebagian kecil saja yang berubah menjadi gelombang gempa yang membuat guncangan di permukaan tanah dan kemudian meruntuhkan struktur bangunan di atasnya. (IITK-BMTPC, 2002). Ukuran magnituda suatu gempa adalah sama, dimana pun kita berada.

Gempa sering diklasifikasikan berdasarkan besarnya magnituda yang dihasilkannya, seperti disajikan dalam Tabel 3.1. Tabel 3.1 juga menguraikan bahwa gempa sangat besar (*great*) berkemungkinan terjadi 1 kali dalam setiap tahunnya.

Table 3.1. Kejadian gempa berdasarkan magnituda secara global (USGS, 2004d)

Kelompok	Magnituda	Jumlah kejadian rerata setiap tahun
Sangat Besar (Great)	8 and higher	1
Besar (Major)	7 – 7.9	18
Kuat (Strong)	6 – 6.9	120
Sedang (Moderate)	5 – 5.9	800
Lemah (Light)	4 – 4.9	6200 (estimated)
Kecil (Minor)	3 – 3.9	49000 (estimated)
Sangat kecil (Very minor)	< 3.0	M2-3: ~1000/day; M1-2: ~8000/day

Gempa besar yang terjadi pada jarak yang sangat jauh akan menghasilkan guncangan tanah yang lemah. Dari sudut pandang ilmu rekayasa bangunan, guncangan tanah aktual di suatu tempat yang mungkin dapat meruntuhkan struktur bangunan merupakan ukuran yang lebih menarik untuk dihubungkan

dengan kekuatan bangunan. Ukuran guncangan tanah akibat gempa yang terjadi di suatu tempat sering diukur dengan istilah intensitas gempa.

Intensitas gempa adalah suatu ukuran kualitatif tentang guncangan tanah aktual di suatu tempat akibat gempa, yang dinyatakan dengan huruf Roman. Nilai intensitas gempa sangat bervariasi tergantung dari lokasi tempat pengukuran. Salah satu satuan intensitas yang sering dipakai adalah *Modified Mercalli Intensity (MMI) Scale*. Skala ini berentang dari I (guncangan tanah yang sangat kecil) sampai XII (guncangan tanah yang paling merusak).

Salah satu cara yang lain untuk mengkuantifikasi derajat guncangan tanah adalah dengan ukuran *peak ground acceleration (PGA)*, yaitu percepatan maksimum yang dialami oleh permukaan tanah selama terjadi gempa. Perkiraan korelasi empiris antara PGA, skala MMI, besarnya guncangan tanah, dan potensi kerusakan yang ditimbulkan disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Perkiraan korelasi empiris antara PGA, skala MMI, besarnya guncangan tanah, and potensi kerusakan yang ditimbulkan (Chen et al., 2003)

PGA (% g)	<0.17	0.17 - 1.4	1.4 - 3.9	3.9 - 9.2	9.2 - 18	18 - 34	34 - 65	65 - 124	>124
MMI scales	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Perceived shaking	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
Potential damage	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate /heavy	Heavy	Very heavy

Intensitas gelombang gempa yang dialami suatu bangunan di suatu tempat sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: besarnya magnituda, jarak ke pusat gempa, dan tipe batuan dan tanah dari pusat gempa sampai dengan tempat bangunan tersebut berdiri.

3.3. Implikasi Gempa

The United States Geological Survey (USGS) telah mengestimasi bahwa beberapa juta kejadian gempa telah berlangsung di seantero bumi setiap tahun.

Banyak kejadian gempa yang tidak terdeteksi karena gempa tersebut terjadi di daerah terpencil atau hanya memiliki magnituda yang sangat kecil. Tabel 3.3 menguraikan 10 gempa terbesar di dunia yang terekam sejak tahun 1990.

Tabel 3.3. Sepuluh gempa terbesar sejak 1990 sampai dengan 2004 (USGS,2004c)

No.	Location	Date	Magnitude	Coordinates	
1.	Chile	22 May 1960	9.5	38.24 S	73.05 W
2.	Prince William Sound, Alaska	28 March 1964	9.2	61.02 N	147.65 W
3.	Andrean of Islands, Alaska	09 March 1957	9.1	51.56 N	175.39 W
4.	Kamchatka	04 Nov 1952	9.0	52.76 N	160.06 E
5.	Off West Coast of Northern Sumatera, Indonesia	26 Dec 2004	9.0	3.30 N	95.78 E
6.	Off the Coast of Ecuador	31 Jan 1906	8.8	1.0 N	81.5 W
7.	Rat Islands, Alaska	04 Feb 1965	8.7	51.21 N	178.50 E
8.	Assam – Tibet	15 Aug 1950	8.6	28.5 N	96.5 E
9.	Kamchatka	03 Feb 1923	8.5	54.0 N	161.0 E
10.	Banda Sea, Indonesia	01 Feb 1938	8.5	5.05 S	131.62 E

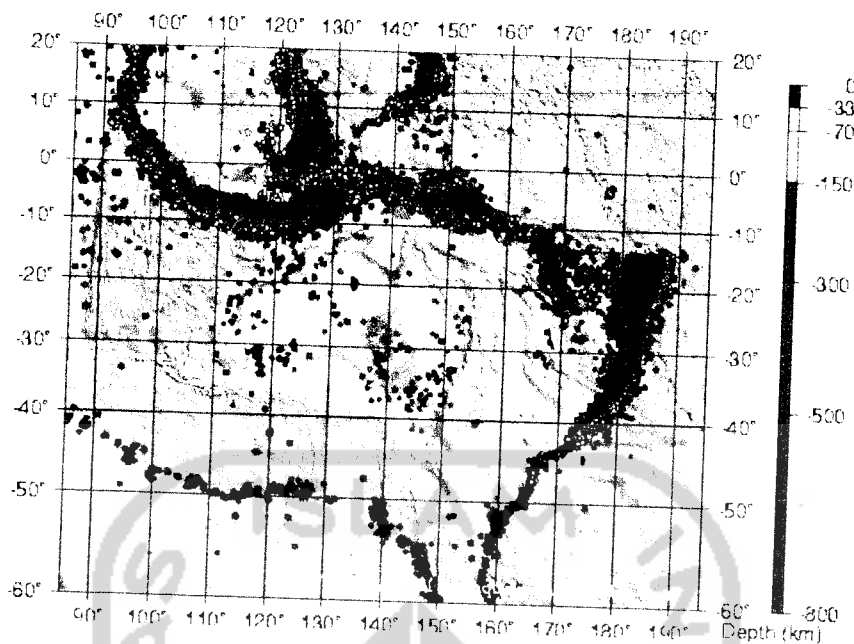
Goncangan tanah akibat gempa dapat meruntuhkan rumah, gedung, jembatan, merusak jalur pipa, listrik, dan air, bahkan kadang-kadang memicu timbulnya tanah longsor, kebakaran, dan gelombang tsunami. Ketika gempa terjadi di daerah yang padat penduduk, kejadian ini sering menimbulkan korban meninggal dan luka-luka, serta kerugian harta benda yang cukup signifikan.

Goncangan tanah semata-mata akibat gempa sangat jarang menimbulkan korban jiwa. Hampir semua korban jiwa akibat gempa terjadi akibat tertimpa dinding yang roboh, pecahan kaca, serta kejatuhan reruntuhan bangunan yang lain. Meskipun kejadian gempa tidak dapat dicegah, namun ilmu pengetahuan dan rekayasa modern telah mampu mengembangkan metode yang dapat dipakai untuk mengurangi risiko bencana gempa. Hal ini didasarkan fakta bahwa hampir semua tipe kerusakan dan keruntuhan bangunan akibat gempa dapat diprediksi dan dicegah (USGS, 2004b).

Titik perhatian utama untuk mengurangi risiko bencana gempa adalah mengurangi jumlah korban jiwa. USGS (2004c) telah menggaris bawahi bahwa pada awal abad ke 21 penduduk dunia dapat melihat tragisnya korban jiwa akibat kejadian gempa, yaitu tahun 2001 di India 20.000 meninggal, tahun 2002 di Afghanistan 1.000 meninggal, tahun 2003 di Algeria 2.266 meninggal, tahun 2003 di Iran 26.200 meninggal, and tanggal 26 Desember 2004 gempa bersumber di Pantai Barat Aceh dengan 125,000 meninggal tersebar di 12 negara).

3.4. Kegempaan di Indonesia

Secara tektonik, wilayah Indonesia termasuk salah satu wilayah gempa yang sangat aktif. Zonasi wilayah gempa di Indonesia menyebutkan bahwa hampir 60% kota-kota di Indonesia terletak di daerah tinggi atau sangat tinggi risikonya terhadap gempa, atau sekitar 290 kota yang berisiko tinggi dari 481 kota di Indonesia (IUDMP, 2001). Tingginya risiko gempa ini didukung dengan kenyataan geografis wilayah Indonesia yang merupakan tempat bertemunya 4 buah pelat tektonik, yaitu Australian plate in the South, Eurasian plate in the Northwest, Philippine plate in the North, and Pacific plate in the East. Hal ini menyebabkan kondisi dan mekanisme geologi yang sangat kompleks. Lebih jauh, wilayah Indonesia memiliki banyak gunung berapi yang masih sangat aktif. Data yang terekam oleh USGS (2004e) USA menyebutkan kejadian gempa di Indonesia dan sekitarnya yang dapat dilihat pada Gambar 3.2...



Gambar 3.2. Kejadian gempa di Indonesia, Philippines, Australia, and New Zealand Tahun 1977-1997 (USGS, 2004e)

The Center for Earthquake Engineering, Dynamic Effect, and Disaster Studies (CEEDEDS), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, telah melakukan investigasi lapangan di daerah yang mengalami kerusakan setelah terjadinya gempa yang cukup kuat. Daerah-daerah tersebut meliputi tahun 1998 di Blitar, tahun 2000 di Banggai, tahun 2000 di Bengkulu, tahun 2000 di Sukabumi, tahun 2000 di Banjarnegara, tahun 2000 di Pandeglang, tahun 2001 di Yogyakarta, dan tahun 2001 di Majalengka (Sarwidi, 2001). Lebih lanjut, CEEDEDS juga telah mengadakan beberapa seminar, diskusi, dan aktivitas relevan sejenis yang berkaitan dengan isu rekayasa kegempaan. Hasil investigasi dan aktivitas yang relevan menunjukkan bahwa *non-engineered buildings* menduduki jumlah yang paling banyak dan selalu mengalami kerusakan yang paling parah selama kejadian gempa. Korban jiwa dan kerugian harta benda pada umumnya diakibatkan oleh kerusakan atau keruntuhan *non-engineered buildings* ini.

Non-engineered buildings adalah bangunan rumah atau gedung yang tidak dirancang, dibangun, dan diawasi secara sistematis menurut pedoman bangunan tahan gempa. *Non-engineered buildings* ini biasanya dibangun oleh masyarakat

secara tradisional atau pemilik rumah sendiri tanpa keikutsertaan ahli yang kompeten (Sarwidi, 2001). NICEE (2004) menyebutkan bahwa *non-engineered buildings* adalah rumah/gedung yang dibangun secara spontan dan informal serta tradisional tanpa intervensi arsitek dan engineer yang mumpuni dalam perancangan dan pelaksanaannya, namun mungkin mengikuti sedikit fitur bangunan tahan gempa.

Hasil investigasi CEDEDS di atas juga menunjukkan trend keruntuhan tipe bangunan yang sama di negara-negara yang lain, terutama di negara-negara yang sedang berkembang. (Midorikawa, 2003; Bruneau, 2003; dan Corpuz, 1990). Sehubungan hasil investigasi CEDEDS hanya menyebutkan jumlah *non-engineered buildings* secara kualitatif, maka untuk menunjukkan pentingnya permasalahan di sektor *non-engineered buildings* ini, penelitian yang menyajikan nilai kuantitatif tentunya sangat diperlukan.

Non-engineered buildings di Indonesia pada umumnya dibangun menggunakan beton bertulang (reinforced concrete/RC) dan dinding batu-bata (masonry), dan rumah/gedung ini mendominasi sebagai rumah tinggal. Tingginya proporsi *non-engineered buildings* di daerah yang sering mengalami gempa di Indonesia dapat dipakai sebagai salah satu indikator bahwa trend pembangunan rumah/gedung bertipe *non-engineered buildings* bermaterial beton bertulang dan atau dinding batu bata, tanpa adanya fitur tahan gempa yang memadai, masih tetap akan tinggi. Trend ini merupakan kombinasi dari beberapa faktor, antara lain (Corpuz, 1990 dan Sarwidi, 2001):

1. semakin sulit diperolehnya material bangunan tradisional, misalnya: kayu, karena adanya peningkatan kegiatan konversi lahan dan eksploitasi.
2. mudah diperolehnya material lokal dengan biaya minimal, misalnya: batu-bata, pasir, dan kerikil
3. meningkatnya permintaan kebutuhan rumah/gedung seiring dengan pertumbuhan penduduk
4. keinginan pemilik rumah pada umumnya untuk memiliki rumah yang lebih awet dan permanen

5. keinginan pemilik rumah untuk meningkatkan status sosialnya dengan menggunakan material beton bertulang dan atau dinding batu bata.

Tingginya jumlah *non-engineered buildings* di daerah rawan gempa di Indonesia mengindikasikan tingginya risiko bencana gempa yang secara jelas akan dihadapi di masa yang akan datang. Untuk negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, prioritas program pembangunan setelah pemenuhan kebutuhan hidup dasar (makan, tempat tinggal, kesehatan, dan pendidikan) adalah tentunya melindungi penduduk dari bencana alam yang sering menimbulkan korban jiwa dan harta benda, seperti gempa. Hal ini penting karena kejadian bencana gempa sering memusnahkan hasil-hasil pembangunan yang telah dicapai oleh semua komponen masyarakat dalam waktu yang sangat singkat. Untuk itu, para professional di bidang rekayasa kegempaan tidak dapat lepas dari tanggung jawab keilmuannya untuk selalu belajar dari tipe kerusakan atau keruntuhan bangunan akibat gempa, dan kemudian diimplementasikan dalam praktek secara aktual, serta memperkenalkan kepada masyarakat umum fitur-fitur rumah dan gedung tahan gempa dalam bahasa yang mudah dipahami dan ekonomis untuk diimplementasikan.

Berdasarkan data pada beberapa dekade akhir-akhir ini dapat dikatakan bahwa tidak ada sumber gempa besar yang terjadi tepat di bawah ibukota Propinsi di Pulau Jawa (Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya, Tangerang, dan Yogyakarta), yang merupakan pulau terpadat penduduknya di Indonesia. Ibukota Propinsi di atas dapat mencerminkan adanya penduduk beserta bangunan yang padat. Jika sebuah gempa besar mengguncang kota-kota tersebut di atas, risikonya dapat menjadi sangat besar dan pula efeknya akan dirasakan penduduk dan pemerintah yang terkena bencana selama bertahun-tahun setelah gempa kejadian tersebut. Risiko dan dampak yang tragis seperti di atas tentu saja akan menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah Ibukota Propinsi dimana sumberdaya finansial di Indonesia pada umumnya masih sangat terbatas. Kejadian di Aceh di akhir tahun 2004 telah menghapus hasil-hasil pembangunan yang telah dicapai selama ini. Proses rekonstruksi rumah, bangunan, dan infrastruktur seperti

sediakala membutuhkan waktu 10-20 tahun, bahkan lebih. Pada akhirnya, pihak pemerintah, swasta dan masyarakat umum memulai pembangunan kembali seperti beberapa tahun silam. Sehubungan dengan tingginya risiko gempa di Indonesia, bencana semacam, bahkan lebih besar dari pada, Aceh di akhir tahun 2004 tentunya sedang menunggu untuk terjadi di kota-kota besar lain di Indonesia.

3.5. Peta Bahaya Gempa Indonesia

Sesuai dengan letak geografis Indonesia yang berada di daerah gempa yang aktif, Pusat Riset dan Pengembangan Geology Indonesia/PRPGI di tahun 2001 telah menyusun Peta Kerawanan Bahaya Gempa Indonesia yang didasarkan pada prediksi intensitas maksimum dari kejadian gempa dalam Skala MMI (lihat Gambar 3.3.)



Gambar 3.3. Peta Kerentanan Bahaya Gempa Indonesia (PRDGI, 2001)

Wilayah-wilayah di dalam peta disusun berdasarkan kesamaan nilai intensitas gempa dalam skala MMI. Batas di antara 2 wilayah yang berbeda intensitas gempunya ditandai dengan garis isoseismal. Masing-masing wilayah dengan intensitas yang sama dilukiskan dengan warna yang sama. Dalam Gambar 3.3. dapat dilihat bahwa wilayah Indonesia dibagi dalam 6 wilayah gempa. Wilayah yang diprediksi akan mempunyai intensitas maksimum lebih dari VI

ditandai dengan warna merah.

Peta bahaya gempa di atas akan selalu direvisi dari waktu ke waktu, seiring dengan data masukan yang lebih lengkap. Dengan demikian, peta bahaya gempa tahun 2001 ini bukan merupakan peta final dari sebuah peta bahaya gempa di Indonesia. Lebih lanjut, peta di Gambar 3.3 hanya menyajikan peta dalam skala yang sangat besar. Kondisi lokal yang sangat bervariasi tidak dapat tercermin di dalam peta tersebut. Untuk itu, bagi proyek-proyek yang penting, seperti bendungan dan pembangkit tenaga nuklir, bahaya gempa harus dievaluasi sesuai dengan kondisi spesifik lokasi setempat. Demikian juga untuk rencana tata ruang kota, mikro zonasi gempa yang mempertimbangkan sifat geologi dan profil tanah setempat sangat diperlukan.

Seperti disajikan dalam Gambar 3.3., terdapat 12 Ibukota Propinsi di Indonesia yang berada di daerah berisiko gempa tinggi (berkemungkinan untuk mengalami intensitas lebih dari VI skala MMI), yang ditandai dengan warna merah. Kota-kota tersebut adalah Yogyakarta, Mataram, Banda Aceh, Manado, Gorontalo, Bengkulu, Kupang, Padang, Ternate, Palu, Ambon, and Jayapura. Di antara ke 12 kota-kota tersebut, kota yang terpadat penduduknya adalah Kota Yogyakarta. Hal ini juga mengindikasikan tingginya konsentrasi rumah, gedung, dan infrastruktur di wilayah Kota Yogyakarta. Hal-hal di atas mengindikasikan bahwa Kota Yogyakarta mempunyai risiko yang cukup tinggi jika sebuah gempa yang kuat mengguncang kota ini karena (1) terletak di lokasi yang diprediksi berpeluang terjadi guncangan yang besar akibat gempa dan (2) terdapat konsentrasi penduduk dan bangunan yang cukup tinggi (lihat Tabel 3.4).

Tabel 3.4. Ibukota-ibukota Propinsi di Indonesia yang berada di wilayah bahaya gempa tinggi beserta kepadatan penduduknya tahun 2003

No.	Kota besar dengan resiko gempa tinggi	Populasi (orang)	Luas (km ²)	Kepadatan penduduk (Orang/km ²)
1.	Yogyakarta	505,228	32.50	15,545.48
2.	Mataram	341,770	61.30	5,575.37
3.	Banda Aceh	269,943	61.36	4,399.33
4.	Manado	412,425	157.25	2,622.73
5.	Gorontalo	145,828	64.79	2,250.78
6.	Bengkulu	254,693	144.52	1,762.34
7.	Kupang	497,850	423.92	1,174.40
8.	Padang	770,451	693.66	1,110.70
9.	Ternate	120,865	170.50	708.89
10.	Palu	279,062	395.06	706.38
11.	Ambon	244,160	359.45	679.26
12.	Jayapura	192,961	740.36	260.63

Sumber : (BPS, 2003 & PKY, 2005)

3.6. Kegempaan di Kota Yogyakarta

Kota Yogyakarta adalah Ibukota Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, terbentang antara 110.45° - 110.61° Bujur Timur dan 7.89° - 7.32° Lintang Selatan, yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa, sekitar 30 km jaraknya ke Samudera Indonesia di selatan Pulau Jawa dan berketinggian rata-rata 114 m dari permukaan laut (PKY, 2005). Sedemikian rupa sehingga kejadian tsunami tidak ada dalam catatan sejarah kegempaan di Kota Yogyakarta. Kejadian gempa sudah dikenal secara luas oleh masyarakat Kota Yogyakarta. Aktivitas gempa tektonik yang mempengaruhi Kota Yogyakarta didominasi oleh zona Sunda Arch yang terletak di Samudera Indonesia. Guncangan tanah karena gempa sampai dengan

skala IX MMI telah tercatat di dalam sejarah kegempaan di Kota Yogyakarta yang dapat dilihat pada “Series on Seismology Indonesia Vol 5” dan sumber-sumber yang lain (Tyasari, 2001).

Dari tahun 1900 sampai 2001 telah terdapat 103 kejadian gempa dengan skala Richter lebih dari 5 yang mempengaruhi Kota Yogyakarta. Tabel 3.5. menyajikan 3 buah kejadian gempa signifikan yang memiliki magnituda sama atau lebih dari 7 skala Richter atau telah menimbulkan kerusakan dan kerugian yang besar.

Tabel 3.5. Tiga buah kejadian gempa signifikan yang mempengaruhi Kota Yogyakarta (Tyasari, 2001)

No	Date	Magnitude (Richter scale)	Intensity (MMI)	Category	Comments
1.	11 Nov 1916	7.03	*	Major	*
2.	27 Sep 1937	6.59	VIII-IX	Strong	Felt at Lombok Island, about 600 km far from Yogyakarta, caused 326 houses destroyed and 1 killed. In Klaten, around 40 km far from Yogyakarta, 2200 houses collapsed.
3.	23 July 1943	7.68	VIII	Major	Focal depth = 60 km. Caused 2800 houses destroyed, 213 killed, and 2096 injured.

*) no further information recorded

Pada penelitian ini, skenario gempa yang akan dipilih adalah gempa dengan Skala 6,3 Richter yang terjadi pada tanggal 27 Mei 2006. Dengan kata lain, penelitian ini akan mengkaji kerusakan rumah dan gedung apabila gempa sebesar 6,3 Skala Richter (seperti kejadian tanggal 27 Mei 2006 terjadi kembali)

Skenario gempa seperti ini sering disebut sebagai Skenario Deterministik (Gould, 2004). Skenario ini dipilih karena skenario ini lebih mudah dipahami oleh masyarakat umum secara realistis, dari pada skenario gempa yang lebih yang lebih saintis, misalnya Skenario Probabilistik. Sedemikian rupa sehingga hasil penelitian ini dapat disebarluaskan dan dipahami oleh seluruh masyarakat di Kota Yogyakarta secara mudah.

3.7. Persamaan Attenuasi Gempa

Goncangan gempa merambat dari sumber gempa melalui media batuan dan tanah hingga sampailah menjadi guncangan di permukaan tanah. Guncangan gempa di permukaan tanah yang besar atau kuat berpeluang untuk merusakkan bahkan meruntuhkan bangunan-bangunan di atasnya. Guncangan permukaan tanah akibat gempa sering diukur dengan Peak Ground Acceleration (PGA). Beberapa ahli telah menyusun beberapa persamaan attenuasi untuk menghitung atau memperoleh nilai PGA di suatu permukaan tanah.

Perhitungan kerusakan rumah dan gedung sebagai bagian utama dalam penelitian ini dihitung pada awalnya berdasarkan nilai PGA yang terjadi di masing-masing permukaan tanah dimana rumah atau gedung tersebut berada. Secara umum, para ahli gempa sependapat bahwa semakin besar nilai guncangan tanah yang diukur dengan nilai PGA, maka akan semakin besar pula kerusakan bangunan rumah dan gedung. Dengan demikian, penentuan rumus PGA yang sesuai dengan Kota Yogyakarta merupakan bagian penting pula untuk melangkah lebih lanjut dalam perhitungan kerusakan rumah dan gedung.

Douglas (2001) telah merangkum 121 buah rumus attenuasi dari seantero referensi pustaka di dunia. Sehubungan dengan akan dilakukannya perhitungan PGA untuk masing-masing rumah/gedung di Kota Yogyakarta sesuai dengan karakteristik gempa di tahun 1943, maka telah diseleksi rumus attenuasi dari 121 buah tersebut di atas menjadi 18 buah rumus seperti disajikan dalam Tabel 3.6. Ke 19 rumus attenuasi di Tabel 3.6 diseleksi berdasarkan (1) cakupan data nilai magnituda gempa yang harus $\geq 7,7$ Richter (sesuai dengan gempa di tahun 2006) dan (2) tersedia nilai standar deviasi dari cakupan data-datanya, sehingga dapat

dihitung nilai PGA dengan tingkat keyakinan sampai dengan 90% atau 95%. Di dalam Tabel 3.6 juga disajikan 7 buah rumus attenuasi yang tidak dipakai lebih lanjut dalam penelitian ini karena cakupan kedalaman gempanya < 60 km (sesuai dengan kedalaman pusat gempa di tahun 2006).

Tabel 3.6 Rumus-rumus PGA yang dipertimbangkan untuk dipakai dalam penelitian (hasil seleksi dari 121 rumus PGA (Douglas, 2001))

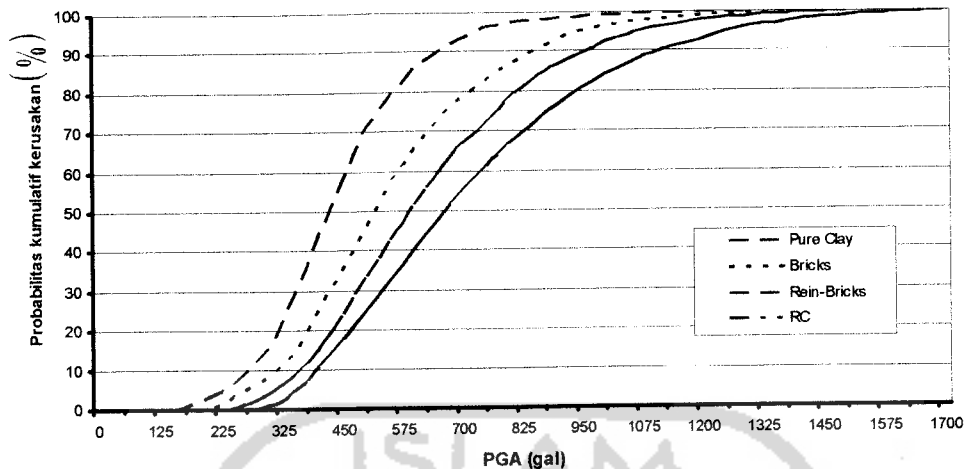
No	Reference	Area	Mmax	Focal depth	Keterangan
1	Faccioli (1978)	Japan	Mmax = 7.9	Focal depths between 9 and 100 km.	Dipakai
2	Sighn et al. (1987)	Mexico	Mmax = 8.1	Depths between 15 and 20 km.	Tidak dipakai
3	Fukushima et al. (1988) and Fukushima and Tanaka (1990)	Japan + Western USA	Mmax = 8.2	focal depths 30 km	Tidak dipakai
4	Youngs et al. (1988)	Worldwide subduction zones	Mmax = 8.2	-	Dipakai
5	Abrahamson and Litehiser (1989)	75% California, 25% foreign	Mmax = 8.1	Depths less than 25 km.	Tidak dipakai
6	Dahle et al. (1990b) and Dahle et al. (1990a)	Worldwide traplate regions	Mmax = 7.8	-	Dipakai
7	Crouse (1991)	Worldwide subduction zones	Mmax = 8.2	Focal depths, h, between 0 and 238 km.	Dipakai
8	Niazi and Bozorgnia (1991)	SMART-1 Taiwan	Mmax= 7.8	Focal depths between 0.2 and 27.2 km	Tidak dipakai
9	Kamiyama et al (1992) and Kamiyama (1995)	Japan	Mmax = 7.9	Focal depths between 0 and 130 km.	Dipakai
10	Dahle et al. (1995)	Central Amareica	Mmax = 8	-	Dipakai
11	Molas and Yamazaki (1995)	Japan	Mmax = 7.8	Depths (depth of point on fault plane closest to site), h, between about 1 km to 200 km.	Dipakai

Lanjutan Tabel 3.6 Rumus-rumus PGA yang dipertimbangkan untuk dipakai dalam penelitian (hasil seleksi dari 121 rumus PGA (Douglas, 2001))

No	Reference	Area	Mmax	Focal depth	Keterangan
12	Ambraseys et al (1996) and Simpson (1996)	Europe and Mid West	Mmax = 7.9	Focal depths less than 30 km	Tidak dipakai
13	Campbell (1997) and Campbell & Bozorgnia (1994)	Worldwide	Mmax = 8	Focal depths less than 30 km,	Tidak dipakai
14	Youngs et al. (1997)	Worldwide subduction	Mmax = 8.2	Depths between 10 km and 80 km.	Dipakai
15	Ambraseys & Douglas (2000)	Worldwide	Mmax = 7.8	Ffocal depth h < 20 km	Tidak dipakai
16	Kobayashi et al. (2000)	Japan	Mmax = 7.8	-	Dipakai
17	Si & Midorikawa (2000)	Japan	Mmax = 8.3	Focal depth (defined as average depth of fault plane), D, between 6 and 120 km;	Dipakai
18	Takahashi et al. (2000)	Japan + 166 foreign	Mmax = 8.3	-	Dipakai
19	Saragoni (1986)	Chile	Mmax = 7,8	-	Dipakai

3.8. Tipikal Rumah/Gedung dan Kurva Kerapuhannya (*Fragility Curve*)

Di dalam wilayah Kota Yogyakarta, tentu saja, terdapat bermacam-macam tipe rumah dan gedung yang ada, seperti juga keadaan di kota-kota yang lain. Untuk itu, tipikal rumah dan gedung akan dikelompokkan sesuai dengan penelitian terdahulu, yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Lee (2002), demikian juga dengan kurva kerapuhan rumah dan gedung pada masing-masing tipe. Pengelompokkan tipikal rumah ini juga disesuaikan dengan penelitian yang pernah dilaksanakan oleh CEEDEDS (2004). Tipikal rumah dibagi menurut bahan konstruksinya, yang meliputi: tanah liat (*pure clay*), batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*), batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*), dan beton bertulang (*Reinforced Concrete/RC*). Adapun tipikal rumah/gedung beserta kurva kerapuhannya disajikan dalam Gambar 3.4..



Gambar 3.4. Kurva kerapuhan pada masing-masing tipe rumah/gedung (Lee, 2002)

Perlu diketahui bahwa secara umum, ukuran kerusakan bangunan pada kurva kerapuhan bersifat sangat variatif, yang disebabkan antara lain hal-hal sebagai berikut.

1. ketidak pastian patokan dalam penentuan status pada masing-masing tipe kerusakan,
2. banyaknya variasi dalam respon struktur pada masing-masing tipe bangunan
3. ketidak pastian respon bangunan berkaitan dengan perbedaan guncangan tanah karena perbedaan letak geografis.

Untuk itu, nilai-nilai pada kurva kerapuhan pada masing-masing tipe rumah atau gedung dikembangkan berdasarkan kombinasi dari uji analitis dan laboratorium, hasil pengamatan langsung kerusakan bangunan akibat gempa, dan hasil analisis para ahli gempa. Kurva kerapuhan rumah dan gedung yang dipakai di penelitian ini hanyalah sebagai alat untuk memprediksi kerusakan rumah dan gedung secara umum dalam satuan populasi, bukan untuk memprediksi secara detail per masing-masing jenis rumah dan gedung. Kurva-kurva ini diasumsikan mengikuti bentuk distribusi lognormal (FEMA, 1999 dan Lee, 2002).

Penelitian estimasi kerusakan rumah dan gedung seperti ini merupakan penelitian yang relatif baru dilaksanakan di Indonesia, sehingga sampai saat ini

belum tersedia data-data pendukung yang memadai. Untuk itu, sehubungan dengan keterbatasan data pendukung, maka dilakukan batasan-batasan yang realistis dan disesuaikan dengan kondisi teknis yang ada di Kota Yogyakarta. Pada intinya, penelitian ini lebih memfokuskan pada demonstrasi metodologi yang telah dipakai oleh peneliti terdahulu, dari pada hasil estimasi yang sangat akurat. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat merangkum aspek-aspek yang lain secara lebih detil, sehingga dapat memberikan hasil estimasi yang lebih baik. Batasan-batasan yang dipakai dalam penelitian ini adalah antara lain:

1. Tidak mempertimbangkan kondisi pondasi dan struktur atap
2. Tidak mempertimbangkan bentuk arsitektural secara horisontal dan vertikal
3. Tidak mempertimbangkan jumlah dan luas lantai
4. Tidak mempertimbangkan tahun pembangunan
5. Tidak mempertimbangkan letak bukaan pintu dan jendela
6. Tidak mempertimbangkan fungsi bangunan
7. Tidak mempertimbangkan efek *strong coloumn-weak beam*, *soft story*, *short coloumn*, *oscillation*, dan *pounding*.

Adapun beberapa keterangan-keterangan (termasuk asumsi yang dipakai) dalam pengelompokan rumah dan gedung disajikan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Keterangan-keterangan dalam pengelompokan tipe rumah dan gedung

No.	Tipe Rumah		Keterangan
	Kode	Bahan Konstruksi	
1.	PC	Tanah liat (pure clay)	Yaitu : (1) rumah dari tanah liat saja, (2) rumah batu-bata tanpa perkuatan yang sudah berumur lebih dari 50th dan tidak terawat, (3) bangunan kuno dari batu-bata tanpa perkuatan yang tidak terawat
2.	BR	Batu-bata tanpa perkuatan (bricks)	Yaitu: (1) rumah 1 lantai dari batu-bata tanpa perkuatan sloof, kolom, balok atap (2) bangunan kuno dari batu-bata yang terawat

Lanjutan Tabel 3.7. Keterangan-keterangan dalam pengelompokan tipe rumah dan gedung

No.	Tipe Rumah		Keterangan
	Kode	Bahan Konstruksi	
3.	RBR	Batu-bata dengan perkuatan (reinforced bricks)	Yaitu: (1) rumah 1-3 lantai dari batu-bata yang diperkuat sloof, kolom, dan/atau balok atap, tapi tanpa balok lintel (2) rumah/gedung 1-4 lantai beton bertulang yang tidak dirancang dan dibangun oleh ahli yang berkompeten, (3) bangunan kuno dari batu-bata yang diperkuat secara memadai dan terawat
4.	RC	Beton bertulang (reinforced concrete)	Yaitu: (1) rumah/gedung beton bertulang yang dirancang dan dibangun oleh ahli yang berkompeten, (2) rumah 1-3 lantai dari batu-bata yang diperkuat sloof, kolom, balok atap, dan balok lintel
5.	OT	Bahan konstruksi yang lain (others)	Yaitu: (1) rumah dari kayu, (2) rumah/gedung dari baja, (3) rumah dari kombinasi batu-bata, beton bertulang, dan atau baja.

3.9. Estimasi Kerusakan Rumah dan Gedung Akibat Skenario Gempa

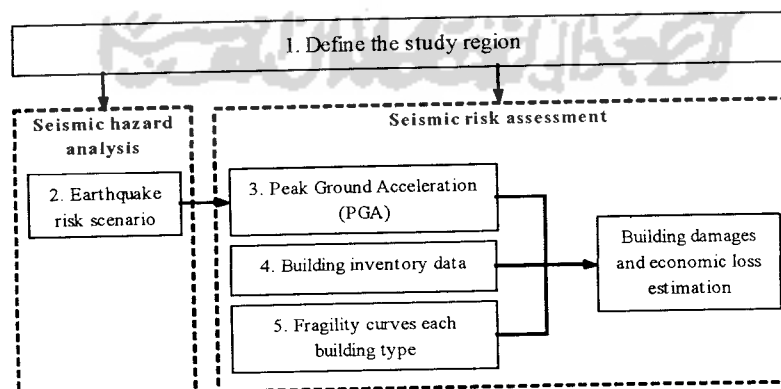
Estimasi kerusakan bangunan akibat skenario gempa telah dilakukan di banyak kota di dunia seperti di New York, New Delhi, Manila, Algeria, Kathmandu, dan Taiwan (Tantala, 2001; Midorikawa, 2002; Belazougui, 2003; ADPC, 2000; Lee, 2003). Estimasi kerusakan seperti ini diyakini secara luas dapat memberikan efek yang signifikan pada pemahaman yang lebih baik untuk semua komponen masyarakat dalam memahami risiko bencana gempa yang berpeluang terjadi di kemudian hari tanpa menyebabkan kepanikan. Informasi tentang estimasi kerusakan bangunan kepada masyarakat yang disampaikan dengan bahasa sederhana yang mudah dipahami akan sangat membantu masyarakat kalangan bawah, yang merupakan golongan paling rentan terhadap bencana gempa, dalam rangka membangun motivasi untuk memulai kegiatan-kegiatan mitigasi gempa dan mempersiapkan aktivitas pada kondisi darurat apabila terjadi gempa.

Estimasi kerusakan rumah dan gedung di Kota Yogyakarta ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami permasalahan risiko gempa terhadap potensi kerusakan-kerusakan rumah dan gedung akibat skenario

gempa, sehingga beberapa strategi dapat disusun untuk mengurangi efeknya secara dini. Implikasi dari hasil penelitian ini akan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan secara kritis dan seimbang pada level masyarakat maupun level pemerintah di Kota Yogyakarta. Hal ini juga berkaitan dengan proses otonomi daerah yang sampai dengan sekarang ini dirasakan belum ada batas-batas yang jelas dalam pembagian tanggung jawab yang seimbang antara pusat dan daerah apabila terjadi bencana alam, seperti gempa (Widjono, 2003).

Perlu digaris bawahi bahwa prosedur penelitian ini adalah terutama untuk mendemonstrasikan potensi dan kapabilitas dari metodologi perhitungan kerusakan bangunan yang telah dilakukan di beberapa negara, dari pada penajaman pada hasil perhitungan yang sangat presisi. Lebih lanjut, penelitian ini banyak menggunakan metodologi dan hasil-hasil penelitian yang sudah ada, dari pada menyusun dari awal terlebih dahulu kerangka metodologi yang baru dan terperinci disesuaikan dengan kondisi kegempaan di Kota Yogyakarta.

Pada akhirnya, metodologi yang akan dipakai untuk estimasi kerusakan rumah dan gedung akibat skenario gempa di dalam penelitian ini secara sederhana mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu, dengan dibatasi pada penyebab kerusakan rumah dan gedung karena guncangan tanah semata, tanpa memperhitungkan kegagalan tanah, seperti longsor dan likuifaksi. Metodologi yang dipakai di dalam penelitian ini telah dipakai secara umum di beberapa kota-kota di dunia dan tidak terbatas pada rumah dan gedung semata, seperti disajikan dalam **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5. Metodologi untuk estimasi kerusakan rumah dan gedung yang dipakai dalam penelitian ini (diadopsi dari FEMA (2001) dan Tantala (2001))

Terdapat 5 komponen utama dalam menghitung estimasi kerusakan rumah dan gedung dalam penelitian ini sesuai dengan Gambar 3.5., yang kemudian disusun dalam **Tabel 3.8**

Tabel 3.8 Komponen utama dalam estimasi kerusakan rumah dan gedung

No	Komponen	Keterangan
1	Penentuan lokasi studi	Lokasi di Kecamatan Kota Gede dan Kecamatan Umbul Harjo
2	Penentuan skenario gempa	Skenario gempa yang dipakai adalah kejadian gempa pada tanggal 27 Mei 2006
3	Penentuan Peak Ground Acceleration (PGA) sebagai sebuah respon permukaan tanah akibat gempa	<p>PGA dihitung menggunakan rumus PGA seperti di Tabel 3.6. Misalnya menggunakan Saragoni (1986), yaitu</p> $PGA = \frac{2300xe^{0.789 \times M_L}}{(R + 40)^{1.57}}$ <p>dimana PGA = Peak Ground Acceleration (gal) M_L = magnituda gempa (Richter) R = Jarak kepicenter (km), yang dihitung dengan rumus berikut.</p> $R = \sqrt{\left(\left(Ba - Bi\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(La - Li\right) \times 111\right)^2}$ <p>Ba = Garis Bujur titik pusat gempa Bi = Garis Bujur titik rumah/gedung yang ditinjau La = Garis Lintang titik pusat gempa Li = Garis Lintang titik rumah/gedung yang ditinjau (Jarak horizontal pada 1° garis bujur atau lintang di sekitar equator adalah sebesar 111 km.)</p>
4	Data rumah dan gedung di lokasi studi	Data ini berupa: nama pemilik, alamat, luas lantai dan tinggi bangunan, material bangunan, siapa yang merancang dan membangun, dan lain-lain. Data ini akan dicari lebih lanjut di Kota Yogyakarta
5	<i>Fragility Curve</i> untuk rumah dan bangunan di lokasi studi	<i>Fragility Curve</i> akan diadopsi dari penelitian-penelitian terdahulu

Hubungan antara tingkat kerusakan, persentase kerusakan, dan nilai ekonomin kerusakannya mengikuti hasil penelitian yang dikembangkan di USA (FEMA, 1999) seperti di **Tabel 3.9**.

Tabel 3.9 Hubungan antara tingkat kerusakan, persentase kerusakan, dan nilai ekonomi kerugian akibat gempa (FEMA, 1999)

No	Tingkat kerusakan	Persentase kerusakan	Nilai ekonomi kerugian
1	Rusak Ringan (<i>Slight</i>)	1% - 15%	2%
2	Rusak Sedang (<i>Moderate</i>)	15% - 40%	10%
3	Rusak Berat (<i>Extensive</i>)	40% - 80%	50%
4	Rusak Total (<i>Complete</i>)	80% - 100%	100%

Untuk mempermudah dalam pemahaman prosedur perhitungan kerusakan rumah/gedung akibat gempa sebagai bagian pokok dalam penelitian ini, maka uraian berikut adalah sebuah contoh perhitungan estimasi kerusakan rumah disajikan dengan data sebagai berikut.

1. Rumah tipe Batu Bata Tanpa Perkuatan (Bricks/BR) terletak di koordinat 110.5^o BT dan 7.6^o LS.
2. Skenario gempa 7.68 skala Richter terjadi di koordinat 110 BT dan 9.5 LS

Hitungan kerusakan rumah tersebut dihitung sesuai dengan empat tahap sebagai berikut :

Tahap 1: Menghitung jarak epicenter

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{\left(\left((Ba - Bi) \times 111\right)^2 + \left((La - Li) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\left((110.5 - 110) \times 111\right)^2 + \left((7.6 - 9.5) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= 218 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Saragoni (1986):

$$\begin{aligned}
 PGA &= \frac{2300xe^{0.789 \times M_L}}{(R + 40)^{1.57}} \\
 &= \frac{2300xe^{0.789 \times 7.68}}{(218 + 40)^{1.57}} \\
 &= 186 \text{ gal}
 \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan **Gambar 3.4.** untuk tipe rumah BR dan $PGA = 186$ gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 5%, termasuk kerusakan ringan (*slight damage*) (**Tabel 3.9**).



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek dari penelitian ini adalah pemilik rumah atau bangunan melalui kuisoner dan observasi di wilayah Kecamatan Umbul Harjo dan Kecamatan Kota Gede

Obyek penelitian ini adalah rumah yang rusak akibat gempa

4.2. Data Lapangan

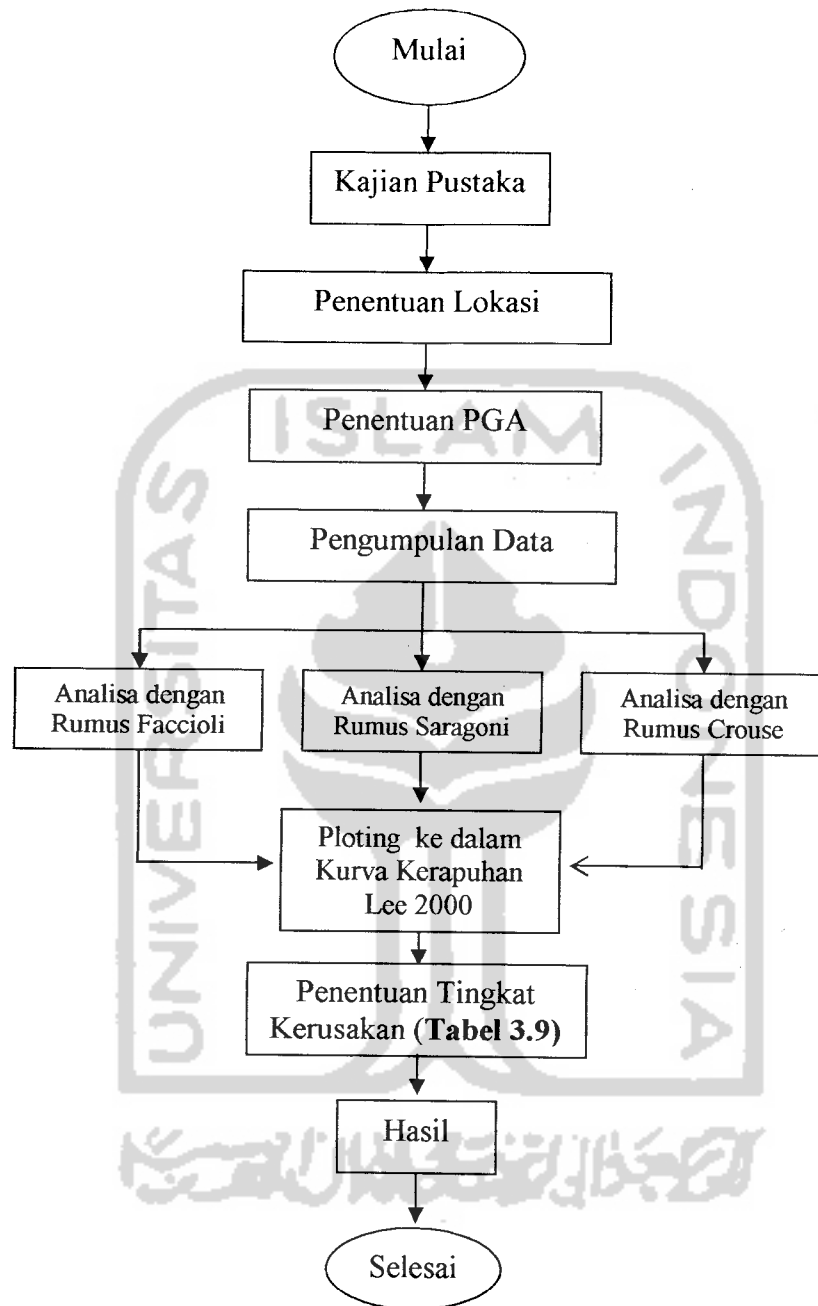
Dalam pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara berdasarkan kuisoner kepada pemilik rumah / bangunan.

Kuisoner tersebut sudah didisain sedemikian rupa untuk mengali informasi-informasi tentang rumah dan gedung yang dimiliki oleh masing-masing kepala keluarga atau pemiliknya, antara lain berupa: tipe bahan konstruksi, bentuk rumah/gedung, luas lantai, harga, tahun pembuatan, siapa yang merencanakan dan membangun, dan sebagainya

4.3. Pengolahan / Analisis Data

Data diolah dengan program Microsoft Excel dengan mengalisa dengan rumus yang sudah ada dari data yang diperoleh

4.4. Skema Pengolahan Data



Gambar 4.1. Skema Pengolahan Data

BAB V

PELAKSANAAN, HASIL DAN ANALISIS

5.1. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data Klasifikasi rumah tinggal. Penelitian dilaksanakan di dua wilayah yaitu Kecamatan Kota Gede dan Kecamatan Umbul Harjo. Penelitian dilakukan dengan wawancara yang disesuaikan dengan kuisisioner yang telah dibuat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2007 di Kecamatan Kota Gede dan Kecamatan Umbul Harjo. Pada tiap kecamatan diambil sebanyak 50 sampel

5.2. Data Penelitian

Data yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian merupakan hasil pengisian kuisisioner dari wawancara yang dilakukan kepada para warga. Setelah kuisisioner terisi semua dilakukan skoring analisa dan klasifikasi jenis bangunan sesuai dengan kebutuhan penelitian ini. Klasifikasi tersebut yaitu :

- a. Tanah liat (*pure clay*)
- b. Batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*)
- c. Batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*)
- d. Beton bertulang (*reinforced concrete*)
- e. Bahan konstruksi yang lain (*others*)

5.3. Analisis Data

Seperti yang telah disebutkan di atas analisa data dilakukan 2 yaitu :

1. Klasifikasi secara Deskriptif
2. Pengolahan dengan Microsoft Office 2003 sesuai dengan rumus yang dipakai sebagai berikut :
 - a. Faccioli (1978)
 - b. Saragoni (1986)
 - c. Crouse (1991)

5.3.1. Analisis Deskriptif

Dari data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis deskriptif mengenai klasifikasi bangunan. Hasil analisis deskriptif di tampilkan dalam bentuk tabel dari tiga wilayah. adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1. Hasil analisa deskriptif klasifikasi jenis bangunan

Res poden	UMBUL HARJO		KOTA GEDE	
	Kode	Diskriptif	Kode	Diskriptif
1	RBR	Reinforced Bricks	RBR	Reinforced Bricks
2	RBR	Reinforced Bricks	RC	Reinforced Concrete
3	BR	Bricks	BR	Bricks
4	BR	Bricks	BRB	Reinforced Bricks
5	PC	Pure Clay	BR	Bricks
6	RBR	Reinforced Bricks	PC	Pure Clay
7	BR	Bricks	BR	Bricks
8	BR	Bricks	BR	Bricks
9	BR	Bricks	PC	Pure Clay
10	PC	Pure Clay	BR	Bricks
11	BR	Bricks	BR	Bricks
12	RC	Reinforced Concrete	RBR	Reinforced Bricks
13	RBR	Reinforced Bricks	RBR	Reinforced Bricks
14	PC	Pure Clay	RBR	Reinforced Bricks
15	BR	Bricks	RBR	Reinforced Bricks
16	PC	Pure Clay	RBR	Reinforced Bricks
17	RBR	Reinforced Bricks	RBR	Reinforced Bricks
18	BR	Bricks	RBR	Reinforced Bricks
19	RC	Reinforced Concrete	RBR	Reinforced Bricks
20	BR	Bricks	PC	Pure Clay

Tabel Lanjutan 5.1. Hasil analisa diskriptif klasifikasi jenis bangunan

Res poden	UMBUL HARJO		KOTA GEDE	
	Kode	Diskriptif	Kode	Diskriptif
21	RC	Reinforced Concrete	BR	Bricks
22	PC	Pure Clay	RBR	Reinforced Bricks
23	RBR	Reinforced Bricks	BR	Bricks
24	BR	Bricks	PC	Pure Clay
25	RBR	Reinforced Bricks	BR	Bricks
26	RC	Reinforced Concrete	RBR	Reinforced Bricks
27	RBR	Reinforced Bricks	RBR	Reinforced Bricks
28	PC	Pure Clay	BR	Bricks
29	BR	Bricks	BR	Bricks
30	RC	Reinforced Concrete	PC	Pure Clay
31	BR	Bricks	PC	Pure Clay
32	PC	Pure Clay	PC	Pure Clay
33	BR	Bricks	RC	Reinforced Concrete
34	BR	Bricks	BR	Bricks
35	RC	Reinforced Concrete	RBR	Reinforced Bricks
36	PC	Pure Clay	BR	Bricks
37	BR	Bricks	RC	Reinforced Concrete
38	RC	Reinforced Concrete	PC	Pure Clay
39	PC	Pure Clay	RC	Reinforced Concrete
40	RBR	Reinforced Bricks	PC	Pure Clay
41	RC	Reinforced Concrete	BR	Bricks
42	PC	Pure Clay	BR	Bricks
43	RBR	Reinforced Bricks	BR	Bricks
44	PC	Pure Clay	PC	Pure Clay
45	RC	Reinforced Concrete	RC	Reinforced Concrete
46	PC	Pure Clay	RBR	Reinforced Bricks
47	BR	Bricks	PC	Pure Clay
48	PC	Pure Clay	PC	Pure Clay
49	RBR	Reinforced Bricks	RBR	Reinforced Bricks
50	BR	Bricks	PC	Pure Clay

Tabel 5.2. Rekapitulasi jumlah bangunan terhadap sample

No	Tipe Bangunan	Persentase tipe rumah terhadap total sampel (%) :	
		Umbul Harjo	Kota Gede
1	Tanah liat (<i>pure clay</i>)	26	26
2	Batu-bata tanpa perkuatan (<i>bricks</i>)	32	34
3	Batu-bata dengan perkuatan (<i>reinforced bricks</i>)	32	22
4	Beton bertulang (<i>reinforced concrete</i>)	10	18
5	Bahan konstruksi yang lain (<i>others</i>)	0	0

5.3.2. Analisis Dengan Microsoft Excel 2003

Dari data penelitian yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis statistik yaitu dengan tiga persamaan intensitas gempa yang dipakai yaitu dengan rumus Faccioli (1978), Saragoni (1986) dan Crouse (1991). Analisa menggunakan bantuan Software Microsoft Excel 2003.

Hasil analisa tersebut adalah sebagai berikut :

1. Analisis dengan Rumus Faccioli (1978)

Rumus Faccioli (1978) ini digunakan di Jepang, Magnitude maksimal 7.9 dengan kedalaman pusat gempa antara 9 -100 km. Jadi rumus ini bisa dipakai dalam analisa ini . Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$y = a10^{bM}(R + 25)^{-c}$$

Dimana :

y = Percepatan Pergerakkan Tanah (*PGA*) dalam *gal*

M = Magnitude dalam Skala Richter (SR)

R = Jarak pusat gempa dengan rumah yang ditinjau dalam *km*

a = konstanta yang besarnya adalah 108.60

b = konstanta yang besarnya adalah 0.265

c = konstanta yang besarnya adalah 0.808

$$R = \sqrt{\left(\left(\left(Ba - Bi\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(La - Li\right) \times 111\right)^2\right)}$$

Ba = Garis Bujur titik pusat gempa

Bi = Garis Bujur titik rumah/gedung yang ditinjau

L_a = Garis Lintang titik pusat gempa

L_i = Garis Lintang titik rumah/gedung yang ditinjau

(Jarak horizontal pada 1° garis bujur atau lintang di sekitar equator adalah sebesar 111 km.)

a. Umbul Harjo

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (*Reinforced Bricks /RBR*)
Terletak di koordinat $110,385297^\circ$ BT dan $7,793217^\circ$ LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi $110,46^\circ$ BT- $7,96^\circ$ LS dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{\left(\left(\left(B_a - B_i\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(L_a - L_i\right) \times 111\right)^2\right)} \\ &= \sqrt{\left(\left(\left(110,49 - 110,385297\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(7,96 - 7,793217\right) \times 111\right)^2\right)} \\ &= 20,285 \text{ km} \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Faccioli (1978)

$$\begin{aligned} y &= a \times 10^{b \times M} (R + 25)^{-c} \\ &= 108,60 \times 10^{0,265 \times 6,3} (20,285 + 25)^{-0,808} \\ &= 232,980 \text{ gal} \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan **Gambar 3.4.** untuk tipe rumah RBR dan $PGA = 232,98$ gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 0,5%, termasuk rusak ringan (**Tabel 3.9**).

Tabel 5.3. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,793217	110,385297	20,285	232,980	0,5	Rusak Ringan
2	Reinforced Bricks	7,793327	110,385407	20,269	233,047	0,5	Rusak Ringan
3	Bricks	7,793437	110,385517	20,253	233,114	2,25	Rusak Ringan
4	Bricks	7,793547	110,385627	20,237	233,181	2,25	Rusak Ringan
5	Pure Clay	7,793657	110,385737	20,221	233,248	6	Rusak Ringan
6	Reinforced Bricks	7,793767	110,385847	20,204	233,315	0,5	Rusak Ringan
7	Bricks	7,793877	110,385957	20,188	233,383	2,25	Rusak Ringan
8	Bricks	7,793987	110,386067	20,172	233,450	2,25	Rusak Ringan
9	Bricks	7,794097	110,386177	20,156	233,517	2,25	Rusak Ringan
10	Pure Clay	7,797539	110,395195	19,415	236,661	6	Rusak Ringan
11	Bricks	7,797649	110,395305	19,399	236,729	2,25	Rusak Ringan
12	Reinforced Concrete	7,797759	110,395415	19,383	236,798	0	Tidak Rusak
13	Reinforced Bricks	7,797869	110,395525	19,367	236,866	0,5	Rusak Ringan
14	Pure Clay	7,797979	110,395635	19,351	236,934	6	Rusak Ringan
15	Bricks	7,798089	110,395745	19,336	237,003	2,25	Rusak Ringan
16	Pure Clay	7,798199	110,395855	19,320	237,071	6	Rusak Ringan
17	Reinforced Bricks	7,798309	110,395965	19,304	237,140	0,5	Rusak Ringan
18	Bricks	7,798419	110,396075	19,288	237,208	2,25	Rusak Ringan
19	Reinforced Concrete	7,798529	110,396185	19,272	237,277	0	Tidak Rusak
20	Bricks	7,798639	110,396295	19,256	237,346	2,25	Rusak Ringan
21	Reinforced Concrete	7,803987	110,394091	18,799	239,345	0	Tidak Rusak
22	Pure Clay	7,804097	110,394201	18,783	239,415	6	Rusak Ringan
23	Reinforced Bricks	7,804207	110,394311	18,767	239,486	0,5	Rusak Ringan
24	Bricks	7,804317	110,394421	18,751	239,557	2,25	Rusak Ringan
25	Reinforced Bricks	7,804427	110,394531	18,735	239,628	0,5	Rusak Ringan
26	Reinforced Concrete	7,804537	110,394641	18,719	239,698	0	Tidak Rusak
27	Reinforced Bricks	7,804647	110,394751	18,703	239,769	0,5	Rusak Ringan
28	Pure Clay	7,804757	110,394861	18,687	239,840	6	Rusak Ringan
29	Bricks	7,804867	110,394971	18,671	239,911	2,25	Rusak Ringan
30	Reinforced Concrete	7,804977	110,395081	18,655	239,982	0	Tidak Rusak
31	Bricks	7,811047	110,388505	18,340	241,394	2,25	Rusak Ringan
32	Pure Clay	7,811157	110,388615	18,323	241,467	6	Rusak Ringan
33	Bricks	7,811267	110,388725	18,307	241,540	2,25	Rusak Ringan
34	Bricks	7,811377	110,388835	18,291	241,614	2,25	Rusak Ringan
35	Reinforced Concrete	7,811487	110,388945	18,275	241,687	0	Tidak Rusak

Tabel Lanjutan 5.3. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
36	Pure Clay	7,811597	110,389055	18,258	241,761	6	Rusak Ringan
37	Bricks	7,811707	110,389165	18,242	241,834	2,25	Rusak Ringan
38	Reinforced Concrete	7,811817	110,389275	18,226	241,908	0	Tidak Rusak
39	Pure Clay	7,811927	110,389385	18,209	241,982	6	Rusak Ringan
40	Reinforced Bricks	7,809164	110,387527	18,575	240,339	2,25	Rusak Ringan
41	Reinforced Concrete	7,809274	110,387637	18,559	240,412	0	Tidak Rusak
42	Pure Clay	7,809384	110,387747	18,543	240,485	6	Rusak Ringan
43	Reinforced Bricks	7,809494	110,387857	18,526	240,557	0,5	Rusak Ringan
44	Pure Clay	7,809604	110,387967	18,510	240,630	6	Rusak Ringan
45	Reinforced Concrete	7,809714	110,388077	18,494	240,703	0	Tidak Rusak
46	Pure Clay	7,809824	110,388187	18,477	240,776	6	Rusak Ringan
47	Bricks	7,809934	110,388297	18,461	240,849	2,25	Rusak Ringan
48	Pure Clay	7,810044	110,388407	18,445	240,922	6	Rusak Ringan
49	Reinforced Bricks	7,810154	110,388517	18,429	240,995	0,5	Rusak Ringan
50	Bricks	7,810264	110,388627	18,412	241,068	2,25	Rusak Ringan

b. Kota Gede

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (*Reinforced Bricks /RBR*) Terletak di koordinat 110,395878⁰ BT dan 7,814446⁰LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi 110,46⁰ BT- 7,96⁰ LS dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{(((Ba-Bi) \times 11)^2 + ((La-Li) \times 11)^2)} \\
 &= \sqrt{(((110,46-110,395878) \times 11)^2 + ((7,96-7,814446) \times 11)^2)} \\
 &= 17,665 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Faccioli (1978)

$$y = a \times 10^{b \times M} (R + 25)^{-c}$$

$$= 108,60 \times 10^{0,265 \times 6,3} (17,665 + 25)^{-0,808}$$

$$= 244,521 \text{ gal}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan Gambar 3.4.. untuk tipe rumah BRR dan PGA =

244,521 gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 0,75 %, termasuk rusak ringan (Tabel 3.9).

Tabel 5.4. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,814446	110,395878	17,655	244,521	0,75	Rusak Ringan
2	Reinforced Concrete	7,814453	110,395885	17,654	244,526	0	Tidak Rusak
3	Bricks	7,814460	110,395892	17,653	244,530	2,5	Rusak Ringan
4	Reinforced Bricks	7,814467	110,395899	17,652	244,535	0,75	Rusak Ringan
5	Bricks	7,814474	110,395906	17,651	244,540	2,5	Rusak Ringan
6	Pure Clay	7,814403	110,397843	17,572	244,903	6	Rusak Ringan
7	Bricks	7,814410	110,397850	17,571	244,908	2,5	Rusak Ringan
8	Bricks	7,814417	110,397857	17,570	244,913	2,5	Rusak Ringan
9	Pure Clay	7,814424	110,397864	17,569	244,917	6	Rusak Ringan
10	Bricks	7,814431	110,397871	17,568	244,922	2,5	Rusak Ringan
11	Bricks	7,814438	110,397878	17,567	244,927	2,5	Rusak Ringan
12	Reinforced Bricks	7,814445	110,397885	17,566	244,932	0,75	Rusak Ringan
13	Reinforced Bricks	7,823556	110,398271	16,623	249,406	0,75	Rusak Ringan
14	Reinforced Bricks	7,823563	110,398278	16,622	249,411	0,75	Rusak Ringan
15	Reinforced Bricks	7,823570	110,398285	16,621	249,416	0,75	Rusak Ringan

Tabel Lanjutan 5.4. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
16	Reinforced Bricks	7,823577	110,398292	16,620	249,421	0,75	Rusak Ringan
17	Reinforced Bricks	7,823584	110,398299	16,619	249,426	0,75	Rusak Ringan
18	Reinforced Bricks	7,823591	110,398306	16,618	249,431	0,75	Rusak Ringan
19	Reinforced Bricks	7,823598	110,398313	16,617	249,436	0,75	Rusak Ringan
20	Pure Clay	7,822807	110,399240	16,655	249,252	6	Rusak Ringan
21	Bricks	7,822814	110,399247	16,654	249,257	2,25	Rusak Ringan
22	Reinforced Bricks	7,822821	110,399254	16,653	249,262	0,75	Rusak Ringan
23	Bricks	7,822828	110,399261	16,652	249,267	2,25	Rusak Ringan
24	Pure Clay	7,822835	110,399268	16,651	249,272	6	Rusak Ringan
25	Bricks	7,822842	110,399275	16,650	249,277	2,25	Rusak Ringan
26	Reinforced Bricks	7,822849	110,399282	16,649	249,281	6	Rusak Ringan
27	Reinforced Bricks	7,822856	110,399289	16,648	249,286	0,75	Rusak Ringan
28	Bricks	7,822863	110,399296	16,647	249,291	2,25	Rusak Ringan
29	Bricks	7,822870	110,399303	16,646	249,296	2,25	Rusak Ringan
30	Pure Clay	7,822877	110,399310	16,645	249,301	6	Rusak Ringan
31	Pure Clay	7,822884	110,399317	16,644	249,306	6	Rusak Ringan
32	Pure Clay	7,824337	110,399396	16,493	250,039	6	Rusak Ringan
33	Reinforced Concrete	7,824344	110,399403	16,492	250,044	0	Tidak Rusak
34	Bricks	7,824351	110,399410	16,491	250,049	2,25	Rusak Ringan
35	Reinforced Bricks	7,824358	110,399417	16,490	250,054	0,5	Rusak Ringan
36	Bricks	7,824365	110,399424	16,489	250,059	2,25	Rusak Ringan
37	Reinforced Concrete	7,824372	110,399431	16,488	250,064	0	Tidak Rusak
38	Pure Clay	7,824309	110,399368	16,497	250,019	6	Rusak Ringan
39	Reinforced Concrete	7,824379	110,399438	16,487	250,069	0	Tidak Rusak
40	Pure Clay	7,824386	110,399445	16,486	250,074	6	Rusak Ringan
41	Bricks	7,824393	110,399452	16,485	250,079	2,25	Rusak Ringan
42	Bricks	7,824400	110,399459	16,484	250,084	2,25	Rusak Ringan
43	Bricks	7,824407	110,399466	16,483	250,089	2,25	Rusak Ringan
44	Pure Clay	7,824414	110,399473	16,482	250,094	6,5	Rusak Ringan
45	Reinforced Concrete	7,824421	110,399480	16,481	250,099	0	Tidak Rusak
46	Reinforced Bricks	7,824428	110,399487	16,480	250,104	0,25	Rusak Ringan
47	Pure Clay	7,830031	110,399842	15,897	252,978	6,5	Rusak Ringan
48	Pure Clay	7,830038	110,399849	15,896	252,983	6,5	Rusak Ringan
49	Reinforced Bricks	7,831970	110,396866	15,845	253,237	0,5	Rusak Ringan
50	Pure Clay	7,831977	110,396873	15,844	253,242	6,5	Rusak Ringan

2. Analisis dengan Rumus Saragoni (1986)

Saragoni (1986) ini digunakan di Chili, Magnitude maksimal 7,8 SR, jadi rumus ini bisa dipakai dalam analisa ini. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$PGA = \frac{2300xe^{0.789 \times M_L}}{(R + 40)^{1.57}}$$

dimana

PGA = Peak Ground Acceleration (gal)

M_L = magnituda gempa (Richter)

R = Jarak keepicenter (km), yang dihitung dengan rumus berikut.

$$R = \sqrt{(((Ba - Bi) \times 111)^2 + ((La - Li) \times 111)^2)}$$

Ba = Garis Bujur titik pusat gempa

Bi = Garis Bujur titik rumah/gedung yang ditinjau

La = Garis Lintang titik pusat gempa

Li = Garis Lintang titik rumah/gedung yang ditinjau

(Jarak horizontal pada 1° garis bujur atau lintang di sekitar equator adalah sebesar 111 km.)

a. Umbul Harjo

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (Reinforced Bricks /RBR)
Terletak di koordinat 110,385297°BT dan 7,793217° LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi 110,46° BT- 7,96° LS
dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{\left(\left((Ba-Bi) \times 111\right)^2 + \left((La-Li) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\left((110,49-110,385297) \times 111\right)^2 + \left((7,96-7,79327) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= 20,285 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Saragoni (1986)

$$\begin{aligned}
 PGA &= \frac{2300 \times e^{0,789 \times M_L}}{(R+40)^{1,57}} \\
 &= \frac{2300 \times e^{0,786 \times 6,3}}{(20,285+40)^{1,57}} \\
 &= 531,552 \text{ gal}
 \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan Gambar 3.4.. untuk tipe rumah RBR dan PGA = 465,225 gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 36,5 %, termasuk rusak sedang (Tabel 3.9).

Tabel 5.5. Tabulasi perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,793217	110,385297	20,285	531,552	36,5	Rusak Sedang
2	Reinforced Bricks	7,793327	110,385407	20,269	531,775	36,5	Rusak Sedang
3	Bricks	7,793437	110,385517	20,253	531,999	50	Rusak Berat
4	Bricks	7,793547	110,385627	20,237	532,222	50	Rusak Berat
5	Pure Clay	7,793657	110,385737	20,221	532,446	74	Rusak Berat
6	Reinforced Bricks	7,793767	110,385847	20,204	532,670	36,5	Rusak Sedang
7	Bricks	7,793877	110,385957	20,188	532,894	50	Rusak Berat
8	Bricks	7,793987	110,386067	20,172	533,118	50	Rusak Berat
9	Bricks	7,794097	110,386177	20,156	533,343	50	Rusak Berat
10	Pure Clay	7,797539	110,395195	19,415	543,825	75	Rusak Berat
11	Bricks	7,797649	110,395305	19,399	544,053	51	Rusak Berat
12	Reinforced Concrete	7,797759	110,395415	19,383	544,281	28	Rusak Sedang
13	Reinforced Bricks	7,797869	110,395525	19,367	544,510	38	Rusak Sedang

Tabel Lanjutan 5.5. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
14	Pure Clay	7,797979	110,395635	19,351	544,738	76	Rusak Berat
15	Bricks	7,798089	110,395745	19,336	544,967	53	Rusak Berat
16	Pure Clay	7,798199	110,395855	19,320	545,195	76	Rusak Berat
17	Reinforced Bricks	7,798309	110,395965	19,304	545,424	38	Rusak Sedang
18	Bricks	7,798419	110,396075	19,288	545,653	53	Rusak Berat
19	Reinforced Concrete	7,798529	110,396185	19,272	545,882	28	Rusak Sedang
20	Bricks	7,798639	110,396295	19,256	546,111	53	Rusak Berat
21	Reinforced Concrete	7,803987	110,394091	18,799	552,790	28	Rusak Sedang
22	Pure Clay	7,804097	110,394201	18,783	553,026	76	Rusak Berat
23	Reinforced Bricks	7,804207	110,394311	18,767	553,263	38	Rusak Sedang
24	Bricks	7,804317	110,394421	18,751	553,499	53	Rusak Berat
25	Reinforced Bricks	7,804427	110,394531	18,735	553,736	38	Rusak Sedang
26	Reinforced Concrete	7,804537	110,394641	18,719	553,973	28	Rusak Sedang
27	Reinforced Bricks	7,804647	110,394751	18,703	554,209	38	Rusak Sedang
28	Pure Clay	7,804757	110,394861	18,687	554,446	76,25	Rusak Berat
29	Bricks	7,804867	110,394971	18,671	554,684	53	Rusak Berat
30	Reinforced Concrete	7,804977	110,395081	18,655	554,921	28	Rusak Sedang
31	Bricks	7,811047	110,388505	18,340	559,643	53,5	Rusak Berat
32	Pure Clay	7,811157	110,388615	18,323	559,889	76,5	Rusak Berat
33	Bricks	7,811267	110,388725	18,307	560,134	38,5	Rusak Sedang
34	Bricks	7,811377	110,388835	18,291	560,380	38,5	Rusak Sedang
35	Reinforced Concrete	7,811487	110,388945	18,275	560,626	28,5	Rusak Sedang
36	Pure Clay	7,811597	110,389055	18,258	560,872	76,5	Rusak Berat
37	Bricks	7,811707	110,389165	18,242	561,118	38,5	Rusak Sedang
38	Reinforced Concrete	7,811817	110,389275	18,226	561,365	28,5	Rusak Sedang
39	Pure Clay	7,811927	110,389385	18,209	561,611	76,5	Rusak Berat
40	Reinforced Bricks	7,809164	110,387527	18,575	556,116	38,5	Rusak Sedang
41	Reinforced Concrete	7,809274	110,387637	18,559	556,359	28,5	Rusak Sedang
42	Pure Clay	7,809384	110,387747	18,543	556,602	76,25	Rusak Berat
43	Reinforced Bricks	7,809494	110,387857	18,526	556,846	38	Rusak Sedang
44	Pure Clay	7,809604	110,387967	18,510	557,089	76,25	Rusak Berat
45	Reinforced Concrete	7,809714	110,388077	18,494	557,333	28,25	Rusak Sedang
46	Pure Clay	7,809824	110,388187	18,477	557,576	76,25	Rusak Berat
47	Bricks	7,809934	110,388297	18,461	557,820	38	Rusak Sedang
48	Pure Clay	7,810044	110,388407	18,445	558,064	76,25	Rusak Berat
49	Reinforced Bricks	7,810154	110,388517	18,429	558,308	28,5	Rusak Sedang
50	Bricks	7,810264	110,388627	18,412	558,552	38,5	Rusak Sedang

b. Kota Gede

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (Reinforced Bricks /RBR)
Terletak di koordinat 110,3958780 BT dan 7,8144460LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi 110,460 BT- 7,960 LS
dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{\left(\left(\left(Ba-Bi\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(La-Li\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\left(\left(110,46-110,395878\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(7,96-7,814446\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= 17,665 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Saragoni (1986)

$$\begin{aligned}
 PGA &= \frac{2300 \times e^{0,789 \times M_L}}{\left(R+40\right)^{1,57}} \\
 &= \frac{2300 \times e^{0,786 \times 6,3}}{\left(17,665+40\right)^{1,57}} \\
 &= 570,117 \text{ gal}
 \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan **Gambar 3.4.** untuk tipe rumah BRR dan PGA = 570,117 gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 43,5 %, termasuk rusak berat (**Tabel 3.9**).

Tabel 5.6. Tabulasi perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,814446	110,395878	17,655	570,117	43,5	Rusak Berat
2	Reinforced Concrete	7,814453	110,395885	17,654	570,133	33,5	Rusak Sedang
3	Bricks	7,814460	110,395892	17,653	570,149	58	Rusak Berat
4	Reinforced Bricks	7,814467	110,395899	17,652	570,164	43,5	Rusak Berat
5	Bricks	7,814474	110,395906	17,651	570,180	58	Rusak Berat
6	Pure Clay	7,814403	110,397843	17,572	571,399	80	Rusak Berat
7	Bricks	7,814410	110,397850	17,571	571,414	58	Rusak Berat
8	Bricks	7,814417	110,397857	17,570	571,430	80	Rusak Berat
9	Pure Clay	7,814424	110,397864	17,569	571,446	58	Rusak Berat
10	Bricks	7,814431	110,397871	17,568	571,462	58	Rusak Berat
11	Bricks	7,814438	110,397878	17,567	571,478	43,5	Rusak Berat
12	Reinforced Bricks	7,814445	110,397885	17,566	571,494	46,5	Rusak Berat
13	Reinforced Bricks	7,823556	110,398271	16,623	586,509	46,5	Rusak Berat
14	Reinforced Bricks	7,823563	110,398278	16,622	586,526	46,5	Rusak Berat
15	Reinforced Bricks	7,823570	110,398285	16,621	586,543	46,5	Rusak Berat
16	Reinforced Bricks	7,823577	110,398292	16,620	586,560	46,5	Rusak Berat
17	Reinforced Bricks	7,823584	110,398299	16,619	586,576	46,5	Rusak Berat
18	Reinforced Bricks	7,823591	110,398306	16,618	586,593	46,5	Rusak Berat
19	Reinforced Bricks	7,823598	110,398313	16,617	586,610	46,5	Rusak Berat
20	Pure Clay	7,822807	110,399240	16,655	585,990	82,5	Rusak Total
21	Bricks	7,822814	110,399247	16,654	586,007	61,5	Rusak Berat
22	Reinforced Bricks	7,822821	110,399254	16,653	586,024	46,5	Rusak Berat
23	Bricks	7,822828	110,399261	16,652	586,040	61,5	Rusak Total
24	Pure Clay	7,822835	110,399268	16,651	586,057	82,5	Rusak Total
25	Bricks	7,822842	110,399275	16,650	586,074	61,5	Rusak Berat
26	Reinforced Bricks	7,822849	110,399282	16,649	586,090	46,5	Rusak Berat
27	Reinforced Bricks	7,822856	110,399289	16,648	586,107	46,5	Rusak Berat
28	Bricks	7,822863	110,399296	16,647	586,124	61,5	Rusak Berat
29	Bricks	7,822870	110,399303	16,646	586,140	61,5	Rusak Berat
30	Pure Clay	7,822877	110,399310	16,645	586,157	82,5	Rusak Total
31	Pure Clay	7,822884	110,399317	16,644	586,174	82,5	Rusak Total
32	Pure Clay	7,824337	110,399396	16,493	588,634	82,5	Rusak Total
33	Reinforced Concrete	7,824344	110,399403	16,492	588,651	36	Rusak Sedang
34	Bricks	7,824351	110,399410	16,491	588,668	62	Rusak Berat
35	Reinforced Bricks	7,824358	110,399417	16,490	588,685	46	Rusak Berat
36	Bricks	7,824365	110,399424	16,489	588,701	62	Rusak Berat
37	Reinforced Concrete	7,824372	110,399431	16,488	588,718	36	Rusak Sedang
38	Pure Clay	7,824309	110,399368	16,497	588,567	83	Rusak Total
39	Reinforced Concrete	7,824379	110,399438	16,487	588,735	36	Rusak Sedang
40	Pure Clay	7,824386	110,399445	16,486	588,752	83	Rusak Total

Tabel Lanjutan 5.6. Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
41	Bricks	7,824393	110,399452	16,485	588,769	62	Rusak Berat
42	Bricks	7,824400	110,399459	16,484	588,785	62	Rusak Berat
43	Bricks	7,824407	110,399466	16,483	588,802	62	Rusak Berat
44	Pure Clay	7,824414	110,399473	16,482	588,819	83	Rusak Total
45	Reinforced Concrete	7,824421	110,399480	16,481	588,836	36	Rusak Sedang
46	Reinforced Bricks	7,824428	110,399487	16,480	588,853	46	Rusak Berat
47	Pure Clay	7,830031	110,399842	15,897	598,515	83	Rusak Total
48	Pure Clay	7,830038	110,399849	15,896	598,533	83	Rusak Total
49	Reinforced Bricks	7,831970	110,396866	15,845	599,386	46	Rusak Berat
50	Pure Clay	7,831977	110,396873	15,844	599,404	83	Rusak Total

3. Analisis dengan Rumus Crouse (1991)

Crouse (1991) ini digunakan di dunia secara umum tidak membatasi wilayah, Magnitude maksimal 8,2 SR , jadi rumus ini bisa dipakai dalam analisa ini . Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$\ln PGA = p_1 + p_2 M + p_4 \ln[R + p_5 \exp(p_6 M)] + p_7 h$$

Dimana :

PGA = Percepatan Pergerakan Tanah (*PGA*) dalam *gal*

M = Magnitude dalam Skala Richter(SR)

R = Jarak pusat gempa dengan rumah yang ditinjau dalam *km*

P adalah konstanta yang masing –masing besarnya

$$P_1 = 6,36 \quad P_2 = 1,76 \quad P_4 = -2,73$$

$$P_5 = 1,58 \quad P_6 = 0,608 \quad P_7 = 0,00916$$



Hitungan

a. Umbul Harjo

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (Reinforced Bricks /RBR)
Terletak di koordinat 110,385297BT dan 7,7932170 LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi 110,460 BT- 7,960 LS
dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{\left(\left(\left(Ba-Bi\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(La-Li\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\left(\left(110,49-110,385297\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(7,96-7,793217\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= 20,285 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Crouse (1991)

$$\begin{aligned}
 \ln PGA &= p1 + p2M + p4 \ln[R + p5 \exp(p6M)] + p7h \\
 &= 6,36 + (1,76 \times 6,3) + (-2,73) \ln[20,285 + 1,58 \exp(0,608 \times 6,3)] \\
 &\quad + (0,00916 \times 10) \\
 &= 174,666 \text{ gal}
 \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan **Gambar 3.4.** untuk tipe rumah RBR dan $PGA = 174,666$ gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 0 %, termasuk rusak ringan (**Tabel 3.9**).

Tabel 5.7. Tabulasi Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,793217	110,385297	20,285	174,666	0	Tidak Rusak
2	Reinforced Bricks	7,793327	110,385407	20,269	174,748	0	Tidak Rusak
3	Bricks	7,793437	110,385517	20,253	174,831	0	Tidak Rusak
4	Bricks	7,793547	110,385627	20,237	174,914	0	Tidak Rusak
5	Pure Clay	7,793657	110,385737	20,221	174,997	0,5	Rusak Ringan
6	Reinforced Bricks	7,793767	110,385847	20,204	175,079	0	Tidak Rusak
7	Bricks	7,793877	110,385957	20,188	175,162	0	Tidak Rusak
8	Bricks	7,793987	110,386067	20,172	175,245	0	Tidak Rusak
9	Bricks	7,794097	110,386177	20,156	175,328	0	Tidak Rusak
10	Pure Clay	7,797539	110,395195	19,415	179,202	0,5	Rusak Ringan
11	Bricks	7,797649	110,395305	19,399	179,286	0	Tidak Rusak
12	Reinforced Concrete	7,797759	110,395415	19,383	179,370	0	Tidak Rusak
13	Reinforced Bricks	7,797869	110,395525	19,367	179,454	0	Tidak Rusak
14	Pure Clay	7,797979	110,395635	19,351	179,539	0,5	Rusak Ringan
15	Bricks	7,798089	110,395745	19,336	179,623	0	Tidak Rusak
16	Pure Clay	7,798199	110,395855	19,320	179,707	0,5	Rusak Ringan
17	Reinforced Bricks	7,798309	110,395965	19,304	179,792	0	Tidak Rusak
18	Bricks	7,798419	110,396075	19,288	179,876	0	Tidak Rusak
19	Reinforced Concrete	7,798529	110,396185	19,272	179,961	0	Tidak Rusak
20	Bricks	7,798639	110,396295	19,256	180,045	0	Tidak Rusak
21	Reinforced Concrete	7,803987	110,394091	18,799	182,508	0	Tidak Rusak
22	Pure Clay	7,804097	110,394201	18,783	182,595	1,25	Rusak Ringan
23	Reinforced Bricks	7,804207	110,394311	18,767	182,682	0	Tidak Rusak
24	Bricks	7,804317	110,394421	18,751	182,769	0	Tidak Rusak
25	Reinforced Bricks	7,804427	110,394531	18,735	182,857	0	Tidak Rusak
26	Reinforced Concrete	7,804537	110,394641	18,719	182,944	0	Tidak Rusak
27	Reinforced Bricks	7,804647	110,394751	18,703	183,031	0	Tidak Rusak
28	Pure Clay	7,804757	110,394861	18,687	183,118	1,25	Rusak Ringan
29	Bricks	7,804867	110,394971	18,671	183,206	0,5	Rusak Ringan
30	Reinforced Concrete	7,804977	110,395081	18,655	183,293	0	Tidak Rusak
31	Bricks	7,811047	110,388505	18,340	185,032	0,5	Rusak Ringan
32	Pure Clay	7,811157	110,388615	18,323	185,122	0,5	Rusak Ringan
33	Bricks	7,811267	110,388725	18,307	185,212	0,5	Rusak Ringan
34	Bricks	7,811377	110,388835	18,291	185,303	0,5	Rusak Ringan
35	Reinforced Concrete	7,811487	110,388945	18,275	185,393	0	Tidak Rusak
36	Pure Clay	7,811597	110,389055	18,258	185,484	1,5	Rusak Ringan
37	Bricks	7,811707	110,389165	18,242	185,574	0,5	Rusak Ringan
38	Reinforced Concrete	7,811817	110,389275	18,226	185,665	0	Tidak Rusak
39	Pure Clay	7,811927	110,389385	18,209	185,756	1,5	Rusak Ringan
40	Reinforced Bricks	7,809164	110,387527	18,575	183,733	0	Tidak Rusak

Tabel Lanjutan 5.7. Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
41	Reinforced Concrete	7,809274	110,387637	18,559	183,823	0	Tidak Rusak
42	Pure Clay	7,809384	110,387747	18,543	183,912	1,5	Rusak Ringan
43	Reinforced Bricks	7,809494	110,387857	18,526	184,002	0	Tidak Rusak
44	Pure Clay	7,809604	110,387967	18,510	184,092	1,5	Rusak Ringan
45	Reinforced Concrete	7,809714	110,388077	18,494	184,181	0	Tidak Rusak
46	Pure Clay	7,809824	110,388187	18,477	184,271	1,5	Rusak Ringan
47	Bricks	7,809934	110,388297	18,461	184,361	0,5	Rusak Ringan
48	Pure Clay	7,810044	110,388407	18,445	184,451	1,5	Rusak Ringan
49	Reinforced Bricks	7,810154	110,388517	18,429	184,540	0	Tidak Rusak
50	Bricks	7,810264	110,388627	18,412	184,630	0,5	Rusak Ringan

b. Kota Gede

Dari hasil wawancara dan analisa diskriptif di atas diperoleh data sebagai berikut:

1. Rumah tipe Batu-bata dengan perkuatan (Reinforced Bricks /RBR) Terletak di koordinat 110,3958780 BT dan 7,8144460LS
2. Gempa 6,3 Skala Richter (SR) terjadi 110,460 BT- 7,960 LS dengan kedalaman 10 km (Menurut USGS)

Hitungan

Tahap 1: Menghitung Jarak Epicenter (R)

Jarak epicenternya dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 R &= \sqrt{\left(\left(\left(Ba-Bi\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(La-Li\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\left(\left(110,46-110,395878\right) \times 111\right)^2 + \left(\left(7,96-7,814446\right) \times 111\right)^2\right)} \\
 &= 17,665 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Tahap 2: Menghitung PGA

PGA dihitung dengan Rumus Crouse (1991)

$$\begin{aligned} \ln PGA &= p1 + p2M + p4 \ln[R + p5 \exp(p6 \times M)] + p7h \\ &= 6,36 + (1,76 \times 6.3) + (-2,73) \ln[17,665 + 1,58 \exp(0,608 \times 6,3)] \\ &\quad + (0,00916 \times 11,8) \\ &= 188,881 \text{ gal} \end{aligned}$$

Tahap 3: Menghitung persentase kerusakan

Berdasarkan **Gambar 3.4.** untuk tipe rumah BRR dan PGA = 188,881 gal, maka didapat persentase kerusakan adalah sebesar 0 %, termasuk rusak ringan (**Tabel 3.9**).

Tabel 5.8. Perhitungan persentase dan Tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
1	Reinforced Bricks	7,814446	110,395878	17,655	188,881	0	Tidak Rusak
2	Reinforced Concrete	7,814453	110,395885	17,654	188,887	0	Tidak Rusak
3	Bricks	7,814460	110,395892	17,653	188,893	0	Tidak Rusak
4	Reinforced Bricks	7,814467	110,395899	17,652	188,899	0	Tidak Rusak
5	Bricks	7,814474	110,395906	17,651	188,905	0	Tidak Rusak
6	Pure Clay	7,814403	110,397843	17,572	189,352	1,5	Rusak Ringan
7	Bricks	7,814410	110,397850	17,571	189,358	0	Tidak Rusak
8	Bricks	7,814417	110,397857	17,570	189,364	0	Tidak Rusak
9	Pure Clay	7,814424	110,397864	17,569	189,370	1,5	Rusak Ringan
10	Bricks	7,814431	110,397871	17,568	189,375	0	Tidak Rusak
11	Bricks	7,814438	110,397878	17,567	189,381	0	Tidak Rusak
12	Reinforced Bricks	7,814445	110,397885	17,566	189,387	0	Tidak Rusak
13	Reinforced Bricks	7,823556	110,398271	16,623	194,889	0	Tidak Rusak
14	Reinforced Bricks	7,823563	110,398278	16,622	194,896	0	Tidak Rusak
15	Reinforced Bricks	7,823570	110,398285	16,621	194,902	0	Tidak Rusak
16	Reinforced Bricks	7,823577	110,398292	16,620	194,908	0	Tidak Rusak
17	Reinforced Bricks	7,823584	110,398299	16,619	194,914	0	Tidak Rusak
18	Reinforced Bricks	7,823591	110,398306	16,618	194,920	0	Tidak Rusak
19	Reinforced Bricks	7,823598	110,398313	16,617	194,926	0	Tidak Rusak
20	Pure Clay	7,822807	110,399240	16,655	194,700	2	Rusak Ringan

Tabel Lanjutan 5.8 Perhitungan persentase dan tingkat kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	PGA (gal)	% Kerusakan (Gambar 3.4.)	Tingkat Kerusakan (Tabel 3.9)
		LS	BT				
21	Bricks	7,822814	110,399247	16,654	194,706	0,5	Rusak Ringan
22	Reinforced Bricks	7,822821	110,399254	16,653	194,712	0	Tidak Rusak
23	Bricks	7,822828	110,399261	16,652	194,718	0,5	Rusak Ringan
24	Pure Clay	7,822835	110,399268	16,651	194,724	2	Rusak Ringan
25	Bricks	7,822842	110,399275	16,650	194,730	0,5	Rusak Ringan
26	Reinforced Bricks	7,822849	110,399282	16,649	194,736	0	Tidak Rusak
27	Reinforced Bricks	7,822856	110,399289	16,648	194,742	0	Tidak Rusak
28	Bricks	7,822863	110,399296	16,647	194,748	0,5	Rusak Ringan
29	Bricks	7,822870	110,399303	16,646	194,754	0,5	Rusak Ringan
30	Pure Clay	7,822877	110,399310	16,645	194,760	2	Rusak Ringan
31	Pure Clay	7,822884	110,399317	16,644	194,767	2	Rusak Ringan
32	Pure Clay	7,824337	110,399396	16,493	195,667	2	Rusak Ringan
33	Reinforced Concrete	7,824344	110,399403	16,492	195,673	0	Tidak Rusak
34	Bricks	7,824351	110,399410	16,491	195,679	0,5	Rusak Ringan
35	Reinforced Bricks	7,824358	110,399417	16,490	195,685	0	Tidak Rusak
36	Bricks	7,824365	110,399424	16,489	195,691	0,5	Rusak Ringan
37	Reinforced Concrete	7,824372	110,399431	16,488	195,697	0	Tidak Rusak
38	Pure Clay	7,824309	110,399368	16,497	195,642	2	Rusak Ringan
39	Reinforced Concrete	7,824379	110,399438	16,487	195,703	0	Tidak Rusak
40	Pure Clay	7,824386	110,399445	16,486	195,710	2	Rusak Ringan
41	Bricks	7,824393	110,399452	16,485	195,716	0,5	Rusak Ringan
42	Bricks	7,824400	110,399459	16,484	195,722	0,5	Rusak Ringan
43	Bricks	7,824407	110,399466	16,483	195,728	0,5	Rusak Ringan
44	Pure Clay	7,824414	110,399473	16,482	195,734	2	Rusak Ringan
45	Reinforced Concrete	7,824421	110,399480	16,481	195,740	0	Tidak Rusak
46	Reinforced Bricks	7,824428	110,399487	16,480	195,746	0	Tidak Rusak
47	Pure Clay	7,830031	110,399842	15,897	199,276	3	Rusak Ringan
48	Pure Clay	7,830038	110,399849	15,896	199,282	3	Rusak Ringan
49	Reinforced Bricks	7,831970	110,396866	15,845	199,593	0	Tidak Rusak
50	Pure Clay	7,831977	110,396873	15,844	199,600	3	Rusak Ringan

Dari ketiga hasil persen kerusakan di atas dirata – ratakan. Dengan Rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Rata – Rata} = \frac{\sum \% \text{ kerusakan}}{3}$$

Hitungan

a. Umbul Harjo

Data hasil analisa rumus persamaan PGA di atas adalah

- Rumus persamaan Faccioli (1978) didapat persen kerusakan = 0,5 %
- Rumus persamaan Saragoni (1986) didapat persen kerusakan = 36,5 %
- Rumus persamaan Crouse (1991) didapat persen kerusakan = 0 %

Hitungan :

$$\begin{aligned} \% \text{ Rata – Rata} &= \frac{\sum \% \text{ kerusakan}}{3} \\ &= \frac{0,5 \% + 36,5 \% + 0 \%}{3} \\ &= 12,33 \% \end{aligned}$$

Dari nilai PGA rata –rata ditentukan tingkat kerusakan berdasarkan tabel tingkat kerusakan (*Tabel 3.9.*)

Tabel 5.9. Rekapitulasi perhitungan rata-rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	Faccitoli		Saragoni			Crouse		Rata - rata	
		LS	BT		% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan	% Kerusakan
1	Reinforced Bricks	7,793217	110,385297	20,285	0,5	Rusak Ringan	36,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,33	Rusak Ringan	
2	Reinforced Bricks	7,793327	110,385407	20,269	0,5	Rusak Ringan	36,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,33	Rusak Ringan	
3	Bricks	7,793437	110,385517	20,253	2,25	Rusak Ringan	50	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,42	Rusak Sedang	
4	Bricks	7,793547	110,385627	20,237	2,25	Rusak Ringan	50	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,42	Rusak Sedang	
5	Pure Clay	7,793657	110,385737	20,221	6	Rusak Ringan	74	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	26,83	Rusak Sedang	
6	Reinforced Bricks	7,793767	110,385847	20,204	0,5	Rusak Ringan	36,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,33	Rusak Ringan	
7	Bricks	7,793877	110,385957	20,188	2,25	Rusak Ringan	50	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,42	Rusak Sedang	
8	Bricks	7,793987	110,386067	20,172	2,25	Rusak Ringan	50	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,42	Rusak Sedang	
9	Bricks	7,794097	110,386177	20,156	2,25	Rusak Ringan	50	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,42	Rusak Sedang	
10	Pure Clay	7,797539	110,395195	19,415	6	Rusak Ringan	75	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	27,17	Rusak Sedang	
11	Bricks	7,797649	110,395305	19,399	2,25	Rusak Ringan	51	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,75	Rusak Sedang	
12	Reinforced Concrete	7,797759	110,395415	19,383	0	Tidak Rusak	28	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,33	Rusak Ringan	
13	Reinforced Bricks	7,797869	110,395525	19,367	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan	
14	Pure Clay	7,797979	110,395635	19,351	6	Rusak Ringan	76	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	27,50	Rusak Sedang	
15	Bricks	7,798089	110,395745	19,336	2,25	Rusak Ringan	53	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	18,42	Rusak Sedang	
16	Pure Clay	7,798199	110,395855	19,320	6	Rusak Ringan	76	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	27,50	Rusak Sedang	
17	Reinforced Bricks	7,798309	110,395965	19,304	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan	
18	Bricks	7,798419	110,396075	19,288	2,25	Rusak Ringan	53	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	18,42	Rusak Sedang	
19	Reinforced Concrete	7,798529	110,396185	19,272	0	Tidak Rusak	28	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,33	Rusak Ringan	
20	Bricks	7,798639	110,396295	19,256	2,25	Rusak Ringan	53	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	18,42	Rusak Sedang	
21	Reinforced Concrete	7,803987	110,394091	18,799	0	Tidak Rusak	28	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,33	Rusak Ringan	
22	Pure Clay	7,804097	110,394201	18,783	6	Rusak Ringan	76	Rusak Berat	1,25	Rusak Ringan	27,75	Rusak Sedang	
23	Reinforced Bricks	7,804207	110,394311	18,767	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan	
24	Bricks	7,804317	110,394421	18,751	2,25	Rusak Ringan	53	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	18,42	Rusak Sedang	
25	Reinforced Bricks	7,804427	110,394531	18,735	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan	

Lanjutan Tabel 5.9. Rekapitulasi perhitungan rata-rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Umbul Harjo.

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	Faccioli		Saragoni		Crouse		Rata-rata	
		LS	BT		% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan
26	Reinforced Concrete	7,804537	110,394641	18,719	0	Tidak Rusak	28	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,33	Rusak Ringan
27	Reinforced Bricks	7,804647	110,394751	18,703	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan
28	Pure Clay	7,804757	110,394861	18,687	6	Rusak Ringan	76,3	Rusak Berat	1,25	Rusak Ringan	27,83	Rusak Sedang
29	Bricks	7,804867	110,394971	18,671	2,25	Rusak Ringan	53	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	18,58	Rusak Sedang
30	Reinforced Concrete	7,804977	110,395081	18,655	0	Tidak Rusak	28	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,33	Rusak Ringan
31	Bricks	7,811047	110,388505	18,340	2,25	Rusak Ringan	53,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	18,75	Rusak Sedang
32	Pure Clay	7,811157	110,388615	18,323	6	Rusak Ringan	76,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	27,67	Rusak Sedang
33	Bricks	7,811267	110,388725	18,307	2,25	Rusak Ringan	38,5	Rusak Sedang	0,5	Rusak Ringan	13,75	Rusak Ringan
34	Bricks	7,811377	110,388835	18,291	2,25	Rusak Ringan	38,5	Rusak Sedang	0,5	Rusak Ringan	13,75	Rusak Ringan
35	Reinforced Concrete	7,811487	110,388945	18,275	0	Tidak Rusak	28,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,50	Rusak Ringan
36	Pure Clay	7,811597	110,389055	18,258	6	Rusak Ringan	76,5	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	28,00	Rusak Sedang
37	Bricks	7,811707	110,389165	18,242	2,25	Rusak Ringan	38,5	Rusak Sedang	0,5	Rusak Ringan	13,75	Rusak Ringan
38	Reinforced Concrete	7,811817	110,389275	18,226	0	Tidak Rusak	28,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,50	Rusak Ringan
39	Pure Clay	7,811927	110,389385	18,209	6	Rusak Ringan	76,5	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	28,00	Rusak Sedang
40	Reinforced Bricks	7,809164	110,387527	18,575	2,25	Rusak Ringan	38,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	13,58	Rusak Ringan
41	Reinforced Concrete	7,809274	110,387637	18,559	0	Tidak Rusak	28,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,50	Rusak Ringan
42	Pure Clay	7,809384	110,387747	18,543	6	Rusak Ringan	76,3	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	27,92	Rusak Sedang
43	Reinforced Bricks	7,809494	110,387857	18,526	0,5	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,83	Rusak Ringan
44	Pure Clay	7,809604	110,387967	18,510	6	Rusak Ringan	76,3	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	27,92	Rusak Sedang
45	Reinforced Concrete	7,809714	110,388077	18,494	0	Tidak Rusak	28,3	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,42	Rusak Ringan
46	Pure Clay	7,809824	110,388187	18,477	6	Rusak Ringan	76,3	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	27,92	Rusak Sedang
47	Bricks	7,809934	110,388297	18,461	2,25	Rusak Ringan	38	Rusak Sedang	0,5	Rusak Ringan	13,58	Rusak Ringan
48	Pure Clay	7,810044	110,388407	18,445	6	Rusak Ringan	76,3	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	27,92	Rusak Sedang
49	Reinforced Bricks	7,810154	110,388517	18,429	0,5	Rusak Ringan	28,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	9,67	Rusak Ringan
50	Bricks	7,810264	110,388627	18,412	2,25	Rusak Ringan	38,5	Rusak Sedang	0,5	Rusak Ringan	13,75	Rusak Ringan

b. Kota Gede

Data hasil analisa rumus persamaan PGA di atas adalah

- a. Rumus persamaan Faccioli (1978) didapat persen kerusakan = 0,75 %
- b. Rumus persamaan Saragoni (1986) didapat persen kerusakan = 43,5 %
- c. Rumus persamaan Crouse (1991) didapat persen kerusakan = 0 %

Hitungan :

$$\begin{aligned} \% \text{ Rata - Rata} &= \frac{\sum \% \text{ kerusakan}}{3} \\ &= \frac{0,75\% + 43,5\% + 0\%}{3} \\ &= 14,75\% \end{aligned}$$

Dari nilai PGA rata -rata ditentukan tingkat kerusakan berdasarkan tabel tingkat kerusakan (*Tabel 3.9.*)



Tabel 5.10. Rekapitulasi perhitungan rata-rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	Faccoli		Saragoni		Crouse		Rata - rata	
		LS	BT		% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	Reinforced Bricks	7,814446	110,395878	17,655	0,75	Rusak Ringan	43,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	14,75	Rusak Ringan
2	Reinforced Concrete	7,814453	110,395885	17,654	0	Tidak Rusak	33,5	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	11,17	Rusak Ringan
3	Bricks	7,814460	110,395892	17,653	2,5	Rusak Ringan	58	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	20,17	Rusak Sedang
4	Reinforced Bricks	7,814467	110,395899	17,652	0,75	Rusak Ringan	43,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	14,75	Rusak Ringan
5	Bricks	7,814474	110,395906	17,651	2,5	Rusak Ringan	58	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	20,17	Rusak Sedang
6	Pure Clay	7,814403	110,397843	17,572	6	Rusak Ringan	80	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	29,17	Rusak Sedang
7	Bricks	7,814410	110,397850	17,571	2,5	Rusak Ringan	58	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	20,17	Rusak Sedang
8	Bricks	7,814417	110,397857	17,570	2,5	Rusak Ringan	80	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	27,50	Rusak Sedang
9	Pure Clay	7,814424	110,397864	17,569	6	Rusak Ringan	58	Rusak Berat	1,5	Rusak Ringan	21,83	Rusak Sedang
10	Bricks	7,814431	110,397871	17,568	2,5	Rusak Ringan	58	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	20,17	Rusak Sedang
11	Bricks	7,814438	110,397878	17,567	2,5	Rusak Ringan	43,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,33	Rusak Sedang
12	Reinforced Bricks	7,814445	110,397885	17,566	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
13	Reinforced Bricks	7,823556	110,398271	16,623	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
14	Reinforced Bricks	7,823563	110,398278	16,622	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
15	Reinforced Bricks	7,823570	110,398285	16,621	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
16	Reinforced Bricks	7,823577	110,398292	16,620	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
17	Reinforced Bricks	7,823584	110,398299	16,619	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
18	Reinforced Bricks	7,823591	110,398306	16,618	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
19	Reinforced Bricks	7,823598	110,398313	16,617	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
20	Pure Clay	7,822807	110,399240	16,655	6	Rusak Ringan	82,5	Rusak Berat	2	Rusak Ringan	30,17	Rusak Sedang
21	Bricks	7,822814	110,399247	16,654	2,25	Rusak Ringan	61,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,42	Rusak Sedang
22	Reinforced Bricks	7,822821	110,399254	16,653	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
23	Bricks	7,822828	110,399261	16,652	2,25	Rusak Ringan	61,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,42	Rusak Sedang
24	Pure Clay	7,822835	110,399268	16,651	6	Rusak Ringan	82,5	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,17	Rusak Sedang
25	Bricks	7,822842	110,399275	16,650	2,25	Rusak Ringan	61,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,42	Rusak Sedang

Tabel Lanjutan 5.10. Rekapitulasi perhitungan rata-rata persentase kerusakan rumah/gedung di Kecamatan Kota Gede

No	Tipe rumah/gedung	KOORDINAT		R (km)	Facioli		Saragoni		Crouse		Rata - rata	
		LS	BT		% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Tingkat Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan	% Kerusakan	Jenis Kerusakan
26	Reinforced Bricks	7,822849	110,399282	16,649	6	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	17,50	Rusak Sedang
27	Reinforced Bricks	7,822856	110,399289	16,648	0,75	Rusak Ringan	46,5	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,75	Rusak Sedang
28	Bricks	7,822863	110,399296	16,647	2,25	Rusak Ringan	61,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,42	Rusak Sedang
29	Bricks	7,822870	110,399303	16,646	2,25	Rusak Ringan	61,5	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,42	Rusak Sedang
30	Pure Clay	7,822877	110,399310	16,645	6	Rusak Ringan	82,5	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,17	Rusak Sedang
31	Pure Clay	7,822884	110,399317	16,644	6	Rusak Ringan	82,5	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,17	Rusak Sedang
32	Pure Clay	7,824337	110,399396	16,493	6	Rusak Ringan	82,5	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,17	Rusak Sedang
33	Reinforced Concrete	7,824344	110,399403	16,492	0	Tidak Rusak	36	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,00	Rusak Ringan
34	Bricks	7,824351	110,399410	16,491	2,25	Rusak Ringan	62	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,58	Rusak Sedang
35	Reinforced Bricks	7,824358	110,399417	16,490	0,5	Rusak Ringan	46	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,50	Rusak Sedang
36	Bricks	7,824365	110,399424	16,489	2,25	Rusak Ringan	62	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,58	Rusak Sedang
37	Reinforced Concrete	7,824372	110,399431	16,488	0	Tidak Rusak	36	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,00	Rusak Ringan
38	Pure Clay	7,824309	110,399368	16,497	6	Rusak Ringan	83	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,33	Rusak Sedang
39	Reinforced Concrete	7,824379	110,399438	16,487	0	Tidak Rusak	36	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,00	Rusak Ringan
40	Pure Clay	7,824386	110,399445	16,486	6	Rusak Ringan	83	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,33	Rusak Sedang
41	Bricks	7,824393	110,399452	16,485	2,25	Rusak Ringan	62	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,58	Rusak Sedang
42	Bricks	7,824400	110,399459	16,484	2,25	Rusak Ringan	62	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,58	Rusak Sedang
43	Bricks	7,824407	110,399466	16,483	2,25	Rusak Ringan	62	Rusak Berat	0,5	Rusak Ringan	21,58	Rusak Sedang
44	Pure Clay	7,824414	110,399473	16,482	6,5	Rusak Ringan	83	Rusak Total	2	Rusak Ringan	30,50	Rusak Sedang
45	Reinforced Concrete	7,824421	110,399480	16,481	0	Tidak Rusak	36	Rusak Sedang	0	Tidak Rusak	12,00	Rusak Ringan
46	Reinforced Bricks	7,824428	110,399487	16,480	0,25	Rusak Ringan	46	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,42	Rusak Sedang
47	Pure Clay	7,830031	110,399842	15,897	6,5	Rusak Ringan	83	Rusak Total	3	Rusak Ringan	30,83	Rusak Sedang
48	Pure Clay	7,830038	110,399849	15,896	6,5	Rusak Ringan	83	Rusak Total	3	Rusak Ringan	30,83	Rusak Sedang
49	Reinforced Bricks	7,831970	110,396866	15,845	0,5	Rusak Ringan	46	Rusak Berat	0	Tidak Rusak	15,50	Rusak Sedang
50	Pure Clay	7,831977	110,396873	15,844	6,5	Rusak Ringan	83	Rusak Total	3	Rusak Ringan	30,83	Rusak Sedang

BAB VI PEMBAHASAN

Pembahasan ini berdasarkan dari hasil yang diperoleh di lapangan dan kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif, analisis dengan rumus tiga macam rumus PGA. Untuk analisis rumus PGA menggunakan bantuan Software Microsoft Excel 2003

6.1. Klasifikasi tipe Rumah

Pada bab V telah didapatkan klasifikasi rumah berdasarkan tipe bangunan setiap wilayah. Jumlah rumah yang di data adalah 50 orang untuk tiap wilayah. Klasifikasi tipe bangunan dikategorikan menjadi 5 yaitu

1. Tanah liat (*pure clay*)
2. Batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*)
3. Batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*)
4. Beton bertulang (*reinforced concrete*)
5. Bahan konstruksi yang lain (*others*)

Untuk lebih jelasnya berikut ini adalah rekapitulasi hasil analisa klasifikasi rumah berdasarkan tipe bangunan

Tabel 6.1. Rekapulasi hasil analisa klasifikasi rumah berdasarkan tipe bangunan

No	Tipe Bangunan	Umbul Harjo			Kota Gede		
		Jumlah Sampel	Persen	Jumlah Rumah	Jumlah Sampel	Persen	Jumlah Rumah
1	Tanah liat	13	26	4.239	13	26	1.820
2	Batu-bata tanpa perkuatan	16	32	5.217	17	34	2.382
3	Batu-bata dengan perkuatan	16	32	5.217	11	22	1.540
4	Beton bertulang	5	10	1.631	9	18	1.260
5	Bahan konstruksi yang lain	0	0	0	0	0	0

1. Tanah liat (*pure clay*)

a. Umbul Harjo

Dari data yang diperoleh tipe rumah tanah liat (*pure clay*) ada 13 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 26 % tipe rumah di wilayah ini merupakan tanah liat (*pure clay*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 4.239 buah dari 16.304 buah.

b. Kota Gede

Dari data yang diperoleh tipe rumah tanah liat (*pure clay*) ada 13 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 26% tipe rumah di wilayah ini merupakan tanah liat (*pure clay*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 1.820 buah dari 7.002 buah.

2. Batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*)

a. Umbul Harjo

Dari data yang diperoleh tipe rumah batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*) ada 16 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 32% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 5.217 buah dari 16.304 buah.

b. Kota Gede

Dari data yang diperoleh tipe batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*) ada 13 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 34% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata tanpa perkuatan (*bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 2.382 buah dari 7.002 buah.

3. Batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*)

a. Umbul Harjo

Dari data yang diperoleh tipe rumah batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*) ada 16 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 32% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 5.217 buah dari 1.6304 buah.

b. Kota Gede

Dari data yang diperoleh tipe rumah dengan perkuatan (*reinforced bricks*) ada 11 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 22% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 1.540 buah dari 7.002 buah.

4. Beton bertulang(*reinforced concrete*)

a. Umbul Harjo

Dari data yang diperoleh tipe rumah batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*) ada 5 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 10% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 1.631 buah dari 16.304 buah.

b. Kota Gede

Dari data yang diperoleh tipe rumah dengan perkuatan (*reinforced bricks*) ada 9 dari 50 jumlah sampel. Ini berarti 18% tipe rumah di wilayah ini merupakan batu-bata dengan perkuatan (*reinforced bricks*). Jadi jumlah rumah tipe ini mencapai 1.260 buah dari 7.002 buah.

5. Bahan konstruksi yang lain (*others*)

a. Umbul Harjo

Untuk bangunan tipe bahan konstruksi lain dalam penelitian ini tidak diperoleh data dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan sistem sample secara acak.

b. Kota Gede

Untuk bangunan tipe bahan konstruksi lain dalam penelitian ini tidak diperoleh data dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan sistem sampel secara acak.

6.2. Analisa dengan Rumus Persamaan PGA

Dari data yang diperoleh dilapang kemudian dianalisa dengan rumus persamaan PGA Rumus persamaan PGA yang dipakai adalah sebagai berikut :

- a. Faccioli (1978)
- b. Saragani (1986)
- c. Crouse (1991)

Analisa ini dengan bantuan Software Microsoft Excel 2003 dan Kurva kerapuhan (*Fragility Curve*) pada masing – masing tipe rumah/gedung (Lee 200).

Untuk lebih jelasnya berikut ini adalah rekapitulasi hasil analisa dengan persamaan PGA

Tabel 6.2. Rekapitulasi hasil analisa persen kerusakan bangunan berdasarkan tingkat kerusakan

No	Tipe Bangunan	Umbul Harjo			Kota Gede		
		Faccioli	Saragani	Crouse	Faccioli	Saragani	Crouse
1	Tidak Rusak	18	0	60	10	0	46
2	Rusak Ringan	82	0	40	90	0	54
3	Rusak Sedang	0	50	0	0	22	0
4	Rusak Berat	0	50	0	0	10	0
5	Rusak Total	0	0	0	0	68	0

Dari analisa tingkat kerusakan bangunan dengan rumus persamaan PGA dimasing – masing kecamatan diperoleh persentase kerusakan sebagai berikut :

1. Analisa dengan rumus persamaan PGA Faccioli (1978)

a. Umbul Harjo

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 18 %, rusak ringan sebanyak 82 %, rusak sedang sebanyak 0% , rusak berat sebanyak 0%, dan rusak total sebanyak 0%.

Jumlah bangunan diwilayah ini sebanyak 16.304 buah, ini berarti jumlah bangunan yang tidak mengalami kerusakan sebanyak 2.935 buah, rusak ringan sebanyak 13.369 buah.

b. Kota Gede

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 10 %, rusak ringan sebanyak 90 %, rusak sedang sebanyak 0%, rusak berat sebanyak 0%, dan rusak total sebanyak 0%.

Jumlah bangunan di wilayah ini sebanyak 7.002 buah ini berarti jumlah bangunan yang mengalami kerusakan sebanyak 700 buah, rusak ringan sebanyak 6.302 buah.

2. Analisa dengan rumus persamaan PGA Saragoni (1986)

a. Umbul Harjo

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 0%, rusak ringan sebanyak 0 %, rusak sedang sebanyak 50%, rusak berat sebanyak 50%, dan rusak total sebanyak 0%.

Jumlah bangunan di wilayah ini sebanyak 16.304 buah, ini berarti jumlah bangunan yang rusak sedang sebanyak 8.152 buah, rusak berat sebanyak 8.152 buah.

b. Kota Gede

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 0 %, rusak ringan sebanyak 0%, rusak sedang sebanyak 22 %, rusak berat sebanyak 10 %, dan rusak total sebanyak 60%.

Jumlah bangunan di wilayah ini sebanyak 7.002 buah ini berarti jumlah bangunan yang mengalami rusak sedang sebanyak 1.540 buah, rusak berat sebanyak 700 buah, rusak total sebanyak 4.762 buah.

3. Analisa dengan rumus persamaan PGA Crouse (1991)

a. Umbul Harjo

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 60%, rusak ringan sebanyak 40 %, rusak sedang sebanyak 0%, rusak berat sebanyak 0%, dan rusak total sebanyak 0%.

Jumlah bangunan di wilayah ini sebanyak 16.304 buah, ini berarti jumlah bangunan yang tidak rusak sebanyak 9.782 buah, rusak sedang sebanyak 6.522 buah.

b. Kota Gede

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 32 %, rusak ringan sebanyak 56 %, rusak sedang sebanyak 0 %, rusak berat sebanyak 0 %, dan rusak total sebanyak 0%.

Jumlah bangunan di wilayah ini sebanyak 7.002 buah ini berarti jumlah bangunan yang tidak rusak sebanyak 3.221 buah, rusak sedang sebanyak 3.781 buah.

Pada analisa di bab V telah didapatkan rata – rata perhitungan persentase kerusakan rumah/bangunan di masing – masing daerah dapat dilihat pada tabel 5.9 dan tabel 5.10. Dari kedua tabel tersebut akan dibahas rumus mana yang paling sesuai dengan keadaan di lapangan.

1. Umbul Harjo

Pada tabel 5.9. pada beris 11 di dapat hasil sebagai berikut :

Tipe rumah pasangan bata tanpa perkuatan (*Brick*) dengan koordinat $7,797649^0$ LS dan $110,395305^0$ BT, jarak dengan pusat gempa (R) sebesar =19,339 km.

Analisa kerusakan menurut Faccioli kerusakannya sebesar 2,25 % dengan tingkat kerusakan rusak ringan , Saragoni sebesar 51 % dengan tingkat kerusakan rusak berat, Crouse sebesar 0% dengan tingkat kerusakan tidak rusak dan rata –rata sebesar 17,75 % dengan tingkat kerusakan rusak sedang.

Sesuai dengan observasi rumah/bangunan ini mengalami rusak sedang. Dari sini dapat kita ketahui bahwa dari ketiga rumus diatas tidak sesuai dengan keadaan di lapangan.

2. Kota Gede

Pada tabel 5.10. pada beris 22 di dapat hasil sebagai berikut :

Tipe rumah pasangan bata perkuatan (*Reinforced Brick*) dengan koordinat $7,822821^0$ LS dan $110,399254^0$ BT, jarak dengan pusat gempa (R) sebesar =16,653 km.

Analisa kerusakan menurut Faccioli kerusakannya sebesar 0,75 % dengan tingkat kerusakan rusak ringan , Saragoni sebesar 61,5 % dengan tingkat kerusakan rusak berat, Crouse sebesar 0% dengan tingkat kerusakan tidak rusak dan rata –rata sebesar 15,75 % dengan tingkat kerusakan rusak sedang.

Sesuai dengan observasi rumah/bangunan ini mengalami rusak sedang. Dari sini dapat kita ketahui bahwa dari ketiga rumus diatas tidak sesuai dengan keadaan di lapangan

Dari analisa kesesuaian ketiga rumus di atas, semua rumus yang digunakan dalam analisa ini tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan, maka untuk itu dari ketiga rumus ini kita ambil persentase dan dirata-ratakan.

Berikut ini adalah tabel rekapitulasi rata – rata tingkat kerusakan terhadap sampel yang diambil :

Tabel 6.3. Rekapitulasi rata – rata persentase kerusakan terhadap sampel

No	Tipe Bangunan	% Kerusakan Rata - rata	
		Umbul Harjo	Kota Gede
1	Tidak Rusak	26,00	18,67
2	Rusak Ringan	40,67	48,00
3	Rusak Sedang	16,67	7,33
4	Rusak Berat	16,67	3,33
5	Rusak Total	0	22,67

a. Umbul Harjo

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 26 %, rusak ringan sebanyak 40,67 %, rusak sedang sebanyak 16,67 % , rusak berat sebanyak 16,67 %, dan rusak total sebanyak 0%.

b. Kota Gede

Bangunan yang tidak rusak sebanyak 18,7 %, rusak ringan sebanyak 48 %, rusak sedang sebanyak 7,33 %, rusak berat sebanyak 3,33 %, dan rusak total sebanyak 22,67%.

BAB VII

KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan untuk penelitian mengenai persentase kerusakan rumah kerusakan bangunan rumah tinggal akibat gempa bumi di kecamatan Kota Gede dan kecamatan Umbul Harjo maka dapat diambil kesimpulan :

1. Terdapat 74 % rumah tinggal yang mengalami rusak di Kecamatan Umbul Harjo akibat gempa 27 Mei 2006 adalah sejumlah 12.065 buah dan terdapat 81,33 % rumah tinggal di Kecamatan Kota Gede akibat gempa 27 Mei 2006 adalah sejumlah 5.695 buah
2. Faktor yang sangat berpengaruh pada rumah/bangunan tahan gempa yaitu jenis/tipe rumah, bahan bangunan yang dipakai.

7.2. Saran

Dari kesimpulan di atas maka penyusun dapat memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu diadakan penelitian yang dengan data riil di lapangan.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang bangunan tahan gempa.

DAFTAR PUSTAKA

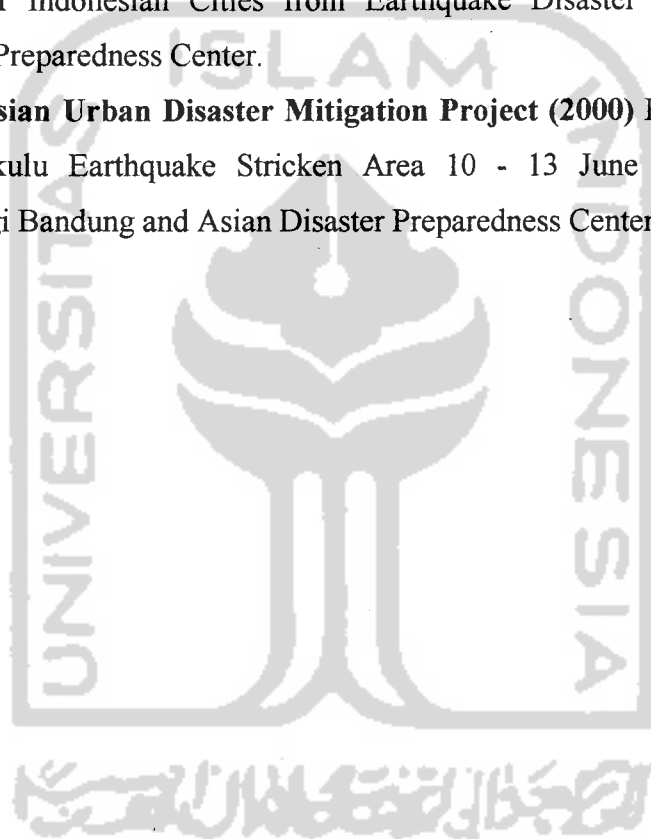
- Sigit Riyanto dan Herlina Adriany, 2004**, Analisis Pemahaman Tukang Bangunan Terhadap Bangunan Sederhana Tahan Gempa Dan Pelaksanaan Bangunan Sederhana (Studi Kasus Empat Kabupaten Di Yogyakarta), Tugas Akhir Mahasiswa S1, JTS, FTSP-UII, Yogyakarta, (tidak dipublikasikan).
- Novita Wardani dan Sri Suntari Rejeki, 2005**, Analisis Komponen Bangunan Rumah Tinggal Sederhana Tahan Gempa Dengan Metode AHP, Tugas Akhir Mahasiswa S1, JTS, FTSP-UII, Yogyakarta, (tidak dipublikasikan).
- CEEDEDS/The Center for Earthquake Engineering, Dynamic Effect, and Disaster Studies (2004)**, The Manual of Earthquake Resistant Building; Project Report Between CEEDEDS and Japan Government, Yogyakarta.
- Bing-Jean Lee, Tine-Yin Chou and Tsu-Chiang Lei**, Development Of Azard Damaged Buildings Model By Chi-Chi Earthquake Data, Feng Chia University, Taichung, Taiwan
- Tyasari, RA. (2001)** Analisis Risiko Gempa Kota Yogyakarta Dengan Pendekatan Probabilistik, Tugas Akhir , JTS, FTSP-UII, Yogyakarta, (tidak dipublikasikan).
- FEMA/Federal Emergency Management Agency (1995)**. Seismic Considerations for Communities at Risk, FEMA Publication, Washington DC.
- J. Douglas**, A comprehensive worldwide summary of strong-motion attenuation relationships for peak ground acceleration and spectral ordinates (1969 to 2000), Imperial College of Science, Technology and Medicine, Civil Engineering Department ,London SW7 2BU
- Google Earth Software** , di akses melalui internet map.google.com
- BAPPENAS**, Preliminary Damage And Loss Assessment Yogyakarta And Central Java Natural Disaster, A Joint Report Of Bappenas, the Provincial and Local Governments of D.I. Yogyakarta, the Provincial and Local Governments of Central Java, and international partners, June 2006, Jakarta.

BAPPENAS/National Planning Board, (2005b), Indonesia: Preliminary Loss and Damage Assessment: The December 26, 2004 Natural Disaster, The United Nations Publication, Jakarta.

BAPPENAS/National Planning Board, (2005a), Indonesia Note on Reconstruction: The December 26, 2004 Natural Disaster, The United Nations Publication, Jakarta.

IUDMP/Indonesian Urban Disaster Mitigation Project (2001) Increasing the Safety of Indonesian Cities from Earthquake Disaster Threat, Asian Disaster Preparedness Center.

IUDMP/Indonesian Urban Disaster Mitigation Project (2000) Report of Visit to Bengkulu Earthquake Stricken Area 10 - 13 June 2000, Institut Teknologi Bandung and Asian Disaster Preparedness Center.



LAMPIRAN





UNTUK MAHASISWA

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Herma Gunawan	98 511 086	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Analisis Presentasi Kerusakan Bangunan Rumah Tinggal Akibat Gempa Bumi di Kecamatan Kotagede dan Umbulharjo

PERIODE KE	: III (Mar 06 - Agst 06)
TAHUN	: 2005 - 2006
Sampai Akhir Agustus 2006	

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		MAR.	APR.	MEI.	JUN.	JUL.	AGT.
1	Pendaftaran	■					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3	Pembuatan Proposal		■				
4	Seminar Proposal		■	■			
5	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■	■	
6	Sidang - Sidang					■	■
7	Pendadaran						■

Dosen Pembimbing I : Tadjuddin BMA,Ir,H,MT

Dosen Pembimbing II : Faisol AM,Ir,H,MT



Jogyakarta , 28-Mar-06
 a.n. Dekan

(Signature)
 Ir.H.Munadhir, MS

Datatan	:
eminar	:
idang	:
endadaran	:

KP/TA diperpanjang
 sampai dengan tgl. *

(Signature)
Hartono
 Kabag. Akademik
 + Harus Bayak.

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)



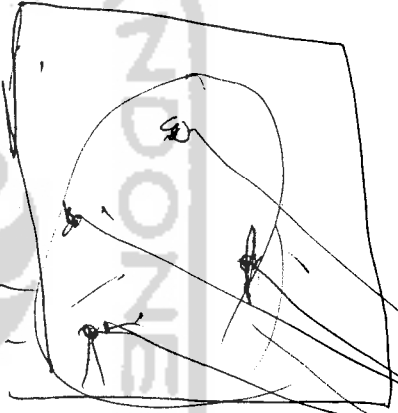
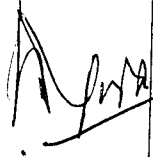

Nama :

Alamat :

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berap kali
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan :
 - b. Luas Bangunan :
 - c. Tahun Pembuatan :

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
	15/7	- Analisis di senarai dengan tujuan teori yang mendukung di tulis	
	19/7	- Pelajari cara membuat Analisis dan hubungannya dengan judul teori statistik untuk mendetail masalah	
		→ Regresi	
		$Y = aX + b_1X_1 + e_1X_2$ <p> $X_1 = \dots$ $X_2 = \dots$ $X_3 = \dots$ $X = 1 \dots$ </p> 	
	1/8	2 bulan Acc Aspek beberapa perubahan harga	
		→ Lampiran	

Subjek → Pemilihan rumah di sekitar
 'Questioner dan observasi'

Objek Penelitian rumah yang akan akibat gempa
 dan contoh-contoh questioner asli (1)
 untuk rumah dicantumkan

21/8 - Perbaiki
 - tabel dan konsep

22/8 - tujuan penelitian menjadi tujuan
 Perbaiki pun bahasan dan kegunaan rumah
 rumah yang paling mendetail benyakan

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Pattus Witarjo
Alamat : Semeru, Ps 04 Re 02

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berapakali /..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : Patako, Batu bata
b. Luas Bangunan :
c. Tahun Pembuatan : 1998

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Ibu Kar sidu

Alamat : Jl. D.W. Semuki

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali .. / b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Bataku, Batu bata

b. Luas Bangunan : 90

c. Tahun Pembuatan : 1992

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Heud

Alamat : Gemara Pw. 1. Pi. 0.2

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah /..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, Batako Batako

b. Luas Bangunan : 98

c. Tahun Pembuatan : 1992

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi) ⑩

Nama : ..Supri.kuntya.....

Alamat : ..Prenggan...P.W.I...R.I...G.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berap kali1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : ..Batu bata, kayu.....

b. Luas Bangunan :69 m².....

c. Tahun Pembuatan :1990.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

(14)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Suratna.....

Alamat : Pringman RW 1 RT 6 Kb.....

3. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali 1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu Bata.....

b. Luas Bangunan : 40 m².....

c. Tahun Pembuatan : 1986.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

(13)

Nama : Dato Jah.....

Alamat : Piriyan RW.1 RT6 KG.....

3. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali ...4..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, bata, batako.

b. Luas Bangunan : 40 m²

c. Tahun Pembuatan : 1991

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

(12)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Siswanto.....

Alamat : Pinggir RW 1 RT 6 No 14.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berap kali 1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako / Batu bata, kayu,

b. Luas Bangunan : 64 m².....

c. Tahun Pembuatan : 1996.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : ..Subarjo.....

Alamat : ..Pringgab. RW 2 RT 8 Lt.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali ...4..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : ..Kayu Batu Batu.....

b. Luas Bangunan : ..36 m².....

c. Tahun Pembuatan : ..1993.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

(10)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Tu kilan*.....

Alamat : *Pringgun RW 5 RT 25 KB*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berapakali *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Bata ko, Batu bata*.....

b. Luas Bangunan : *56 m²*.....

c. Tahun Pembuatan : *1997*.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Suherdi

Alamat : Perumahan RT. B. RW 04

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah ...!..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu/cor, Paku Batu

b. Luas Bangunan : 90

c. Tahun Pembuatan : 1995

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Sunardi*.....

Alamat : *Partupua Rt. 13. Kw. 40*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali .. /..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu Co Batu Batu*.....

b. Luas Bangunan : *-64*.....

c. Tahun Pembuatan : *2000*.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Suroto.....

Alamat : Pateyan RT 13 RW 9.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali!..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, Batu Bata.....

b. Luas Bangunan : —.....

c. Tahun Pembuatan : —.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Sudigdo*

Alamat : *Pantaya 21/13 PLO 20*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berap kali/.....
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : *Bata ko, Batu Oeta*
 - b. Luas Bangunan : *70*
 - c. Tahun Pembuatan : *1982*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Sugito

Alamat : Fur. B. Kun. Rt. 13. Rw 4

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakai .../..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Pasir, Semen

b. Luas Bangunan :
^

c. Tahun Pembuatan :
v

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Wagiman
Alamat : Purbayan RT 13 Pw cu

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berap kali /..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : Batako, Kersam
b. Luas Bangunan : 70
c. Tahun Pembuatan : 1982

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama Joyo Sumarto.....

Alamat Parengan Rt. 03. No. 24.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berapakah ?.....
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : Batu bata.....
 - b. Luas Bangunan : 7.....
 - c. Tahun Pembuatan : 1.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Eko Prasano

Alamat : Perumahan Ri 13 RW 04

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berapakah/..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : Batako, Kayu
b. Luas Bangunan : 90
c. Tahun Pembuatan : 1991

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Sugiono*.....

Alamat : *Purbayan Rt. 13. RW. 7*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : *Batako, Batu, Batu Kayu* ..
b. Luas Bangunan : *100* ..
c. Tahun Pembuatan : *1992* ..

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Wahad. Stamet*.....

Alamat : *Parabaya. KJ. 80 RW. 08*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batako, Batu Batu*.....

b. Luas Bangunan :
.....

c. Tahun Pembuatan :
.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Carlyati

Alamat : Jur. bu. an R. 85 RW 08

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali ./..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Datar, Batako

b. Luas Bangunan :

c. Tahun Pembuatan : 1992

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Harto Muliono*.....

Alamat : *Purabaya P.7.8.6. RW.9*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali ..!..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Bata, Kayu*.....

b. Luas Bangunan : *—*.....

c. Tahun Pembuatan : *—*.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Watiyouno

Alamat : Parbuyan RT 25 RW 06

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu bata, Batako

b. Luas Bangunan : -

c. Tahun Pembuatan : 1992

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Yuli Budiono*

Alamat : *Purbayan RT 25 RW 6*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batako, Betubata*

b. Luas Bangunan : *-*

c. Tahun Pembuatan : *-*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Harga Ica*

Alamat : *Partayun Rt. 25. Rw. 06*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Bata ko, Batu Bata*

b. Luas Bangunan : *96*

c. Tahun Pembuatan : *1992*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Supatman.....

Alamat : Parbuyem RT 13 RW 04.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Bata, Betok.....

b. Luas Bangunan : 68.....

c. Tahun Pembuatan : 1902.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Suraji

Alamat : Riantayan RT.13. P4074

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu bata, batako,

b. Luas Bangunan : 8.6

c. Tahun Pembuatan : 1997

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Ruti no*.....

Alamat : *Purbayun Rt 13. RW 04*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Bata, Patako*.....

b. Luas Bangunan :[~]

c. Tahun Pembuatan : *1993*.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Agnes Fauziah*

Alamat : *Parkway No. 13 RW 09*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Bata, Batako, Kayu*

b. Luas Bangunan : *-*

c. Tahun Pembuatan : *5*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengatahui lokasi)

Nama : Ag. Wiyanto

Alamat : Purbayan, RT 13, RW 40

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempnya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali 1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Bata, Patako

b. Luas Bangunan : 48

c. Tahun Pembuatan : 1992

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Jamuri*.....

Alamat : *Purbayan 12 RW. 04*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakai *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, bata, batako*.....

b. Luas Bangunan : *-*.....

c. Tahun Pembuatan : *1992*.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Agus Ariyanto*.....

Alamat : *Purbayan Rt. 12, RWO 4*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Batu*.....

b. Luas Bangunan : *57*.....

c. Tahun Pembuatan :
1

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Mrs. Dasuki*.....

Alamat : *Purabaya 1202*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Bata ko, Batu bata*.....

b. Luas Bangunan :

c. Tahun Pembuatan :

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Budi Utomo*.....

Alamat : *Kej. W. Negeri*.....

3. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Batu, batako*

b. Luas Bangunan :

c. Tahun Pembuatan :

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Harjo Budarmo

Alamat : W. 8/1814 Rt 12/03

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berap kali /..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : Batu, Pasir, Batu bata
b. Luas Bangunan :
c. Tahun Pembuatan : 7 952

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Harjo Sudarmo

Alamat : W.H. 3/319 RT/12/07

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berapakali 1
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : Batako BatuBatu
 - b. Luas Bangunan : 76
 - c. Tahun Pembuatan : 1998

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Sudarmaji*

Alamat : *W1 8/214 Rt 13.03*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
a. Pernah, berapakah .../..... b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
a. Ya b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
a. Material bangunan : *Batoko, Batu Bata*
- b. Luas Bangunan :
c. Tahun Pembuatan :

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Muslimin

Alamat : Wp. 3/0302 Ds. P01/03

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali 1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, Bata Bata

b. Luas Bangunan : 19 m

c. Tahun Pembuatan : 1998

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengatahui lokasi)

Nama : *Sutika M.*

Alamat : *RT. 02 PT. 18*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berapakali *7*.....
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : *Batu, batu bata*
 - b. Luas Bangunan : *80*
 - c. Tahun Pembuatan : *1997*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Hariyadi*.....

Alamat : *Ct. B. Pw 40*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batuko, Duku jayu*.....

b. Luas Bangunan : *80*.....

c. Tahun Pembuatan : *997*.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Kabul

Alamat : Pw. 2 R. P 8

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali 1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, Batu bata

b. Luas Bangunan : -

c. Tahun Pembuatan : 1998

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Arismun*.....

Alamat : *Pjo Ar'neung RW 12 RT 10*.....

3. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Datar, Orfeko*.....

b. Luas Bangunan :

c. Tahun Pembuatan :

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Sugeng Rachmuda*

Alamat : *Rejowinangun RW 13. RT 44*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu & bata*

b. Luas Bangunan : *7*

c. Tahun Pembuatan : *1992*

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Bambang Tri Priyadi*

Alamat : *Kejari Agung, Pur. 1, P. 01*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu, Kayu*

b. Luas Bangunan : *54*

c. Tahun Pembuatan : *1992*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengatahui lokasi)

Nama : .. *Harjono*

Alamat : *Pejanganrejo RW 105*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempnya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali .../..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : .. *Batako*

b. Luas Bangunan : .. *53*

c. Tahun Pembuatan : .. *1986*

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Rahayu Purnomo*

Alamat : *Regunungun Raw. Ob. P. 17*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali/..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu Batu*

b. Luas Bangunan : *65*

c. Tahun Pembuatan : *1998*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *R. Fanti Septian*

Alamat : *Pejo.ori. nungun pus. 06 15 18*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berap kali*f*.....
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : *Batako*
 - b. Luas Bangunan : *64*
 - c. Tahun Pembuatan : *1992*

(7)

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Sugeng

Alamat : Pringyan RW 6 RT 2/8 146

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah¹..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan :(ayu).....

b. Luas Bangunan :40 m².....

c. Tahun Pembuatan :1979.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

8

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : .. Darma Wijarso

Alamat : .. Pringgan RW 6 RT 28 KE

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali 1 b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. -Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

- d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : .. Batu bata kayu

b. Luas Bangunan : .. 56 M²

c. Tahun Pembuatan : .. 1987

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL (Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Muhammad.....

Alamat : Pringgan RUS 4 RT 16.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar
- b. Besar
- c. Sedang
- d. Kecil
- e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali 4.....
- b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya
- b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya
- b. Tidak
- c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah
- b. Mandor Bangunan
- c. Pengembang/Developer
- d. Konsultan + Kontraktor Ahli
- e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

- a. Material bangunan : Batu bata, kayu
- b. Luas Bangunan : 54 m²
- c. Tahun Pembuatan : 1992

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Gimir*

Alamat : *Pringgian RW4 RT 13 Kb*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali *1* b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu Bata*

b. Luas Bangunan : *46 m²*

c. Tahun Pembuatan : *1995*

5

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL (Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : ...Sutarso.....

Alamat : ...Pringgian...R.W.S. P. 21.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan :Batu Bata.....

b. Luas Bangunan :69 m².....

c. Tahun Pembuatan :1992.....

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Mardj Sudarmo

Alamat : Jurubumen Pi 13 1204

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Bata, Batako.

b. Luas Bangunan : 66 m

c. Tahun Pembuatan : 1992

4

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Suparman

Alamat : P. Ringgitan RW. 3 RT. 40. 105

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

a. Pernah, berap kali 1 b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer

d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu, Bata

b. Luas Bangunan : 64 m²

c. Tahun Pembuatan : 1991

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL (Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Edi Subekti

Alamat : Pringgatan RT 4 RW 9 PE

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempnya

- a. Sangat Besar
- b. Besar
- c. Sedang
- d. Kecil
- e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali 1
- b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya
- b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya
- b. Tidak
- c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah
- b. Mandor Bangunan
- c. Pengembang/Developer
- d. Konsultan + Kontraktor Ahli
- e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, kayu

b. Luas Bangunan : 50 m²

c. Tahun Pembuatan : 1988

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengatahui lokasi)

②

Nama : *Riswandi*

Alamat : *P. Niggan..... RW. 9..... RT. 97..... KB*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakali *1*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batu Bata, kayu,*

b. Luas Bangunan : *50 M²*

c. Tahun Pembuatan : *1986*

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Marta Sukurji*

Alamat : *Pegagan ps. 09 Ru 9B*

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakah kali /..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Bata Merah, Batako*

b. Luas Bangunan : *-*

c. Tahun Pembuatan : *-*

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

①

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Harto. Surarjo.....

Alamat : Pendang. RW. 9. RT. 93. Kotagede

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali1..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batu bata.....

b. Luas Bangunan : 60 m².....

c. Tahun Pembuatan : 1975.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : *Fd. Subekti*.....

Alamat : *Pegunungan No. 6 + 1410*.....

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berapakai *2*..... b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : *Batako, Batu bata,*

b. Luas Bangunan : *—*.....

c. Tahun Pembuatan : *—*.....

**KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)**

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Riswandi

Alamat : Jl. Gan. Ri. J. No 93

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya

- a. Sangat Besar b. Besar c. Sedang d. Kecil e. Sangat kecil

2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?

- a. Pernah, berap kali b. Belum pernah

3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?

- a. Ya b. Tidak

4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?

- a. Ya b. Tidak c. Tidak Tahu

5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?

- a. Saya/pemilik Rumah b. Mandor Bangunan c. Pengembang/Developer
d. Konsultan + Kontraktor Ahli e. Tidak tahu

6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....

a. Material bangunan : Batako, batu bata

b. Luas Bangunan : 60m

c. Tahun Pembuatan : 1992

KUISONER PENELITIAN BANGUNAN RUMAH TINGGAL
(Untuk mengetahui pengelompokan jenis bangunan)

A. Data Identitas Responden (hanya untuk mengetahui lokasi)

Nama : Sukiyo Slamet
Alamat : Prigam RW 9 RT 93

B. Data Responden

1. Menurut Bapak/Ibu/Sdr, wilayah ini berapa tingkat resiko gempanya
 - a. Sangat Besar
 - b. Besar
 - c. Sedang
 - d. Kecil
 - e. Sangat kecil
2. Pernah mengalami gempa yang banyak meruntuhkan bangunan ?
 - a. Pernah, berapakah/.....
 - b. Belum pernah
3. Apakah Bapak/Ibu/Sdr mempunyai pengetahuan tentang bangunan Tahan Gempa, terutama cara merancang dan membangun, Bangunan Tahan gempa?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah tatacara merancang dan membangun Bangunan tahan gempa telah di terapkan dirumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini?
 - a. Ya
 - b. Tidak
 - c. Tidak Tahu
5. Siapa yang merancang dan membangun rumah tempat tinggal Bapak/Ibu/Sdr saat ini ?
 - a. Saya/pemilik Rumah
 - b. Mandor Bangunan
 - c. Pengembang/Developer
 - d. Konsultan + Kontraktor Ahli
 - e. Tidak tahu
6. Bangunan rumah tinggal yang Bapak/Ibu/Sdr tempati saat ini....
 - a. Material bangunan : Batako Bata Bata
 - b. Luas Bangunan : -
 - c. Tahun Pembuatan : 1993