

## BAB VI PEMBAHASAN

### 6.1 Pengaruh Rumus Atenuasi Terhadap Nilai Input Percepatan

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

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

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

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

Tabel 6.1 Lanjutan

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

**Tabel 6.1** Lanjutan

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

**Tabel 6.1 Lanjutan**

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

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

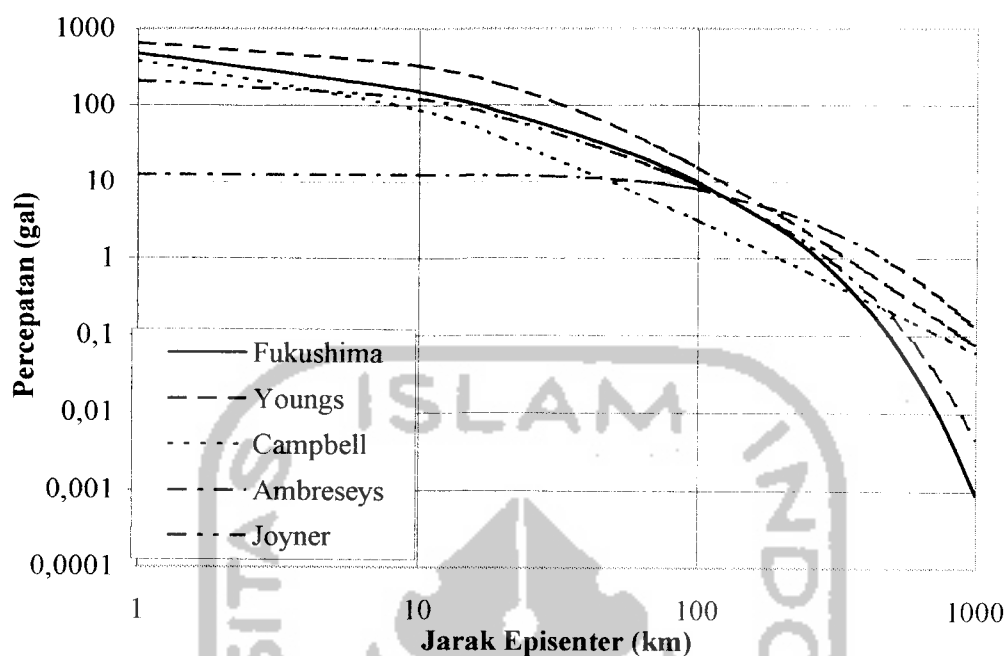
## 6.2 Pengaruh Jarak Episenter Terhadap Nilai Percepatan

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

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

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

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



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

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

1. Fukushima & Tanaka (1990)

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

2. Youngs (1997)

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

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

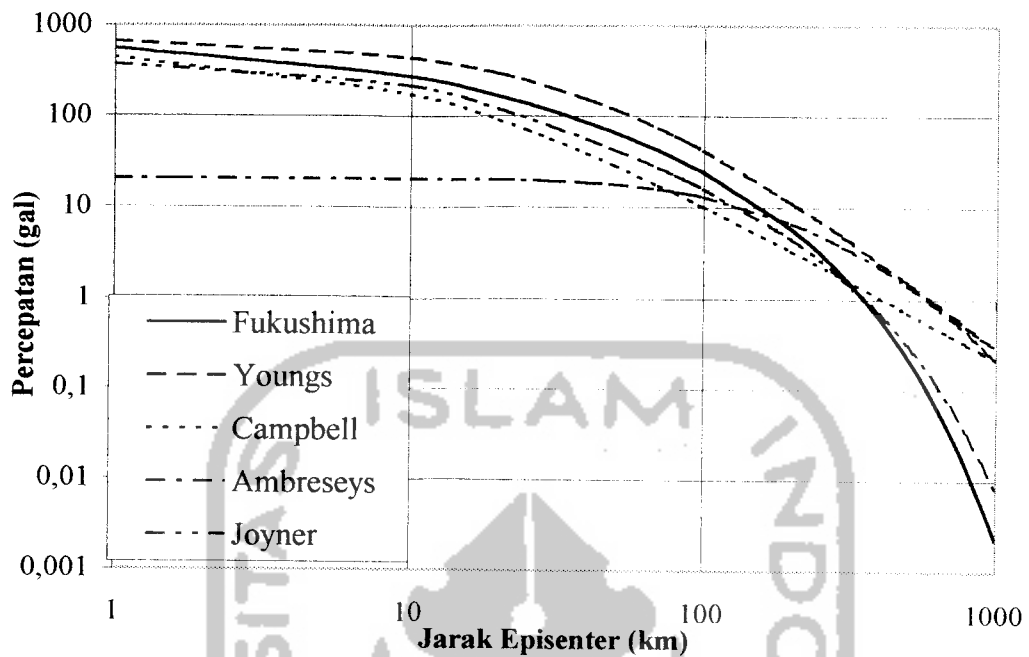
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,005 – 9 gal.

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

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

www.ijerph.in





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

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

1. Fukushima & Tanaka (1990)

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

2. Youngs (1997)

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

- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 42 – 443 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0.29 – 42 gal.

3. Campbell (1981)

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 219 – 448 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 10 – 219 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,2 – 10 gal.

4. Ambraseys & Boomer,s

- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 20 – 20 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 16 – 20 gal.
- c. Dengan jarak 100 – 1000 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 0,2 – 16 gal.

5. Joyner & Boore (1981)

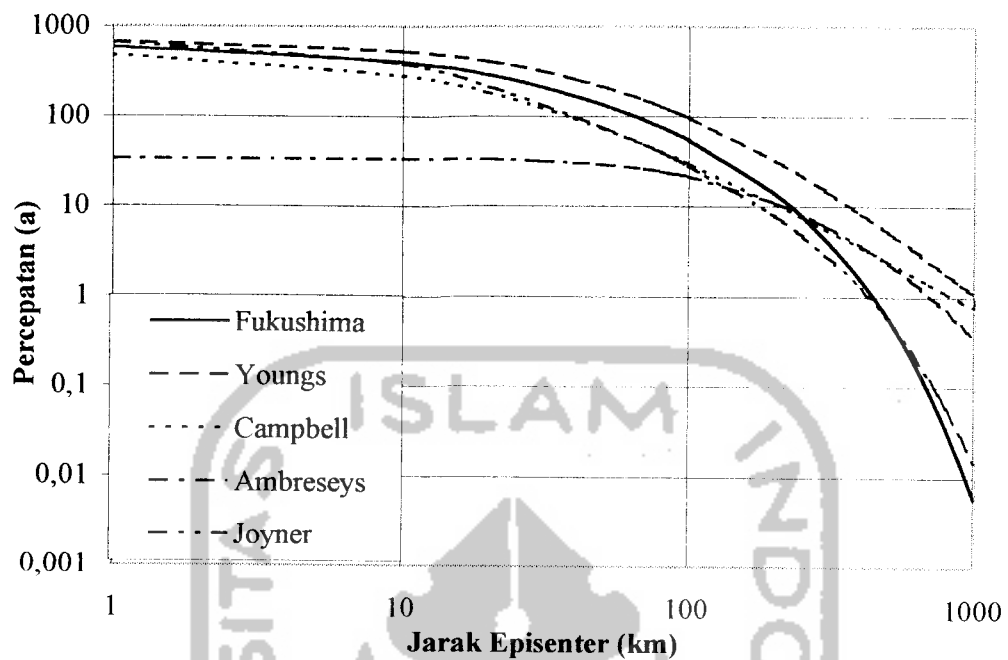
- a. Dengan jarak 1 – 10 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 219 – 379 gal.
- b. Dengan jarak 10 – 100 km percepatan yang terjadi kurang lebih dari 16 – 219 gal.

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

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

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

الحمد لله رب العالمين



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

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

1. Fukushima & Tanaka (1990)

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

2. Youngs (1997)

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

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

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

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

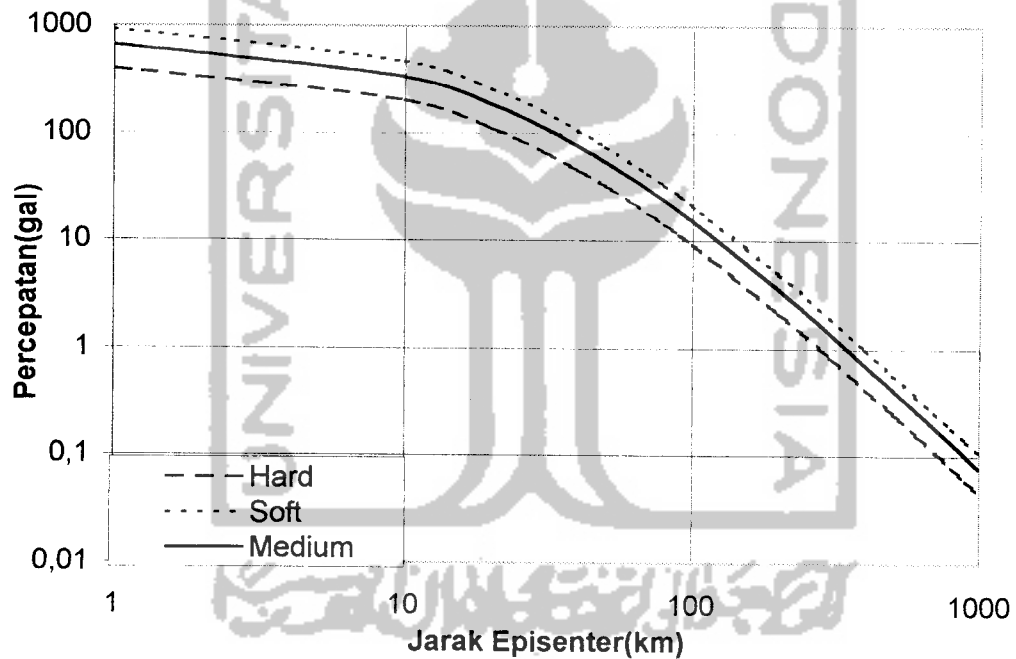
Untuk lebih memperjelas pengaruh dari kondisi tanah yang bervariasi pada magnituda 5, 6 dan 7 maka dibuat analisisnya. Dalam analisa ini tidak semua fungsi atenuasi dihitung tetapi cukup 2 fungsi atenuasi untuk mewakilinya. Agar cukup mewakili dari 5 fungsi atenuasi tersebut diambil yang paling maksimum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

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

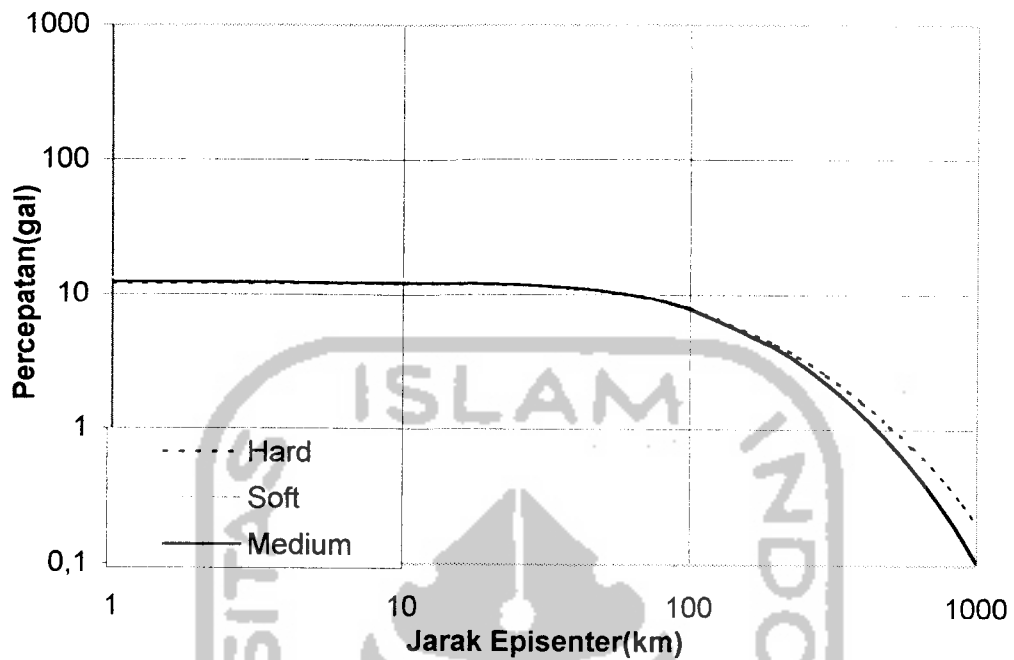
<i>R</i>	Youngs			Amrarseys & Bommer's		
	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>	<i>Medium</i> <i>a</i>	<i>Hard</i> <i>a</i>	<i>Soft</i> <i>a</i>
1	658,2664	398,5407	923,1666	12,28	12,08371	13,06773
10	333,2119	201,7398	467,3034	12,20343	12,01286	12,99112
20	184,679	111,812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

Tabel 6.5 Lanjutan

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



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

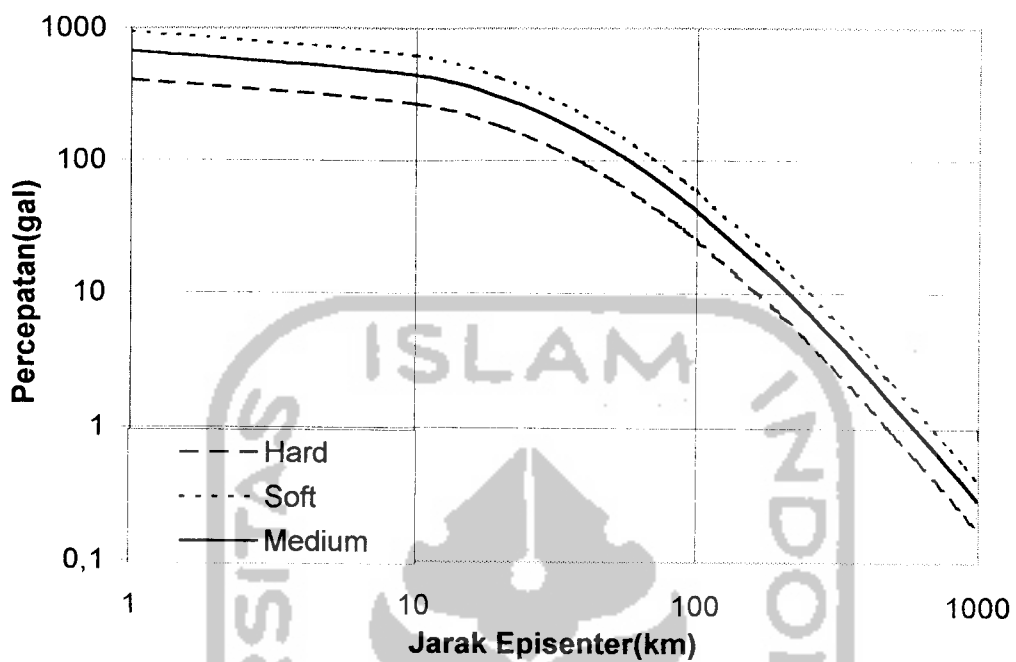


Gambar 6.5 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 5

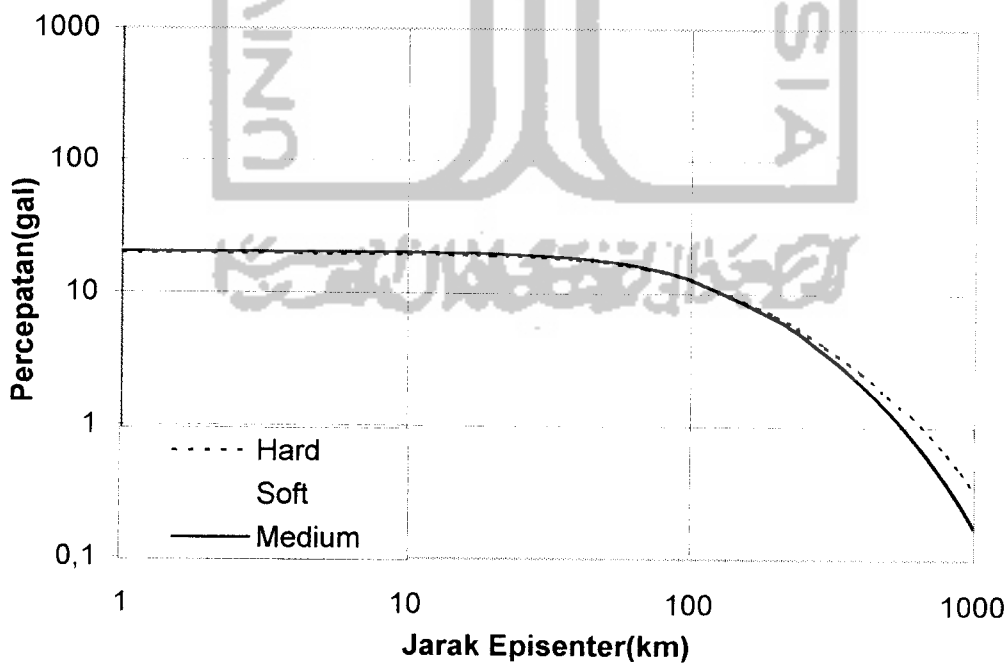
Tabel 6.6 Tabel Pengaruh Jarak Terhadap Percepatan pada tanah bervariasi dengan atenuasi Youngs dan Ambraseys & Bommer's untuk m=6

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





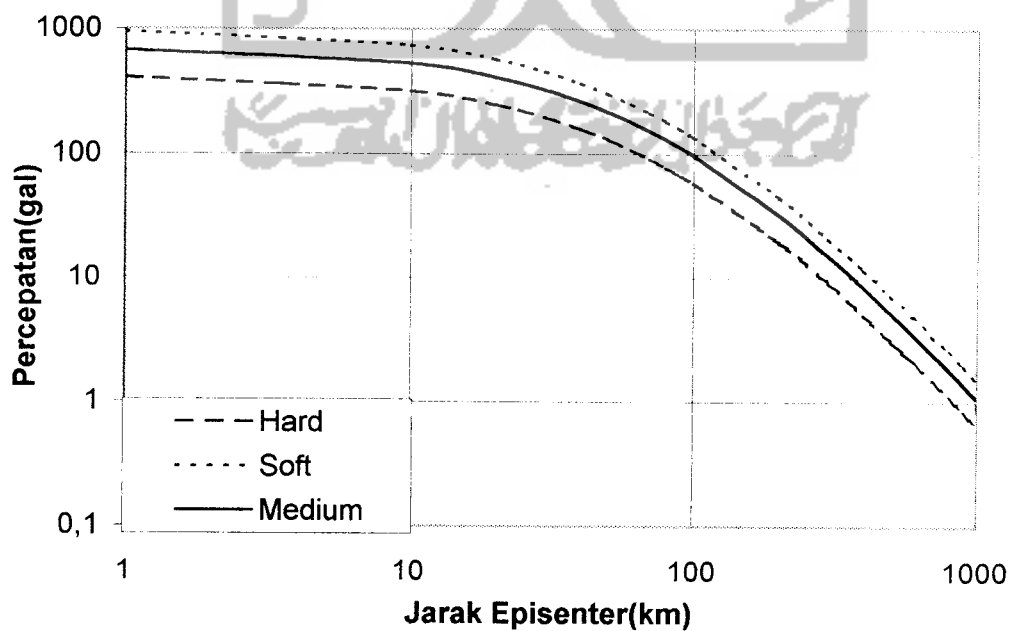
Gambar 6.6 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi untuk atenuasi Youngs dengan Magnituda Gempa 6



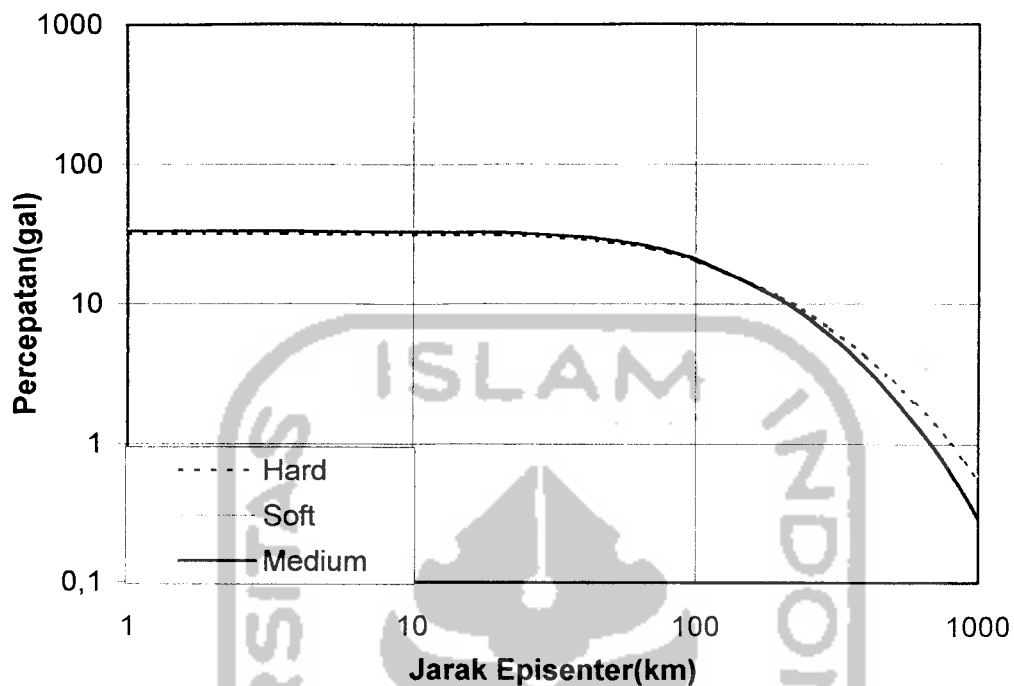
Gambar 6.7 Pengaruh Jarak terhadap percepatan pada tanah bervariasi Untuk atenuasi Ambraseys & Bommer's dengan Magnituda Gempa 6

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

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



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



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

### 6.3 Perbandingan Nilai Percepatan untuk Periode Ulang Tertentu

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

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

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

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

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

Tabel 6.8 Lanjutan

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

**Tabel 6.8 Lanjutan**

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

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

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

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

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

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

Periode ulang 10 tahun

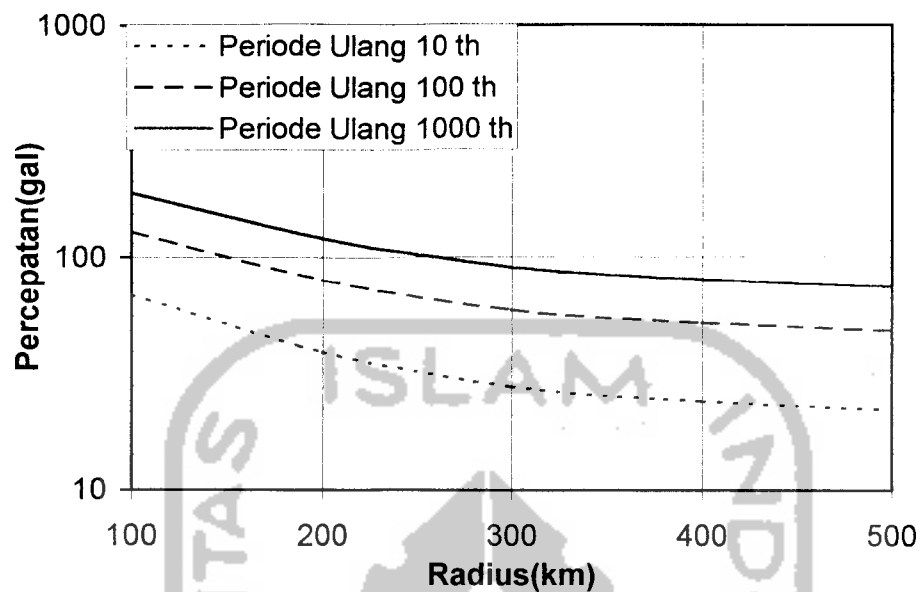
Radius(km)	Periode Ulang (tahun)
100	68,8953
200	39,095
300	27,6919
400	24,0926
500	22,0775

Periode ulang 100 tahun

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

Periode ulang 1000 tahun

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



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

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

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

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

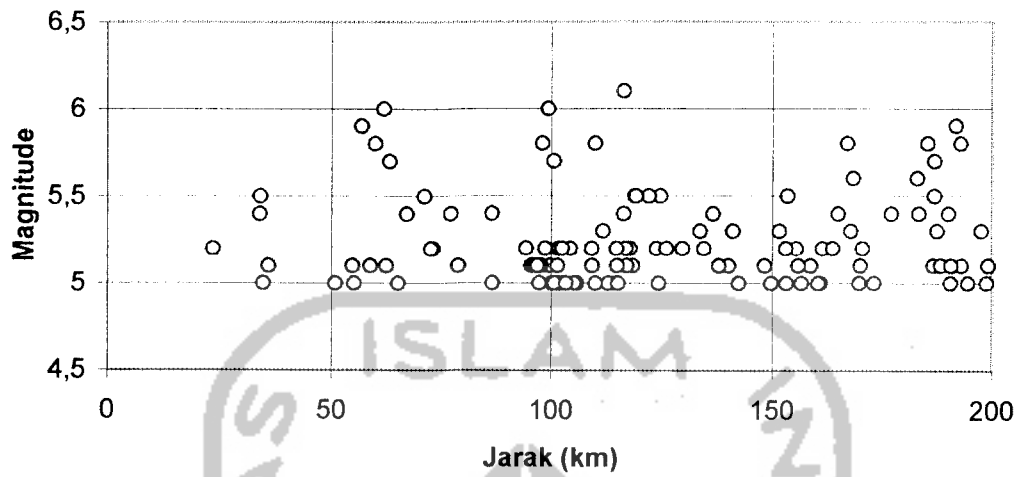


tertinggi didapat 29.90 gal, hal ini sudah cukup memperjelas bahwa memang ada pengaruhnya percepatan tanah terhadap kondisi tanah.

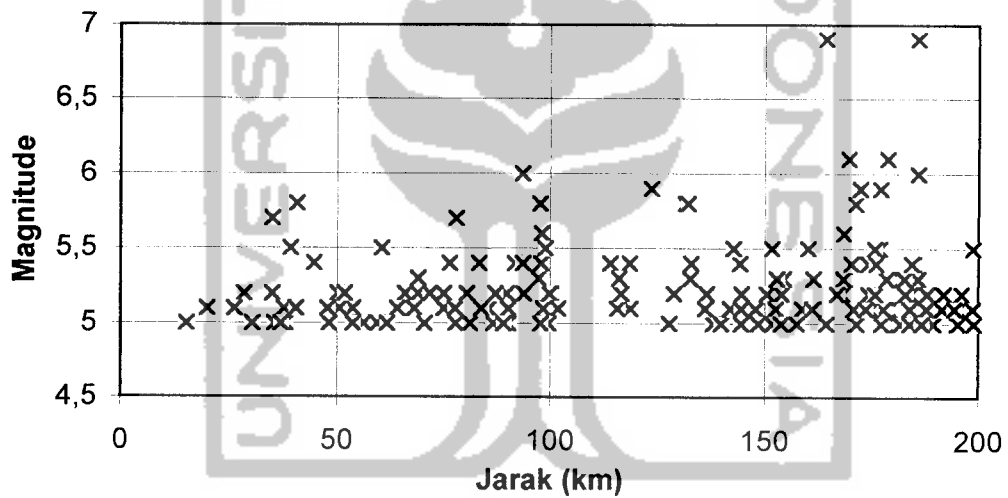
#### **6.6 Perbandingan hasil Kota Bandung dengan Kota-kota disekitarnya (Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya)**

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

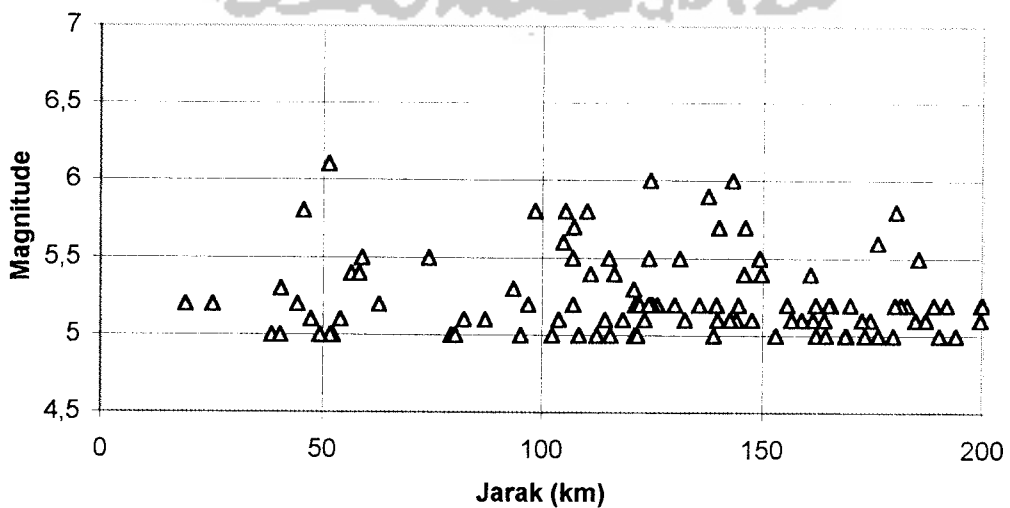
Perbedaan yang sedikit itu dikarenakan oleh adanya titik-titik kejadian gempa yang berada diluar wilayah radius 200 km dari Kota Bandung tetapi masuk wilayah radius 200 km dari kota-kota tersebut, disamping itu juga adanya variasi magnitudo diantara kota-kota tersebut sebagaimana digambarkan dalam Gambar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



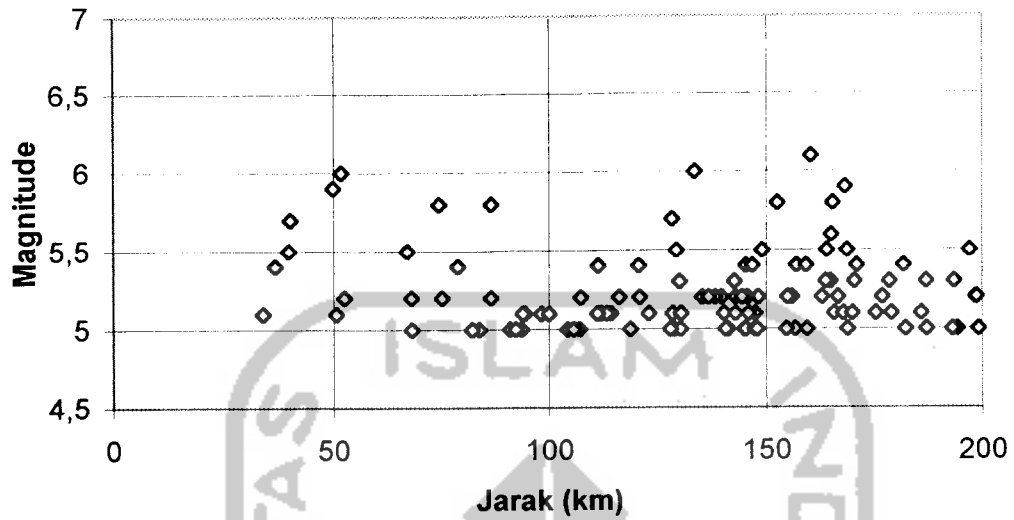
Gambar 6.11 Hubungan jarak dengan magnitudo untuk Kota Bandung



Gambar 6.12 Hubungan jarak dengan magnitudo untuk Kota Sukabumi

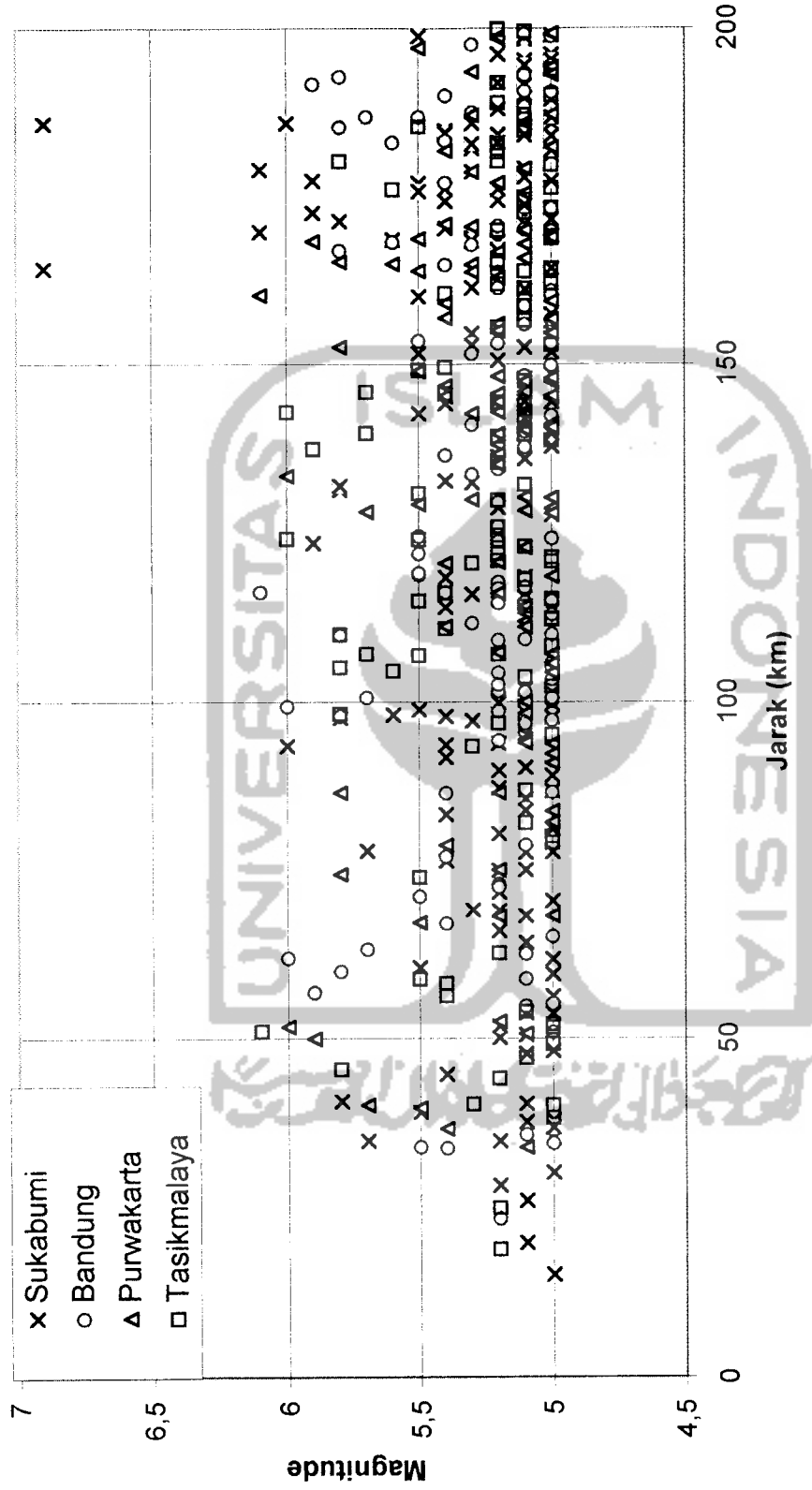


Gambar 6.13 Hubungan jarak dengan magnitudo untuk Kota Tasikmalaya



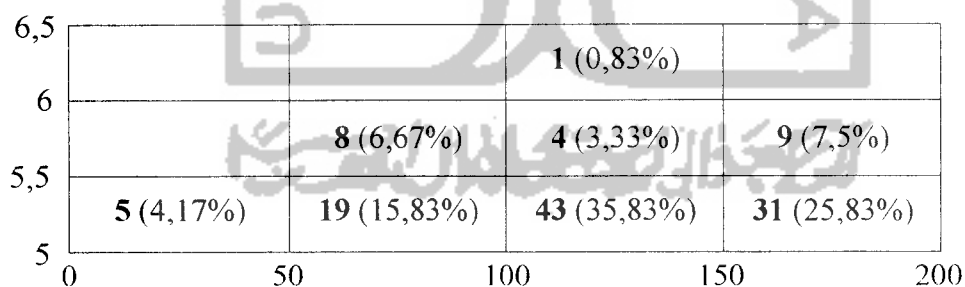
**Gambar 6.14** Hubungan jarak dengan magnitudo untuk Kota Purwakarta

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

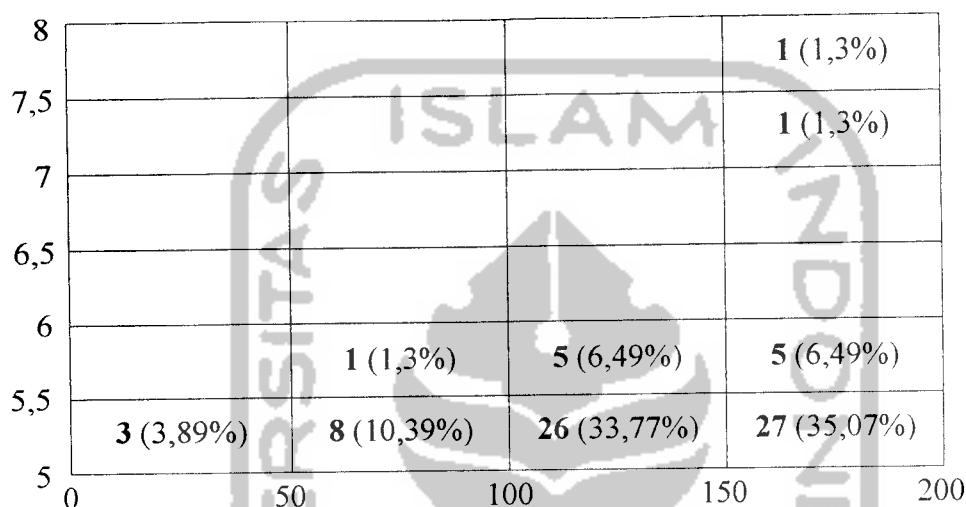
### 6.7 Hubungan Hasil Analisis dengan Penelitian Sebelumnya

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

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

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

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



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

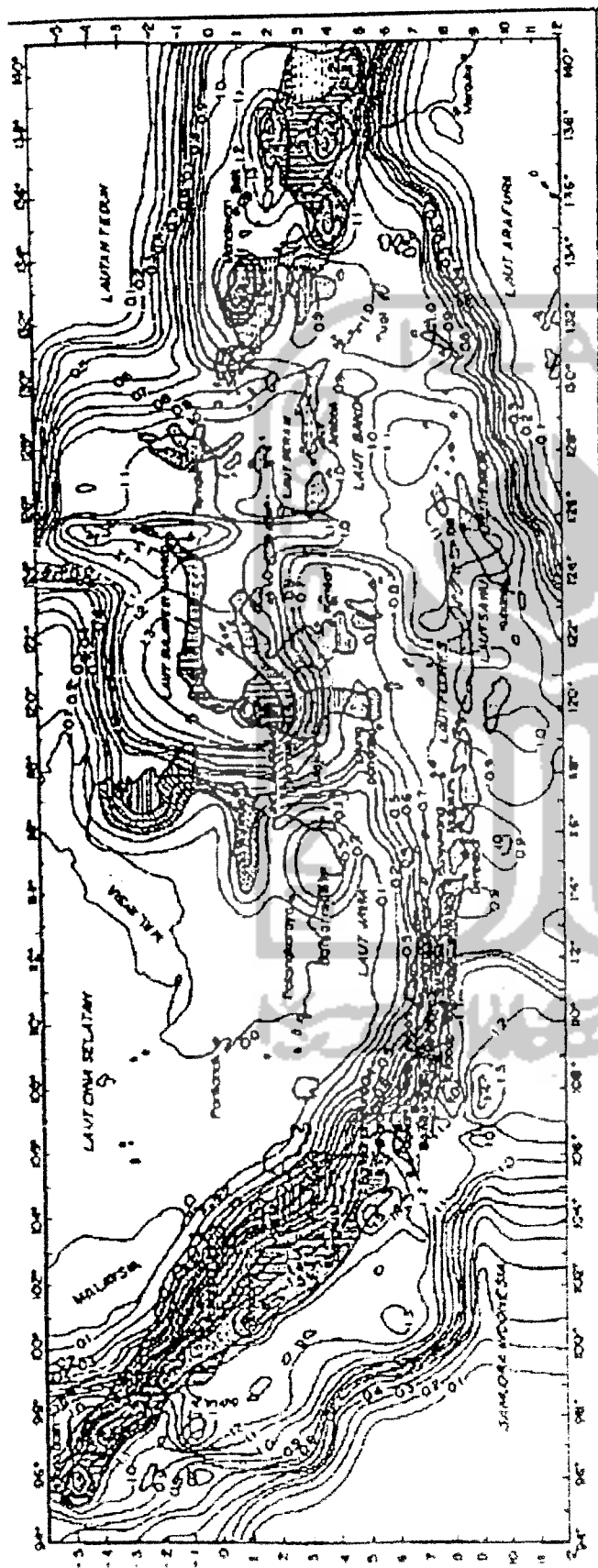
Pada Gambar 6.20 diatas sudah jelas bahwa untuk Kota Yogyakarta distribusi kejadian gempa untuk jarak 0 km sampai 50 km hanya terdapat 3 kejadian gempa sedangkan untuk kota-kota lain jumlahnya lebih besar dari 3, selain itu untuk semua jarak, Kota Yogyakarta jumlah kejadian gempanya lebih sedikit dibanding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



### 6.8.Sasaran Penelitian Selanjutnya

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

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



**PERANGKA UKUR DAN PERCEPATAN GEMPA DASAR**

Periode Ulang (T (tahun))	g
20	190
50	180
100	170
200	160
500	150
1000	140
5000	130
10000	120

- RUMUS:**
- a =  $2.5 \times 10^{-11}$
  - b = 1.00 m
  - Z = kuantitas zona gempa
  - cc = percepatan gempa dasar (g<sub>0</sub>)
  - ccp = percepatan gempa permukaan (tekorat) (g<sub>0</sub>)
  - v = faktor koreksi percepatan arah hancur terremoto
  - n = koeffisien gempa
  - g = percepatan gravitasi (9.8 m/s<sup>2</sup>)

**KOEFISIEN ZONA**

ZONA	KOEFISIEN ZONA
A	2.0 - 1.0
B	2.0 - 0.5
C	2.0 - 0.0
D	2.0 - 1.2
E	2.0 - 1.0
F	2.0 - 1.0

**FAKTOR KOREKSI PENGARUH JENIS TANAH / BATUAN**

Jenis	Metode Perbaikan	Faktor Koreksi
Batuon Datar	Ts (0.25)	0.8
Batuon	Ts (0.25)	1
Dibentuk	Ts (0.25)	1.1
Atasnya	Ts (0.25)	1.2
Gunah	Ts (0.25)	1.2

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