



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**WILAYAH KERENTANAN TERHADAP GEMPA BUMI  
DI KABUPATEN PANDEGLANG BAGIAN BARAT  
(STUDI KASUS SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS,  
CIMANGGU DAN SUMUR)**

**SKRIPSI**

**DELIYANTI GANESHA  
0706265296**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
JULI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**WILAYAH KERENTANAN TERHADAP GEMPA BUMI  
DI KABUPATEN PANDEGLANG BAGIAN BARAT  
(STUDI KASUS SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS,  
CIMANGGU DAN SUMUR)**

**SKRIPSI**


**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains**

**DELIYANTI GANESHA  
0706265296**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
JULI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Deliyanti Ganesha  
NPM : 0706265296  
Tanda Tangan :   
Tanggal : 13 Juli 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Deliyanti Ganesha  
NPM : 0706265296  
Program Studi : Geografi  
Judul Skripsi : Wilayah Kerentanan terhadap Gempa Bumi di  
Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus  
Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan  
Sumur)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang	: Dr. rer. Nat. Eko Kusratmoko, MS (		)
Pembimbing I	: Drs. Supriatna, MT (		)
Pembimbing II	: Drs. Tjiong Giok Pin, M. Si (		)
Penguji I	: Dra. Ratna Saraswati, MS (		)
Penguji II	: Drs. Sobirin, M. Si (		)

Ditetapkan di : Depok  
Tanggal : 13 Juli 2011

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana *Science* Jurusan Geografi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Drs. Supriatna, MT dan Bapak Drs. Tjiong Giok Pin, M. Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi
- 2) Bapak Sigit Pramono, M.Si dari BMKG yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini terkait aspek kegunaan secara teknis.
- 3) Bapak Dr. rer. Nat. Eko Kusratmoko, MS dan Ibu Dra. Ratna Saraswati, MS yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lebih baik.
- 4) Ibu Dra. Astrid Damayanti M.Si selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama menjalani kuliah di Departemen Geografi dan selalu memberikan arahan dalam penyusunan skripsi.
- 5) Segenap dosen dan karyawan Departemen Geografi yang sudah banyak memberikan ilmu kepada penulis di masa perkuliahan hingga saat ini
- 6) Pihak Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Pandeglang dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Pandeglang yang membantu dalam pencarian data.
- 7) Kedua orang tua penulis Ir. H. Yanto Sudiyanto, M.Si dan Hj. Anis Mulyani SE yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, adik adik penulis Laras Wartevani, Sultan Adam, dan Ilham Muqfi yang selalu memberikan keceriaan.
- 8) Keluarga penulis di Pandeglang yaitu Bapak Agus, Ibu Ila, Ernica dan Agis yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan dan menyediakan tempat tinggal selama survey lapang

- 9) Kakak Bayu dan Kakak Ayu di Kementerian Pekerjaan Umum yang membantu penulis dalam pencarian data
- 10) Sandi Chakradata, Dani Vina Oktarine, Yuli Nurraini, Estriastuti Nur Aisyah serta Dian Anggraini yang memberikan dorongan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 11) Keluarga besar Geografi UI terutama teman-teman Geografi UI angkatan 2007 yang telah banyak membantu dan menyemangati penulis.
- 12) Teman-teman di Buana Khatulistiwa terutama Abdullah Rizky yang telah membantu dalam pencarian data

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

**Penulis**

**2011**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deliyanti Ganesha  
NPM : 0706265296  
Program Studi : Geografi  
Departemen : Geografi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah penulis yang berjudul :

Wilayah Kerentanan terhadap Gempa Bumi di Kabupaten Pandeglang Bagian Barat  
(Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir penulis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : Juli 2011  
Yang menyatakan



( Deliyanti Ganesha )

## ABSTRAK

Nama : Deliyanti Ganesha  
Program Studi : Geografi  
Judul : Wilayah Kerentanan terhadap Gempa Bumi di Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur)

Untuk melakukan mitigasi bencana gempa bumi di Kabupaten Pandeglang, wilayah rawan gempa bumi dan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi perlu ditentukan. Wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang ditentukan oleh nilai *PGA (Peak Ground Acceleration)*, struktur geologi, litologi dan kemiringan lereng melalui sistem skoring. Setelah diketahui wilayah rawan gempa bumi maka diidentifikasi grid yang mewakili wilayah tersebut sebagai daerah penelitian. Identifikasi rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian dilakukan melalui sistem grid dan survei lapang. Dengan menganalisis rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan maka dihasilkan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur). Wilayah kerentanan tinggi terhadap gempa bumi terletak pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Wilayah kerentanan sedang terletak pada permukiman Desa Cimanggu dan Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Sedangkan wilayah kerentanan rendah terletak pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu, Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur.

Kata Kunci : Kabupaten Pandeglang, rawan gempa bumi, kepadatan bangunan, kualitas bangunan, wilayah kerentanan terhadap gempa bumi

xvi+146 halaman : 51 gambar; 51 tabel; 28 peta

Daftar Pustaka : 33 (1985-2011)



## **ABSTRACT**

*Name : Deliyanti Ganesha*  
*Study Program : Geography*  
*Title : Vulnerability Region to Earthquake in The West Pandeglang Regency (Case Studies : Part of Cigeulis, Cimanggu and Sumur District)*

*To mitigate damage from earthquake disaster in Pandeglang Regency, earthquake hazard region and vulnerability region to earthquake has to determined. Earthquake hazard region in Pandeglang Regency is determined by the value of PGA (Peak Ground Acceleration), geological structure, lithology and slope. To determine the hazard earthquake region, scoring method is used. After determine earthquake hazard region, grid which represents the earthquake hazard region is identified. The grid is research's area. Earthquake hazard, density and quality of construction in settlements of research's area are identified by grid system and survey. Vulnerability region to earthquake in the west Pandeglang Regency (case studies : part of Cigeulis, Cimanggu and Sumur District) is determined by analyzed earthquake hazard, density and quality of construction. High vulnerability region to earthquake is located in settlements of Sumberjaya Village Sumur District. Moderate vulnerability region to earthquake is located in settlements of Cimanggu and Tangkilsari Village Cimanggu District. Low vulnerability region to earthquake is located in settlements of Tangkilsari Village Cimanggu District, Kertajaya and Kertamukti Village Sumur District.*

*Keywords : Pandeglang Regency, earthquake hazard, building density building quality, vulnerability region to earthquake.*

*xvi +146 pages : 51 pictures, 51 tables, 28 maps*

*Bibliography : 33 (1985-2011)*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR PETA.....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Gempa Bumi .....	7
2.1.1 Intensitas dan Magnitudo Gempa Bumi.....	9
2.1.2 Faktor Kegempaan.....	10
2.1.3 Riwayat Seismologi.....	10
2.2 <i>Peak Ground Acceleration (PGA)</i> .....	11
2.3 Pengaruh Struktur Geologi dan Litologi terhadap Gempa Bumi ..	12
2.4 Pengaruh Kemiringan Lereng terhadap Gempa Bumi .....	13
2.5 Wilayah Rawan Gempa Bumi.....	14
2.6 Kerentanan.....	14
2.7 Kepadatan dan Kualitas Bangunan pada Permukiman dalam Penentuan Kerentanan terhadap Gempa Bumi.....	16
2.8 Bangunan Tahan Gempa Bumi.....	18
2.9 Penelitian Terdahulu.....	19
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Variabel Penelitian.....	23
3.3 Pengumpulan Data.....	23
3.4 Alat- Alat Penelitian.....	25
3.5 Pengolahan Data.....	25
3.6 Analisis Data .....	32
<b>BAB 4 GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Letak dan Administrasi Kabupaten Pandeglang.....	37
4.2 Topografi dan Morfologi.....	40

4.2.1 Ketinggian.....	40
4.2.2 Kemiringan Lereng.....	40
4.3 Geologi.....	44
4.3.1 Struktur Geologi.....	44
4.3.2 Litologi.....	44
4.4 Aksesibilitas dan Penggunaan Tanah.....	49
4.5 Sejarah Aktivitas Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang.....	53
4.6 Letak dan Administrasi Daerah Penelitian.....	53
4.7 Topografi dan Morfologi Daerah Penelitian.....	57
4.7.1 Ketinggian Daerah Penelitian .....	57
4.7.2 Kemiringan Lereng Daerah Penelitian .....	57
4.8 Geologi Daerah Penelitian .....	61
4.8.1 Struktur Geologi Daerah Penelitian .....	61
4.8.2 Litologi Daerah Penelitian .....	61
4.9 Aksesibilitas dan Penggunaan Tanah Daerah Penelitian ..	65
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
5.1 Aktivitas Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang.....	68
5.2 Nilai <i>Peak Ground Acceleration (PGA)</i> Kabupaten Pandeglang	73
5.3 Wilayah Rawan Gempa Bumi.....	77
5.3.1 Wilayah Rawan Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang...	77
5.3.2 Wilayah Rawan Gempa Bumi Daerah Penelitian.....	83
5.3.3 Wilayah Rawan Gempa Bumi pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur)...	86
5.4 Kepadatan dan Kualitas Bangunan pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur).....	90
5.4.1 Kepadatan Bangunan pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur).....	90
5.4.2 Kualitas Bangunan pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur).....	97
5.5 Wilayah Kerentanan terhadap Gempa Bumi di Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur).....	106
<b>BAB 6 KESIMPULAN.....</b>	<b>109</b>
6.1 Kesimpulan.....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>110</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Komponen struktur regional Sumatera-Jawa bagian barat.....	3
Gambar 3.1.	Diagram alur pikir penelitian.....	22
Gambar 3.2.	Segitiga epicenter, hypocenter, dan titik pengukuran....	27
Gambar 3.3.	Titik pengukuran nilai PGA di Kabupaten Pandeglang..	29
Gambar 3.4.	Sebaran <i>epicenter</i> kedalaman $\leq 60$ km dengan magnitudo $\geq 5$ Skala Richter di Kabupaten Pandeglang	30
Gambar 3.5.	Metode penentuan kepadatan bangunan melalui sistem grid.....	32
Gambar 4.1.	Persentase luas wilayah ketinggian Kabupaten Pandeglang.....	40
Gambar 4.2.	Persentase luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan Kabupaten Pandeglang.....	44
Gambar 4.3.	Persentase luas wilayah litologi Kabupaten Pandeglang	46
Gambar 4.4.	Jalan lokal di Kecamatan Bojong.....	49
Gambar 4.5.	Jalan kolektor di Kecamatan Cibaliung.....	49
Gambar 4.6.	Persentase luas wilayah penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang.....	50
Gambar 4.7.	Persentase luas kecamatan pada daerah penelitian.....	54
Gambar 4.8.	Persentase luas desa pada daerah penelitian.....	54
Gambar 4.9.	Persentase luas wilayah ketinggian daerah penelitian...	57
Gambar 4.10.	Persentase luas wilayah kemiringan lereng daerah penelitian.....	58
Gambar 4.11.	Persentase luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan daerah penelitian.....	61
Gambar 4.12.	Persentase luas wilayah litologi daerah penelitian.....	62
Gambar 4.13.	Persentase luas wilayah penggunaan tanah daerah penelitian .....	65
Gambar 5.1.	Persentase jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan kedalaman.....	69
Gambar 5.2.	Persentase jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan magnitudo.....	70
Gambar 5.3.	Persentase luas wilayah nilai <i>PGA</i> Kabupaten Pandeglang.....	75
Gambar 5.4.	Persentase luas wilayah gempa bumi Kabupaten Pandeglang.....	77
Gambar 5.5.	Jenis batuan Tuf.....	78
Gambar 5.6.	Jenis batuan beku andesit.....	78
Gambar 5.7.	Morfologi kemiringan lereng landai – curam.....	79
Gambar 5.8.	Jenis batuan lempung.....	79
Gambar 5.9.	Kerusakan atap bangunan.....	80
Gambar 5.10.	Runtuhan genteng.....	80
Gambar 5.11.	Runtuhan dinding.....	80
Gambar 5.12.	Keretakan dinding .....	80

Gambar 5.13. Persentase luas wilayah gempa bumi daerah penelitian	84
Gambar 5.14. Persentase luas wilayah gempa bumi pada permukiman daerah penelitian.....	87
Gambar 5.15. Kepadatan bangunan sangat rendah pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu.....	91
Gambar 5.16. Kepadatan bangunan rendah pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.....	92
Gambar 5.17. Kepadatan bangunan rendah pada permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu.....	92
Gambar 5.18. Kepadatan bangunan sedang pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.....	93
Gambar 5.19. Pantai Sumur dan Pulau Umang.....	94
Gambar 5.20. Persentase luas wilayah kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian.....	94
Gambar 5.21. Persentase luas wilayah kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian.....	98
Gambar 5.22. Bangunan permanen pada permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu.....	100
Gambar 5.23. Bangunan permanen pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.....	100
Gambar 5.24. Bangunan semi permanen dengan konstruksi lantai keramik pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu.....	101
Gambar 5.25. Bangunan semi permanen dengan konstruksi lantai plesteran dan keramik pada permukiman Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis.....	101
Gambar 5.26. Persentase luas wilayah kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian.....	102
Gambar 5.27. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai plesteran semen pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.....	102
Gambar 5.28. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai plesteran pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu.....	103
Gambar 5.29. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai tanah pada permukiman Desa Kertajaya Kecamatan Sumur.....	103
Gambar 5.30. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi atap rumbia lantai .....	104
Gambar 5.31. Bangunan tidak permanen berupa rumah panggung pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.....	104
Gambar 5.32. Persentase luas kerentanan terhadap gempa bumi pada permukiman daerah penelitian.....	107

## DAFTAR TABEL DAN LAMPIRAN

Tabel 2.1.	Faktor kegempaan.....	10
Tabel 3.1.	Pembobotan.....	33
Tabel 3.2.	Klasifikasi nilai kemampuan.....	33
Tabel 3.3.	Nilai kemampuan, bobot, dan skor untuk kestabilan wilayah.....	34
Tabel 3.4.	Tabel klasifikasi percepatan gravitasi dan <i>PGA</i> .....	34
Tabel 3.5.	Wilayah rawan gempa bumi.....	35
Tabel 3.6.	Simbol dan klasifikasi kepadatan bangunan.....	35
Tabel 3.7.	Simbol dan klasifikasi kualitas bangunan.....	36
Tabel 3.8.	Simbol dan klasifikasi wilayah rawan gempa bumi.....	36
Tabel 3.9.	Matriks penelitian.....	36
Tabel 4.1.	Jumlah penduduk menurut kecamatan dan jenis kelamin tahun 2010 Kabupaten Pandeglang.....	38
Tabel 4.2.	Luas Kabupaten Pandeglang per kecamatan.....	38
Tabel 4.3.	Luas wilayah kemiringan lereng Kabupaten Pandeglang.....	41
Lampiran 1.	Contoh perhitungan nilai <i>PGA</i> dengan menggunakan rumus empiris Mc. Guirre.....	113
Lampiran 2.	Kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang yang dijadikan data perhitungan nilai <i>PGA</i> .....	114
Lampiran 3.	Hasil perhitungan Nilai <i>PGA</i> pada titik pengukuran 1 (-6,25; 105,83).....	115
Lampiran 4.	Nilai <i>PGA</i> pada titik – titik pengukuran.....	117
Lampiran 5.	Nama kecamatan dan desa/kelurahan Kabupaten Pandeglang.....	118
Lampiran 6.	Luas wilayah ketinggian Kabupaten Pandeglang.....	121
Lampiran 7.	Luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan Kabupaten Pandeglang.....	121
Lampiran 8.	Luas wilayah litologi Kabupaten Pandeglang.....	121
Lampiran 9.	Luas wilayah penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang	122
Lampiran 10.	Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	122
Lampiran 11.	Jumlah kejadian gempa bumi besar Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	123
Lampiran 12.	Jumlah kejadian gempa bumi sedang Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	123
Lampiran 13.	Jumlah kejadian gempa bumi kecil Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	124
Lampiran 14.	Jumlah kejadian gempa bumi mikro Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	124
Lampiran 15.	Jumlah kejadian gempa bumi dangkal Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	125
Lampiran 16.	Jumlah kejadian gempa bumi menengah Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010.....	125

Lampiran 17. Luas kecamatan pada daerah penelitian.....	126
Lampiran 18. Luas desa daerah penelitian.....	126
Lampiran 19. Luas wilayah ketinggian daerah penelitian.....	126
Lampiran 20. Luas wilayah kemiringan lereng pada daerah penelitian	126
Lampiran 21. Luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan pada grid daerah penelitian.....	127
Lampiran 22. Luas wilayah litologi daerah penelitian.....	127
Lampiran 23. Luas wilayah penggunaan tanah daerah penelitian.....	127
Lampiran 24. Kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang 1903 – 2010.....	128
Lampiran 25. Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan kedalaman .....	135
Lampiran 26. Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan magnitudo .....	135
Lampiran 27. Luas nilai <i>PGA</i> Kabupaten Pandeglang.....	135
Lampiran 28. Luas wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang.....	136
Lampiran 29. Luas wilayah rawan gempa bumi daerah penelitian.....	136
Lampiran 30. Rawan gempa bumi pada setiap grid penilaian .....	137
Lampiran 31. Luas wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian.....	138
Lampiran 32. Luas wilayah kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian.....	138
Lampiran 33. Kepadatan bangunan pada setiap grid perhitungan .....	139
Lampiran 34. Titik sampel kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian.....	141
Lampiran 35. Kualitas bangunan pada setiapgrid perhitungan .....	142
Lampiran 36. Luas wilayah persentase kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian.....	144
Lampiran 37. Luas wilayah kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian.....	144
Lampiran 38. Luas wilayah kerentanan terhadap gempa bumi pada permukiman daerah penelitian.....	144
Lampiran 39. Kerentanan terhadap gempa bumi pada setiap grid Penilaian.....	145

## DAFTAR PETA

Peta 1	Administrasi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten...	39
Peta 2	Ketinggian Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	42
Peta 3	Kemiringan lereng Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	43
Peta 4	Struktur geologi (Patahan) Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	47
Peta 5	Litologi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	48
Peta 6	Aksesibilitas Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten...	51
Peta 7	Penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	52
Peta 8	Administrasi Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur	55
Peta 9	Administrasi sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	56
Peta 10	Ketinggian Daerah Penelitian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	59
Peta 11	Kemiringan lereng sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	60
Peta 12	Struktur Geologi (Patahan) sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	63
Peta 13	Litologi Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	64
Peta 14	Aksesibilitas sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	66
Peta 15	Penggunaan tanah sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	67
Peta 16	Sebaran <i>epicenter</i> Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten 1903 – 2010.....	71
Peta 17	Sebaran berdasarkan kedalaman dan magnitudo di Kabupaten Pandeglang tahun 1903 - 2010.....	72
Peta 18	Nilai <i>PGA</i> Kabupaten Pandeglang.....	76
Peta 19	Wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	81
Peta 20	Titik sampel kondisi fisik pada wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.....	82
Peta 21	Wilayah rawan gempa bumi di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	85
Peta 22`	Grid penilaian rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	88
Peta 23	Wilayah rawan gempa bumi pada permukiman sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	89
Peta 24	Titik sampel kualitas bangunan berdasarkan wilayah rawan gempa bumi pada permukiman di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur.....	95
Peta 25	Kepadatan bangunan pada permukiman di sebagian	



	Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur .....	96
Peta 26	Persentase kualitas bangunan pada permukiman di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur .....	99
Peta 27	Kualitas bangunan pada permukiman di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur .....	105
Peta 28	Kerentanan terhadap gempa bumi pada permukiman di sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur .....	108



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi adalah getaran dalam bumi yang terjadi sebagai akibat dari terlepasnya energi yang terkumpul secara tiba-tiba dalam batuan yang mengalami deformasi. Gempa bumi didefinisikan sebagai rambatan gelombang pada massa batuan atau tanah yang berasal dari hasil pelepasan energi kinetik yang berasal dari dalam bumi. Sumber energi yang dilepaskan dapat berasal dari hasil tumbukan lempeng, letusan gunung api, atau longsoran massa batuan. Hampir seluruh kejadian gempa berkaitan dengan suatu patahan, yaitu satu tahapan deformasi batuan atau aktivitas tektonik dan dikenal sebagai gempa tektonik (Noor, 2006, p. 136).

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terhadap bencana gempa bumi karena berada pada zona subduksi antara lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia. Garis pertemuan lempeng samudera yang selalu bergerak ke arah lempeng kontinen merupakan wilayah rawan terjadinya gempa. (Noor, 2006, p. 192). Hasil penelitian dan kajian beberapa pakar bencana yang disebabkan oleh gempa bumi menunjukkan bahwa selama 25 tahun kejadian gempa di Indonesia, korban bencana gempa bumi lebih diakibatkan oleh kerusakan bangunan rumah sederhana. Contoh kerusakan bangunan rumah sederhana adalah jatuhnya atap, runtuhnya kolom, hancurnya dinding, dan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa upaya mitigasi bencana gempa bumi melalui pengembangan desain rumah tahan gempa sampai saat ini belum sepenuhnya berhasil (BAKORNAS PBP, 2002, p. 1).

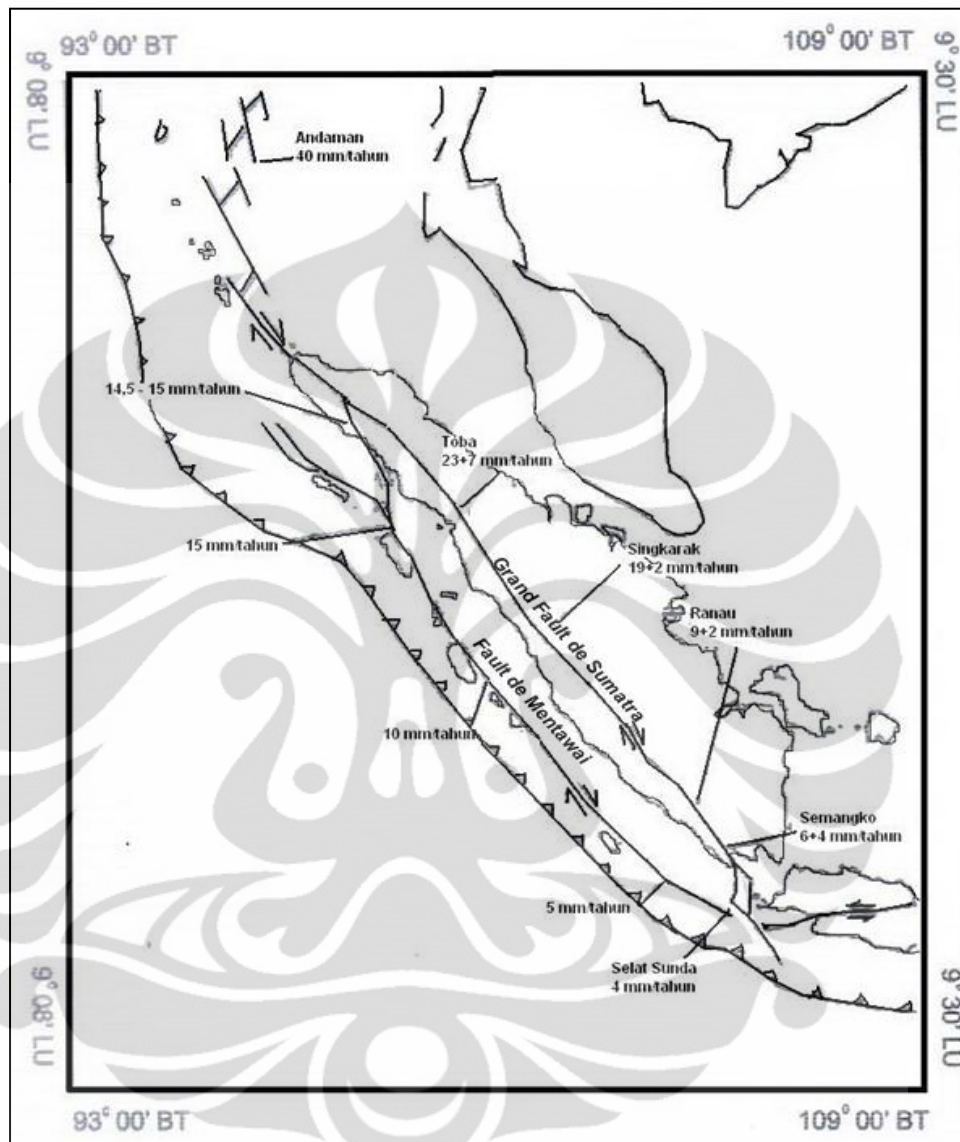
Pulau Jawa merupakan pulau yang paling padat penduduk dan infrastrukturnya di Indonesia. Berdasarkan tataan seismotektoniknya, Pulau Jawa merupakan bagian dari satuan seismotektonik busur sangat aktif (Jawa Barat bagian barat dan Sumatera) dan Satuan Seismotektonik Busur Aktif (Jawa Barat bagian barat - Jawa Tengah - Jawa Timur). Di daerah ini gempa bumi berkekuatan > 8,5 Skala Richter pernah terjadi (Jawa bagian barat), gempa bumi berkekuatan 7 Skala Richter sering terjadi dan gempa bumi berkekuatan 5 - 6 Skala Richter umum terjadi (Jawa bagian selatan) (Soehaimi, 2008, p. 227).

Menurut penelitian geologi kebencanaan, Provinsi Banten merupakan salah satu provinsi yang diperkirakan akan mengalami dampak kerusakan besar apabila terjadi bencana alam terutama gempa bumi. Provinsi Banten secara geografis terletak di bagian barat Pulau Jawa. Dalam kajiannya tentang resiko gempa, perlu diidentifikasi secara geologi dan seismologi adanya beberapa zona sumber gempa aktif yang memiliki potensi dan kontribusi seismik signifikan terhadap wilayah tersebut. Zona tersebut yaitu seperti zona subduksi Sumatera dan Jawa, serta zona patahan Semangko, Cimandiri, Baribis dan Bumiayu. Zona patahan Semangko, Cimandiri, Baribis dan Bumiayu merupakan jalur patahan yang terbentuk akibat tabrakan Lempeng Indo-Australia yang bergerak dengan kecepatan relatif 50 hingga 60 mm/tahun terhadap lempeng Eurasia yang relatif diam. Keberadaan patahan ini juga berpotensi untuk menyebabkan sejumlah gempa bumi dangkal yang bersifat merusak (Delfebriyadi, 2008, p. 6).

Kabupaten Pandeglang terletak di Provinsi Banten dan juga berada pada wilayah Selat Sunda. Selat Sunda merupakan daerah transisi dari segmen jalur benturan normal di Jawa ke zona benturan miring di Sumatera. Daerah ini sangat terbebani oleh perubahan pola sesar mendatar yang lebih cepat ke arah Andaman, ke gerak normal di Jawa. Oleh karena itu, daerah ini terdapat kecenderungan perluasan Selat Sunda dan lebih didominasi oleh suatu deformasi lokal seperti gerak graben serta sejumlah patahan normal. Lajur kemiringan gempa mencapai 350 km dan kesenjangan terjadi pada kedalaman 200 km. Maksimum magnitudo gempa dari aktifitas penunjaman di Selat Sunda mencapai 7.9, pada kedalaman 80 km (Sengara, 2009, p. 4).

Selain itu kondisi tektonik Selat Sunda sangat rumit karena berada pada wilayah batas Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia yang merupakan tempat terbentuknya sistem busur kepulauan unik dengan asosiasi palung samudera, zona akresi, busur gunung api dan cekungan busur belakang (lihat Gambar 1.1). Palung Sunda yang menjadi batas pertemuan lempeng merupakan wilayah yang paling berpotensi menghasilkan gempa - gempa besar (Yudhicara, 2008, p 241). Oleh karena itu Kabupaten Pandeglang khususnya pada Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur menjadi daerah penelitian. Data pendukung lainnya yaitu berdasarkan peta tingkat kerawanan gempa wilayah Selat Sunda

periode tahun 1900 - 1996 diketahui bahwa Kabupaten Pandeglang memiliki tingkat kerawanan yang tinggi (Gapur, 1998).



[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 1.1. Komponen struktur regional Sumatera - Jawa bagian barat

Untuk mewaspadaai adanya bencana gempa bumi di Kabupaten Pandeglang, perlu dilakukan penelitian terkait penentuan wilayah rawan gempa bumi dan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi. Selanjutnya diharapkan penelitian tersebut dapat membantu perencanaan mitigasi yang tepat apabila suatu saat kembali terjadi gempa bumi yang datangnya tidak dapat dipastikan. Perencanaan mitigasi yang dapat diusahakan yaitu dengan memprioritaskan pembangunan di daerah dengan kerentanan rendah terhadap gempa bumi dan

menentukan prioritas evakuasi sehingga diharapkan dapat memperkecil kerugian materi dan korban jiwa yang timbul jika terjadi gempa bumi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Melihat latar belakang penelitian, maka permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana wilayah rawan gempa bumi di Kabupaten Pandeglang berdasarkan *PGA*, struktur geologi, litologi dan kemiringan lereng?
2. Bagaimana wilayah kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur) berdasarkan rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami wilayah rawan gempa bumi di Kabupaten Pandeglang berdasarkan *PGA*, struktur geologi, litologi dan kemiringan lereng
2. Memahami wilayah kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur) berdasarkan rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman

## 1.4 Batasan Penelitian

1. Gempa bumi dalam penelitian ini adalah gempa bumi tektonik, yaitu gempa yang berkaitan dengan suatu patahan, yaitu satu tahapan deformasi batuan atau aktivitas tektonik (Noor, 2006, p. 137).
2. Aktivitas gempa bumi dalam penelitian ini adalah distribusi gempa atau pusat gempa dengan skala dan kedalaman tertentu (Fauzi, 2004, p.131).
3. *PGA (Peak Ground Acceleration)* dalam penelitian ini adalah percepatan tanah maksimum pada suatu daerah tertentu dengan satuan  $\text{cm/detik}^2$  atau *gal*. Model empiris yang digunakan dalam perhitungan *PGA* dalam penelitian ini adalah model empiris McGuire (1978).
4. Gempa bumi yang digunakan dalam perhitungan *PGA* adalah gempa bumi tektonik dengan klasifikasi gempa dangkal ( $0 < \text{kedalaman} \leq 60 \text{ km}$ ) dan

gempa bumi tektonik dengan klasifikasi gempa sedang hingga besar (magnitudo  $\geq 5$  Skala Richter) (Marwanta, 2005, p. 32).

5. Rawan bencana alam adalah tingkat atau besarnya bencana alam yang menyebabkan kehilangan atau kerusakan bagi manusia dan lingkungannya diukur berdasarkan jenis penyebab bencana, lokasi dan luasnya, lingkup dan intensitas potensi kerusakan, banyaknya kejadian, serta durasi dan frekuensi kejadian. (Departemen PU, 2009, p. 211)
6. Struktur geologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah patahan atau sesar.
7. Litologi dalam penelitian ini adalah jenis batuan induk paling atas yang telah diklasifikasikan sesuai dengan resistensi terhadap gempa bumi
8. Kemiringan lereng dalam penelitian ini adalah klasifikasi kemiringan lereng yang dapat memberikan gambaran tingkat stabilitas terhadap kemungkinan terjadinya longsor atau runtuh tanah dan batuan pada saat terjadi gempa bumi (Departemen PU, 2007, p. 78).
9. Klasifikasi kemiringan lereng yang dipakai yaitu Klasifikasi Van Zuidam (1985).
10. Kerentanan dalam penelitian ini adalah kerentanan fisik bangunan yaitu unsur buatan manusia yang dapat terpengaruh atau berubah sebagai akibat dari aktivitas gempa bumi (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2008, p. 108).
11. Kerentanan fisik bangunan dalam penelitian ini yaitu kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2008, p. 109).
12. Permukiman dalam penelitian ini adalah bagian dari lingkungan hidup di luar wilayah lindung yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (Departemen PU, 2009, p. 126).
13. Bangunan adalah konstruksi teknik yang ditanam atau dilekatkan dalam suatu lingkungan secara tetap, sebagian atau seluruhnya di atas atau di bawah permukaan tanah dan atau di perairan, berupa bangunan gedung dan/ atau bukan gedung, digunakan atau dimaksudkan untuk menunjang

atau mewadahi suatu penggunaan atau kegiatan manusia (Departemen PU, 2009, p. 25).

14. Kepadatan bangunan adalah jumlah bangunan per luas area (ha) (Direktorat Jenderal Penataan Ruamh Departemen PU, 2006, p. ix).
15. Kualitas bangunan dalam penelitian ini didasarkan atas bahan dasar bangunan yang diklasifikasikan menjadi tiga jenis bangunan, yaitu bangunan permanen, semi permanen dan tidak permanen (Perda Kabupaten Pandeglang Nomor 13 Tahun 2001, p. 5).

### **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

1. Bab 1 Pendahuluan  
Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, batasan penelitian dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka,  
Bab ini menguraikan teori - teori yang mendasari penelitian.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian,  
Bab ini menguraikan pegumpulan, pengolahan dan analisis data.
4. Bab 4 Gambaran Umum Daerah Penelitian,  
Bab ini menguraikan gambaran umum daerah penelitian
5. Bab 5 Hasil dan Pembahasan,  
Bab ini menguraikan hasil penelitian di daerah penelitian.
6. Bab 6 Kesimpulan,  
Bab ini menguraikan jawaban dari permasalahan dalam penelitian.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gempa Bumi**

Gempa bumi adalah bencana alam. Gempa ini dapat menghancurkan daerah - daerah luas, menelan korban jiwa dan memporak - porandakan kota besar dan kecil. Namun demikian, jumlah per tahun dari gempa bumi yang menghancurkan jarang sekali melampaui angka 10 meskipun lapisan kerak bumi setiap tahun mengalami ratusan ribu kali kejutan guncangan dan tampaknya masih terus berlangsung. Kebanyakan dari kejutan guncangan ini sangat lemah dan hanya dicatat dengan suatu alat yang disebut *seismograph*. (Lange, Ivanova, Lebedeva, 1991, p. 273).

Dalam sumber lain dinyatakan bahwa gempa bumi adalah getaran dalam bumi yang terjadi sebagai akibat dari terlepasnya energi yang terkumpul secara tiba - tiba dalam batuan yang mengalami deformasi. Gempa bumi didefinisikan sebagai rambatan gelombang pada massa batuan/ tanah yang berasal dari hasil pelepasan energi kinetik yang berasal dari dalam bumi. Sumber energi yang dilepaskan dapat berasal dari hasil tumbukan lempeng, letusan gunung api, atau longsor massa batuan/tanah. Hampir seluruh kejadian gempa berkaitan dengan suatu patahan yaitu satu tahapan deformasi batuan atau aktivitas tektonik dan dikenal sebagai gempa tektonik (Noor, 2006, p. 136).

Berdasarkan sebab akibat maka gempa bumi dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut:

1. Gempa bumi vulkanik
2. Gempa bumi runtuhan
3. Gempa bumi tektonik

Gempa bumi vulkanik atau gempa bumi yang disebabkan oleh peledakan gunung api pada umumnya adalah gempa bumi yang lemah dan hanya terasa di sekitar gunung api itu saja. Anggapan bahwa gempa bumi besar disebabkan oleh suatu erupsi adalah tidak tepat. Gempa bumi vulkanik ini terjadi sebelum, selama, dan sesudah peledakan suatu gunung api. Penyebab gempa bumi vulkanik ialah perpindahan mendadak dari magma di dalam dapur magma. Dari penyelidikan



penyelidikan ternyata rata - rata hanya 7% dari jumlah gempa bumi yang dapat digolongkan ke dalam gempa bumi vulkanik.

Gempa bumi runtuh jarang sekali terjadi yaitu hanya 3% dari jumlah seluruh gempa bumi. Gejala ini terdapat di daerah yang terdapat runtuh dalam tanah seperti di daerah kapur atau daerah pertambangan. Sebagaimana diketahui batuan kapur itu dapat dilarutkan oleh air sehingga akan terjadi liang - liang dan gua - gua di dalam tanah yang menyebabkan runtuhnya bagian atas daerah ini.

Gempa bumi tektonik disebabkan oleh pergeseran yang tiba - tiba di dalam bumi dan berhubungan dengan gejala pembentukan pegunungan. Gempa bumi demikian dikenal pula dengan nama gempa dislokasi. Gempa bumi tektonik dapat terjadi jika terbentuk patahan - patahan yang baru atau pergeseran- pergeseran sepanjang patahan karena ketegangan - ketegangan di dalam kerak bumi. Menurut penyelidikan 90% dari jumlah seluruh gempa bumi adalah gempa bumi tektonik (Katili, 1989, p. 253-254).

Berdasarkan kedalaman, gempa bumi terbagi menjadi sebagai berikut :

1. Gempa dangkal ( kedalaman  $\leq 60$  km)
2. Gempa menengah ( $60 < \text{kedalaman} \leq 300$  km)
3. Gempa dalam ( kedalaman  $>300$  km)

Berdasarkan besarnya magnitudo atau kekuatan gempa dalam Skala Richter, gempa bumi diklasifikasikan menjadi sebagai berikut:

1. Gempa besar ( magnitudo  $\geq 7$  Skala Richter)
2. Gempa sedang (  $5 \leq \text{magnitudo} < 7$  Skala Richter)
3. Gempa kecil (  $3 \leq \text{magnitudo} < 5$  Skala Richter)
4. Gempa mikro ( $1 \leq \text{magnitudo} < 3$  Skla Richter)
5. Gempa ultra mikro ( magnitudo  $< 1$  Skala Richter)

(Marwanta, 2005, p. 32).

Suatu titik di permukaan bumi di mana getaran gempa bumi paling kuat dirasakan disebut *epicenter*. Tegak lurus di bawahnya adalah *hypocenter*, suatu titik di mana gempa bumi bersumber. Di bawah pengaruh misalnya kekuatan tektonik, getaran - getaran yang amat kuat terjadi di *hyposentrum*. Goncangan di *hyposentrum* ini menimbulkan oskilasi - oskilasi yang menggelombang dan diteruskan ke *epicenter* secara vertical dan horizontal sepanjang seluruh

permukaan yang berbentuk spheroidal pada permukaan bumi (Lange, Ivanova, Lebedeva, 1991, p. 276).

### 2.1.1 Intensitas dan Magnitudo Gempa Bumi

Intensitas dan magnitudo gempa yang terjadi di permukaan bumi dapat diketahui melalui alat seismograf, yaitu suatu alat pencatat getaran seismik yang sangat peka yang ditempatkan di berbagai lokasi bumi. Skala Richter adalah satuan yang dipakai untuk mengukur besarnya magnitudo gempa bumi.

Satuan besaran gempa berdasarkan skala Richter adalah 1 sampai 10. Satuan intensitas dan magnitudo gempa bumi dapat juga diukur berdasarkan dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh getaran gelombang seismik dan satuan ini dikenal dengan satuan MMI (*Modified Mercalli Intensity*), nilai ini berkisar dari 1 s/d 12. Tiap nilai Skala MMI memiliki dampak kerusakan sebagai berikut:

1. Skala I MMI, tidak dirasakan oleh kebanyakan orang, hanya beberapa orang dapat merasakan dalam situasi tertentu.
2. Skala II MMI, dapat dirasakan oleh beberapa orang yang sedang diam/istirahat. Dapat memindahkan dan menjtuhkan benda- benda.
3. Skala III MMI, dirasakan oleh sedikit orang, terutama yang berada di dalam rumah, seperti getaran yang berasal dari kendaraan berat yang melintas di dekat rumah.
4. Skala IV MMI, dirasakan oleh banyak orang, beberapa orang terbangun disaat tidur, piring dan jendela bergetar. Dapat mendengar suara - suara yang berasal dari pecahan barang pecah belah.
5. Skala V MMI, dirasakan setiap orang yang saling berdekatan. Banyak orang yang terbangun saat tidur. Terjadi retakan pada dinding tembok. Barang - barang tebalik dan pohon - pohon mengalami kerusakan.
6. Skala VI MMI, dirasakan oleh setiap orang, terjadi reruntuhan tembok dan terjadi kerusakan pada menara
7. Skala VII MMI, setiap orang berlarian keluar rumah, bangunan berstruktur buruk mengalami kerusakan. Dapat dirasakan oleh orang- orang yang berada dalam kendaraan.
8. Skala VIII MMI, runtuhnya bangunan berstruktur buruk, tiang, menara, dan dinding runtuh. Tersembunyinya pasir dan lumpur dari dalam tanah.

9. Skala IX MMI, kerusakan pada bangunan berstruktur tertentu, sebagian runtuh. Gedung - gedung bergeser dari pondasinya. Tanah mengalami retakan dan pipa - pipa mengalami pecah.
10. Skala X MMI, hampir semua bangunan berstruktur beton dan kayu rusak. Tanah retak - retak, jalan kereta api bengkok, dan pipa- pipa pecah.
11. Skala XI MMI, beberapa struktur bangunan beton tersisa. Terjadi retakan yang panjang di permukaan tanah. Pipa terpotong dan terjadi longsor tanah dan rel kereta api terputus.
12. Skala XII MMI, kerusakan total. Gelombang permukaan tanah dapat teramati dan benda - benda terlempar ke udara (Noor, 2006, p. 139).

### 2.1.2 Faktor Kegempaan

Faktor kegempaan merupakan informasi yang menunjukkan tingkat intensitas gempa, baik berdasarkan skala Mercalli, anomali gaya berat, maupun Skala Richter (lihat Tabel 2.1)

Tabel 2.1. Faktor kegempaan

MMI	A	Richter
I, II, III, IV, V	< 0,05 g	< 5
VI, VII	0,05 - 0,15 g	5 – 6
VIII	0,15 - 0,30 g	6 – 6,5
IX, X, XI, XII	> 0,30 g	> 6,5

[Sumber : Departemen PU, 2007]

Semakin kecil angka faktor kegempaan yang tercantum pada suatu wilayah, maka intensitas wilayah rawan gempa bumi di wilayah tersebut akan semakin kecil dan wilayah akan lebih stabil, begitupun sebaliknya (Departemen PU, 2007, p. 78).

### 2.1.3 Riwayat Seismologi

Seismologi adalah ilmu yang mempelajari gempa bumi dan struktur dalam bumi dengan menggunakan gelombang seismik yang dapat ditimbulkan dari gempa bumi atau sumber lain. Pada hakekatnya seismologi lahir sejak manusia tertarik untuk mengkaji fenomena alam yang berupa gempa bumi. Dari rasa ketertarikan ini mereka berusaha untuk mengungkap tentang mengapa, bagaimana, maupun untuk apa gempa bumi itu terjadi. Seiring dengan bertambahnya tingkat peradaban ilmu, muncul kajian - kajian khusus tentang gempa bumi, perancangan alat perekam gempa bumi, deskripsi gempa bumi

secara teoritis melalui permodelan maupun pemanfaatan informasi yang diindikasikan oleh gempa bumi. Contoh riwayat seismologi di Pulau Jawa adalah rekaman gempa-gempa besar yang pernah terjadi yang dilaporkan berasal dari zona sumber subduksi di sepanjang Pulau Jawa (Sengara, 2009, p. 7).

Seismologi telah berkembang tidak hanya mempelajari gempa bumi semata, tetapi meliputi kajian tentang gelombang - gelombang yang dibangkitkan oleh gempa bumi maupun gempa buatan dan juga kajian tentang parameter - parameter yang dapat disimpulkan dari penjalaran gelombang - gelombang tersebut (Susilawati, 2008, p. 2-3).

Potensi gempa di Provinsi Banten dapat dikatakan tinggi, hal ini disebabkan bahwa Provinsi Banten terletak tidak begitu jauh dari sumber gempa dan sifat gempa dengan intensitas lebih dari V MMI. Dari beberapa catatan yang pernah ada, maka gempa besar yang pernah terjadi di Provinsi Banten antara lain pada tanggal 27 Februari 1903 dengan skala VI MMI di Banten, 12 Mei 1923 dengan skala VII MMI juga di Banten yang terasa di seluruh Pulau Jawa, 24 Juni 1949 dengan skala 7 Richter yang berlokasi di dekat Krakatau, 9 Juli 1957 dengan skala 6.2 Richter di sebelah barat Selat Sunda serta 16 Desember 1963 skala V MMI di Labuan (Sri Naryanto, 2003, p. 27).

Merak - Cilegon merupakan daerah yang mempunyai potensi rawan gempa yang tinggi hal ini disebabkan oleh karena tingkat sebaran penduduk di daerah itu cukup padat dan ditunjang oleh adanya potensi gempa. Dengan memperhatikan daerah atau zona sesar di Provinsi Banten, maka apabila terjadi gempa bumi maka daerah yang beresiko besar meliputi Rangkas Bitung, Pandeglang, Carita sampai Ciseukeut, Cimanggu dan sebagian Ujung Kulon. Apabila daerah tersebut merupakan daerah permukiman atau daerah padat penduduk, maka resiko ini bisa berakibat pada jatuhnya korban jiwa maupun harta benda (Workshop III Banten Province Strategy. WJEMP, 2004, p. 11).

## **2.2 *Peak Ground Acceleration (PGA)***

*Peak Ground Acceleration (PGA)* atau percepatan tanah maksimum dipengaruhi oleh struktur geologi, jarak *epicenter* terhadap titik, magnitudo dan kedalaman gempa bumi. (Siswoyo, 1998, p. 29). *PGA* memiliki satuan  $\text{cm/detik}^2$

atau *gal*. Banyak sekali model empiris untuk mencari nilai *PGA*, yang mana dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu :

1. Model empiris menggunakan data historis gempa bumi, diantaranya adalah sebagai berikut:
  - a) Model *Peak Ground Acceleration (PGA)* pada permukaan secara empiris oleh McGuire R. K (1978),
  - b) Model *Peak Ground Acceleration (PGA)* rumus Kawashumi (1950),
  - c) Rumus empiris *Peak Ground Acceleration (PGA)* oleh C. F. Richter.
2. Model empiris dengan menggunakan data periode dominan tanah yang merupakan hasil pengukuran di lapangan menggunakan alat micrometer. Model empiris ini adalah model empiris Kanai (Pramono, 2003, p. 17).

### **2.3 Pengaruh Struktur Geologi dan Litologi terhadap Gempa Bumi**

Struktur geologi adalah gambaran bentuk dan hubungan dari keadaan batuan di kerak bumi. Struktur geologi dapat berupa kekar, sesar, dan lipatan. Kekar adalah sebutan untuk struktur rekahan dalam batuan dimana tidak ada atau sedikit sekali mengalami pergeseran. Sesar adalah rekahan pada batuan yang telah mengalami pergeseran sehingga terjadi perpindahan antara bagian - bagian yang berhadapan, dengan arah yang sejajar dengan bidang patahan. Sedangkan lipatan adalah perubahan bentuk dan volume pada batuan yang ditunjukkan oleh pelengkungan atau melipatnya batuan tersebut akibat suatu pengaruh tegasan yang bekerja pada batuan tersebut (Lab.Geologi Dinamis, 1985, p. 68-72).

Struktur geologi merupakan pencerminan seberapa besar suatu wilayah mengalami “deraan” tektonik. Semakin rumit struktur geologi yang berkembang di suatu wilayah, maka menunjukkan bahwa wilayah tersebut cenderung sebagai wilayah yang tidak stabil. Beberapa struktur geologi yang dikenal adalah berupa kekar, lipatan dan patahan/sesar. Pada dasarnya patahan akan terbentuk dalam suatu zona, jadi bukan sebagai satu tarikan garis saja. Zona sesar bisa mencapai hingga jarak 100 m atau bahkan lebih, sangat tergantung kepada kekuatan gaya dan jenis batuan yang ada (Departemen PU, 2007, p. 81).

Sifat fisik batuan merupakan pencerminan dari kondisi kekuatan batuan dalam menerima beban dan tekanan. Semakin kuat suatu batuan dalam menerima beban dan tekanan, maka akan semakin stabil terhadap kemungkinan longsor dan amblasan, terutama pada saat terjadi guncangan gempa bumi. Selain itu aspek sifat fisik batuan dilihat juga dari sisi kekompakkannya, kekerasannya maupun material pembentuknya. Untuk itu ada beberapa kelompok jenis batuan yang dibedakan berdasarkan pengkelasan tersebut. Urutan pertama menunjukkan kelompok batuan yang relatif kompak, lebih resisten terhadap gempa dan lebih stabil terhadap kemungkinan longsor dan amblasan. Urutan selanjutnya nilai kemampuannya semakin mengecil. Kelompok batuan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Andesit, granit, diorit, metamorf, breksi vulkanik, aglomerat, breksi sedimen dan konglomerat.
2. Batupasir, tuf kasar, batulanau, arkose, greywacke dan batugamping
3. Pasir, lanau, batulumpur, napal, tuf halus dan serpih
4. Lempung, lumpur, lempung organik dan gambut

(Departemen PU, 2007, p. 77).

#### **2.4 Pengaruh Kemiringan Lereng terhadap Gempa Bumi**

Kemiringan lereng dapat memberikan gambaran tingkat stabilitas terhadap kemungkinan terjadinya longsor atau runtuhnya tanah dan batuan, terutama pada saat terjadi gempa bumi. Semakin terjal lereng maka potensi untuk terjadinya gerakan tanah dan batuan akan semakin besar, walaupun jenis batuan yang menempatinnya cukup berpengaruh untuk tidak terjadinya longsor. Informasi kemiringan lereng yang dipakai yaitu sebagai berikut :

1.  $0^{\circ}$ - $2^{\circ}$  (0% - 2%) : datar (*almost flat*)
2.  $2^{\circ}$ - $4^{\circ}$  (2% - 7%) : landai (*gently sloping*)
3.  $4^{\circ}$ - $8^{\circ}$  (7% - 15%) : miring (*sloping*)
4.  $8^{\circ}$ - $16^{\circ}$  (15% - 30%) : agak curam (*moderately steep*)
5.  $16^{\circ}$ - $35^{\circ}$  (30% - 70%) : curam (*steep*)
6.  $35^{\circ}$ - $55^{\circ}$  (70% - 140%): sangat curam (*very steep*)
7.  $55^{\circ}$  (>140%) : terjal (*extremely steep*)

(Zuidam, 1985)

Wilayah dengan kemiringan lereng antara 0% hingga 15% akan stabil terhadap kemungkinan longsor, sedangkan di atas 15% potensi untuk terjadi longsor pada saat gempa bumi akan semakin besar. (Departemen PU, 2007, p. 78)

## **2.5 Wilayah Rawan Gempa Bumi**

Menurut Sandy (1996) wilayah adalah bagian muka bumi yang dibatasi oleh garis khayal dengan persyaratan tertentu, sesuai kaidah - kaidah geografi. Wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta unsur yang terkait, yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administrasi dan atau aspek fungsional (Departemen PU, 2009, p. 283).

Rawan bencana alam adalah tingkat atau besarnya bencana alam yang menyebabkan kehilangan atau kerusakan bagi manusia dan lingkungannya diukur berdasarkan jenis penyebab bencana, lokasi dan luasnya, lingkup dan intensitas potensi kerusakan, banyaknya kejadian, serta durasi dan frekuensi kejadian. (Departemen PU, 2009, p. 211)

Maka disimpulkan bahwa wilayah rawan gempa bumi adalah wilayah yang menunjukkan besarnya gempa bumi yang menyebabkan kehilangan atau kerusakan bagi manusia dan lingkungannya diukur berdasarkan jenis penyebab bencana, lokasi, luasnya, lingkup, intensitas potensi kerusakan, banyaknya kejadian, durasi dan frekuensi kejadian (Departemen PU, 2007, p. 11-13).

## **2.6 Kerentanan**

Kerentanan adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi di suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan dan berkurangnya kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu. (IDEP, 2007). Dalam sumber lain disebutkan bahwa kerentanan (*vulnerability*) adalah keadaan atau sifat/perilaku manusia atau masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan menghadapi bahaya atau ancaman. (BNPB, 2008, p. 13).

Kerentanan dibagi menjadi empat jenis yaitu kerentanan fisik, ekonomi, sosial, budaya dan kerentanan lingkungan dengan penjelasan sebagai berikut:

- a) Kerentanan Fisik,

Secara fisik bentuk kerentanan yang dimiliki masyarakat berupa daya tahan menghadapi bahaya tertentu, misalnya kekuatan bangunan rumah bagi masyarakat yang berada di daerah rawan gempa, adanya tanggul pengaman banjir bagi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai dan sebagainya (BNPB, 2008, p. 13).

b) Kerentanan Ekonomi

Kemampuan ekonomi suatu individu atau masyarakat sangat menentukan tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Pada umumnya masyarakat atau daerah yang miskin atau kurang mampu lebih rentan terhadap bahaya, karena tidak mempunyai kemampuan finansial yang memadai untuk melakukan upaya pencegahan atau mitigasi bencana. (BNPB, 2008, p. 13)

c) Kerentanan Sosial

Kondisi sosial masyarakat juga mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Dari segi pendidikan, kekurangan pengetahuan tentang risiko bahaya dan bencana akan mempertinggi tingkat kerentanan, demikian pula tingkat kesehatan masyarakat yang rendah juga mengakibatkan rentan menghadapi bahaya (BNPB, 2008, p. 13).

d) Kerentanan Lingkungan

Lingkungan hidup suatu masyarakat sangat mempengaruhi kerentanan. Masyarakat yang tinggal di daerah yang kering dan sulit air akan selalu terancam bahaya kekeringan. Penduduk yang tinggal di lereng bukit atau pegunungan rentan terhadap ancaman bencana tanah longsor dan sebagainya (BNPB, 2008, p. 13).

Berdasarkan sumber lain kerentanan suatu wilayah dapat dikategorikan dalam 2 aspek yaitu kerentanan fisik dan sosial ekonomi. Kerentanan fisik adalah unsur buatan manusia yang dapat terpengaruh atau berubah sebagai akibat dari aktivitas gempa bumi. Kondisi kerentanan ini dapat dilihat dari berbagai indikator sebagai berikut yaitu persentase wilayah terbangun, kepadatan bangunan, persentase bangunan konstruksi darurat; jaringan listrik, rasio panjang jalan, jaringan telekomunikasi, jaringan PDAM, dan jalan KA. Kerentanan sosial ekonomi adalah kegiatan atau kehidupan manusia yang dapat terpengaruh atau



berubah akibat dari peristiwa aktivitas gempa bumi (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2008, p. 108).

## **2.7 Kepadatan dan Kualitas Bangunan pada Permukiman dalam Penentuan Kerentanan Gempa Bumi**

Permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar wilayah lindung yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (Departemen PU, 2009, p. 126). Bangunan adalah konstruksi teknik yang ditanam atau dilekatkan dalam suatu lingkungan secara tetap, sebagian atau seluruhnya di atas atau di bawah permukaan tanah dan/atau perairan, berupa bangunan gedung dan/atau bukan gedung, digunakan atau dimaksudkan untuk menunjang atau memwadahi suatu penggunaan atau kegiatan manusia (Departemen PU, 2009, p.25).

Kepadatan bangunan adalah jumlah bangunan per luas area (ha) (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2006, p. ix). Kepadatan bangunan merupakan salah satu indikator kerentanan fisik bangunan (infrastruktur) yang menggambarkan tingkat kerusakan terhadap fisik (infrastruktur) bila ada faktor berbahaya (BAKORNAS PBP, 2002, p. 3). Selain itu dengan diketahuinya kepadatan bangunan maka kepadatan penduduk suatu wilayah dapat diketahui yaitu dengan cara mengalikan kepadatan bangunan/ha dengan besar keluarga rata - rata (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2006, p. II.13).

Dari penjelasan sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa melalui kepadatan bangunan maka dapat menggambarkan kepadatan penduduk suatu wilayah termasuk wilayah kerentanan terhadap gempa bumi. Kepadatan bangunan berbanding lurus dengan kepadatan penduduk, sehingga semakin tinggi kepadatan bangunan (jumlah bangunan/ha) maka semakin tinggi kepadatan penduduknya (jumlah penduduk/ha). Selain itu, hasil kajian beberapa pakar bencana yang disebabkan oleh gempa bumi juga menunjukkan bahwa selama 25 tahun kejadian gempa di Indonesia, korban bencana gempa bumi lebih diakibatkan oleh kerusakan bangunan rumah sederhana. Contoh kerusakan bangunan rumah sederhana adalah jatuhnya atap, runtuhnya kolom, hancurnya dinding, dan lainnya. (BAKORNAS PBP, 2002, p 1)

Dalam tabel komponen, kriteria dan tipologi kerentanan bencana gempa bumi dapat diketahui bahwa kepadatan bangunan berbanding lurus dengan kerentanan gempa bumi. Sehingga kepadatan bangunan perlu diidentifikasi dalam penelitian kerentanan terhadap gempa bumi (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2008, p. 109).

Berdasarkan kualitas dari segi konstruksinya, bangunan dibagi menjadi tiga yaitu bangunan permanen, semi permanen, dan bangunan tidak permanen. Uraian lengkap dari penjelasan terkait konstruksi bangunan sebelumnya yaitu sebagai berikut. Bangunan rumah permanen yaitu rumah yang secara fisik bersifat tetap atau permanen dengan konstruksi yang mantap, dapat merupakan pengembangan dari rumah semi permanen atau dibangun secara permanen. Bangunan rumah permanen memiliki ciri menggunakan sedikit atau tidak menggunakan kayu dan bambu. Bahan pokoknya adalah tembok, besi baja atau bahan lain yang lebih kuat dari kayu. Rumah sudah dikonstruksi dengan pondasi, berdinding tembok batu bata atau batako, beratap genteng dan lantainya diplester atau dikramik.

Bangunan rumah semi permanen yaitu rumah yang merupakan pengembangan dari rumah non permanen, dimana beberapa bagian konstruksinya telah diperkuat namun sebagian lainnya masih bersifat sederhana. Bangunan rumah semi permanen memiliki ciri sebagian dindingnya berupa tembok (1/3 sampai 1/2 tinggi), lantainya berupa plesteran semen, kapus atau tegel biasa. Sering pula disebut rumah setengah tembok atau rumah setengah batu. Rumah yang sudah dikonstruksi dengan pondasi, berdinding setengah tembok dan setengah bambu/kayu, dilengkapi atap genteng, serta lantainya diplester/kramik

Bangunan rumah tidak permanen (*non-permanent*) yaitu rumah yang secara fisik bersifat sementara karena menggunakan konstruksi sederhana yang mudah untuk dibongkar. Bangunan rumah yang seluruh bahannya dari kayu, bambu, dan bilik. Rumah tanpa pondasi, berdinding bambu/kayu, dan beratap genteng ataupun selain genteng. (Dinas PU Kabupaten Pandeglang, 2011, p. 1)

Berdasarkan tabel komponen, kriteria dan tipologi kerentanan bencana wilayah rawan bencana gempa bumi maka dapat disimpulkan bahwa jenis bangunan yang paling mempengaruhi tingkat kerentanan gempa bumi yaitu

bangunan rumah permanen, kemudian semi permanen dan yang paling kecil pengaruhnya adalah bangunan rumah tidak permanen (Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU, 2008, p. 109).

## **2.8 Bangunan Tahan Gempa Bumi**

Beberapa peraturan bagi bangunan - bangunan anti gempa telah digariskan untuk menghadapi ancaman gempa bumi. Itali dan Jepang, di mana negara tersebut adalah rawan gempa dan lebih berpengalaman di bidang ini ketimbang negara - negara lain. Tidak baik membangun gedung - gedung pada lereng - lereng yang curam, sisi - sisi bukit, tanah - tanah lepas, atau tanah gundukan yang lembab. Semen dan bahan batu kelas satu hendaknya digunakan, bangunan - bangunan yang terbuat dari tanah liat hendaknya dihindarkan, pondasi bangunan mesti datar, sudut - sudut, proyeksi-proyeksi, dan semua bagian bagian kunci bangunan mesti diperbuat dengan balok - balok kayu bertahan lebih baik ketimbang rumah - rumah yang dibuat dari batu bata, meskipun dari kualitas terbalik terhadap goncangan gempa bumi. Balok - balok mesti keras dan dibuat melekat pada dinding.

Bidang- bidang pemisah dibuat dari bahan - bahan yang ringan, dan cukup kencang melekat pada dinding. Dekorasi - dekorasi yang bersifat over hanging seperti balkon, teras atas, dan pilar hendaknya dihindarkan karena mereka merupakan sasaran empuk bagi hantaman goncangan gempa. Bangunan tinggi bertingkat banyak hendaknya jangan di bangun di daerah - daerah rawan gempa, karena kalau ada gempa, bagian - bagian atas bawah dan lebih cepat runtuh. Di Uni Soviet dan negara - negara lain, bangunan anti gempa bumi telah terbukti efektif dalam beberapa kejadian (Lange, Ivanova, Lebedeva, 1991, p. 282-283).

Kadar kecocokan sistem struktur terhadap gempa yaitu sebagai berikut:

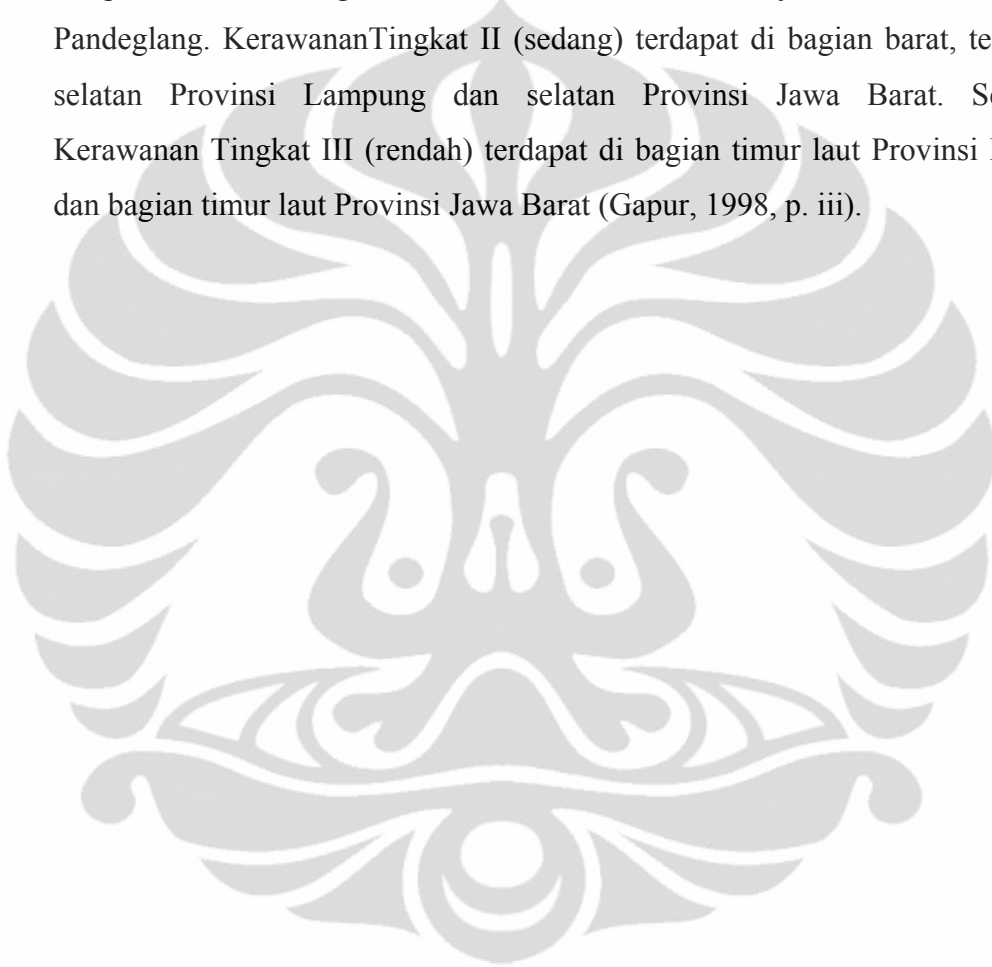
- a) Sangat cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur rangka kaku, baik menggunakan bahan beton bertulang, baja, dan kayu dengan perkuatan silang. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik berat bangunan ringan dan memiliki daya tahan yang tinggi terhadap beban gempa.

- b) Cukup cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi, baik rangka yang dibuat dari bahan kayu maupun beton bertulang dengan dinding pengisi dari bahan bata merah atau batako. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik, berat bangunan sedang, daya tahan sedang terhadap beban gempa dan memiliki daktilitas sedang.
- c) Kurang cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur dinding pemikul yaitu pasangan bata merah tanpa perkuatan tetapi memakai roollag horizontal, pasangan batako tanpa tulangan tetapi memakai roollag horizontal dan pasangan batu kali dengan roollag horizontal. Bangunan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik berat sekali, hanya memiliki sedikit daya tahan terhadap gaya gempa dan memiliki daktilitas yang kecil.
- d) Tidak cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur dinding pemikul yaitu pasangan bata merah tanpa perkuatan, pasangan batako tanpa tulangan dan pasangan batu kali. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik berat sekali, hampir tidak memiliki daya tahan terhadap gaya gempa dan hampir tidak memiliki daktilitas yang kecil (Departemen PU, 2006, p. 4-6).

## **2.9 Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya terkait rawan gempa bumi di wilayah Selat Sunda adalah penelitian oleh Abdul Gapur pada tahun 1998 yang berjudul Daerah Rawan Gempa di Wilayah Selat Sunda. Ringkasan dari penelitian tersebut akan dijelaskan sebagai berikut. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian tersebut adalah bagaimana aktivitas kegempaan di wilayah Selat Sunda dan klasifikasi tingkat kerawanannya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah menghitung aktivitas gempa bumi dan menghitung percepatan permukaan tanah maksimum untuk mendapatkan intensitas gempa bumi. Dengan menampalkan aktivitas dengan intensitas dihasilkan wilayah kerawanannya. Dari analisis diperoleh suatu hasil yaitu sebagai berikut.

Wilayah Selat Sunda selama periode 1900 - 1996 terjadi 1330 gempa tektonik, di antaranya 364 gempa (27,3%) terjadi di darat sedangkan 966 gempa (72,7%) terjadi di laut. Di wilayah Selat Sunda dapat diklasifikasikan dalam 3 klas daerah rawan gempa, yaitu kerawanan tingkat I (tinggi) terdapat di sekitar selat Sunda yang meliputi bagian barat Provinsi Lampung yaitu sekitar Kotaagung sampai Liwa dan bagian barat Provinsi Jawa Barat yaitu sekitar Serang dan Pandeglang. Kerawanan Tingkat II (sedang) terdapat di bagian barat, tengah dan selatan Provinsi Lampung dan selatan Provinsi Jawa Barat. Sedangkan Kerawanan Tingkat III (rendah) terdapat di bagian timur laut Provinsi Lampung dan bagian timur laut Provinsi Jawa Barat (Gapur, 1998, p. iii).



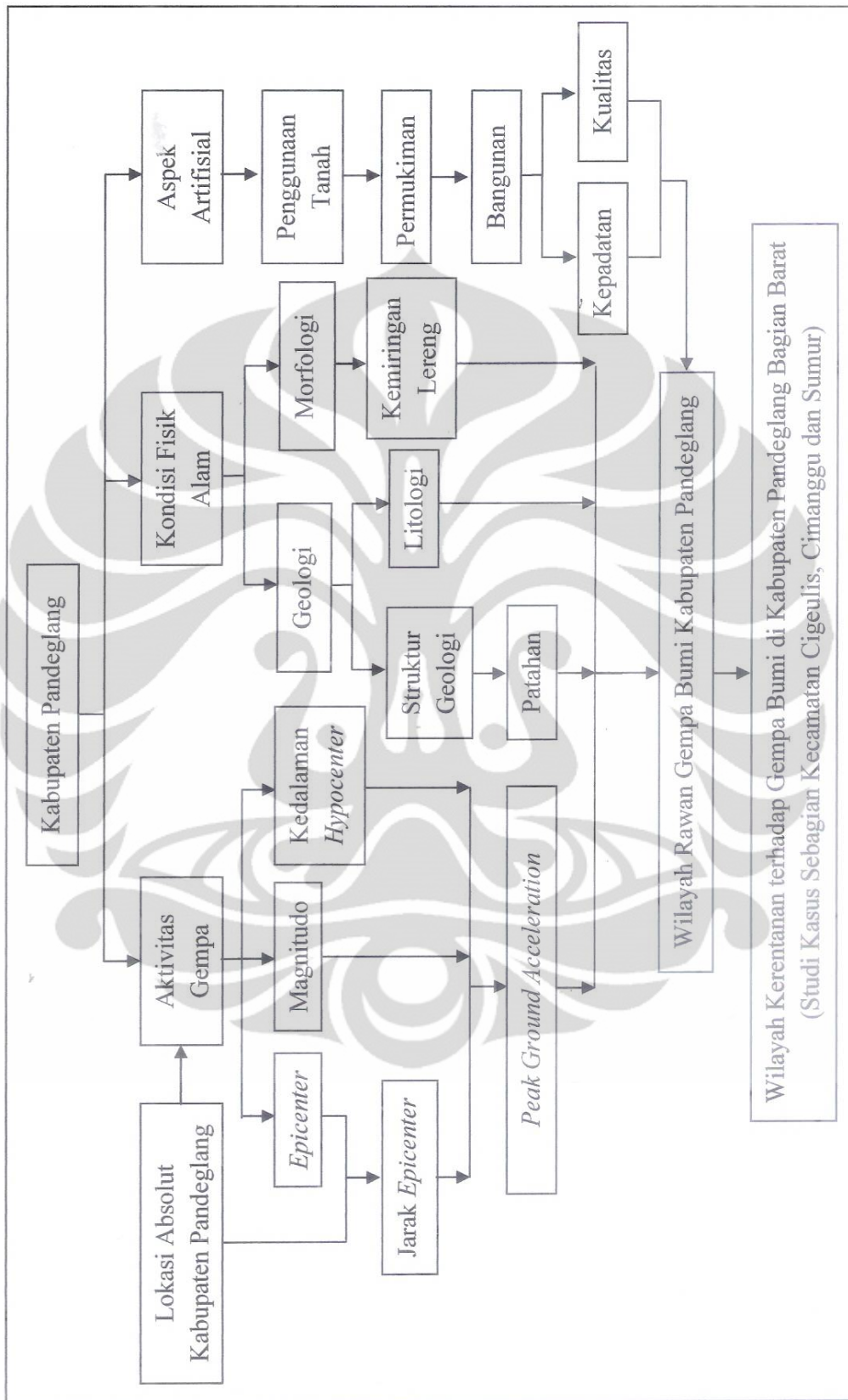
### **BAB 3**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Alur pikir penelitian diawali dengan adanya aktivitas gempa bumi di Kabupaten Pandeglang. Dari aktivitas gempa bumi tersebut maka diketahui *epicenter*, magnitudo, dan kedalaman *hypocenter*. Dengan memperhitungkan lokasi absolut dan lokasi *epicenter* maka diketahui jarak *epicenter* Kabupaten Pandeglang. Setelah menghitung jarak *epicenter*, magnitudo, dan kedalaman *hypocenter* maka akan diketahui nilai *PGA* atau percepatan tanah maksimum Kabupaten Pandeglang.

Aspek kondisi fisik alam dalam penelitian ini adalah geologi dan morfologi. Dari aspek kondisi fisik alam geologi maka diidentifikasi litologi dan struktur geologi yaitu patahan atau sesar di Kabupaten Pandeglang. Sedangkan dari aspek kondisi fisik alam morfologi diidentifikasi kemiringan lereng Kabupaten Pandeglang. Dari nilai *PGA*, struktur geologi, litologi dan morfologi maka dapat diketahui wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang. Setelah diketahui wilayah rawan gempa bumi maka diidentifikasi satu grid berukuran 2' x 2' yang mewakili wilayah tersebut sebagai daerah penelitian.

Aspek artifisial dalam penelitian ini adalah penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang. Dari penggunaan tanah tersebut maka dilakukan deliniasi terhadap penggunaan tanah permukiman. Setelah dilakukan deliniasi maka dapat dilakukan penilaian terhadap kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman. Setelah melakukan penilaian tersebut maka kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian dapat ditentukan. Dengan melakukan overlay wilayah rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian maka dapat ditentukan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggung, dan Sumur) (lihat Gambar 3.1).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 3.1. Alur pikir penelitian

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terkait rawan gempa bumi mencakup Kabupaten Pandeglang yang terletak pada  $6^{\circ}21' - 7^{\circ}10'$  LS  $104^{\circ} 48' - 106^{\circ}11'$  BT. Kabupaten Pandeglang memiliki batas administrasi yaitu sebelah utara adalah Kabupaten Serang, sebelah selatan adalah Samudera Hindia, sebelah barat adalah Selat Sunda dan sebelah timur adalah Kabupaten Lebak.

Sedangkan lokasi penelitian terkait kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur) terletak pada grid dengan koordinat  $6^{\circ}38' - 6^{\circ}42'$  LS  $105^{\circ}34' - 105^{\circ}38'$  BT (daerah penelitian).

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penentuan wilayah rawan gempa bumi adalah sebagai berikut:

1. *PGA* dengan parameter *epicenter*, magnitudo, dan kedalaman *epicenter*
2. Geologi dengan parameter struktur geologi dan litologi
3. Morfologi dengan parameter kemiringan lereng

Sedangkan variabel yang digunakan dalam penentuan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi adalah sebagai berikut:

1. Rawan gempa bumi dengan parameter ukuran besar kecilnya rawan gempa bumi
2. Penggunaan tanah dengan parameter kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui studi penelitian sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer diperoleh dari studi lapangan. Studi lapangan dilakukan pada saat survei ke daerah penelitian dengan melakukan observasi terkait kualitas bangunan (bangunan permanen, semi permanen dan tidak permanen) serta kepadatan bangunan. Observasi tersebut dilakukan di titik sampel yang telah ditentukan pada permukiman. Selain itu verifikasi lapang juga dilakukan pada titik sampel terkait kondisi fisik alam dalam penentuan wilayah rawan gempa bumi.



Pemilihan titik sampel dilakukan dengan metode *Stratified Random Sampling* yaitu menentukan jumlah sampel secara acak berdasarkan penggolongan populasi menurut ciri geografi tertentu. Metode tersebut dipilih karena lebih representatif dibandingkan metode lainnya. Dalam teori sampling dikatakan bahwa jumlah sampel yang terkecil dalam suatu penelitian adalah 30 sampel (Tika, 1996, p. 33).

Pemilihan titik sampel penelitian didasarkan atas wilayah rawan gempa bumi. Jumlah sampel pada permukiman di wilayah rawan gempa bumi rendah adalah luas permukiman di wilayah rawan gempa bumi rendah dibagi luas seluruh permukiman dan hasilnya dikali jumlah seluruh sampel (30 titik sampel). Begitu juga dalam penentuan jumlah titik sampel permukiman di wilayah rawan gempa bumi sedang dan tinggi Kabupaten Pandeglang.

Dari perhitungan tersebut maka diketahui bahwa jumlah titik sampel pada permukiman di wilayah rawan gempa bumi rendah yaitu 7 titik sampel. Jumlah titik sampel pada permukiman di wilayah rawan gempa bumi sedang yaitu 13 titik sampel. Jumlah titik sampel pada permukiman di wilayah rawan gempa bumi tinggi yaitu 10 titik sampel. Semakin besar sampel yang diambil, semakin mendekati nilai populasi yang benar, sehingga penelitian yang dihasilkan akan lebih akurat. (Tika, 1996, p. 43 ). Penentuan titik sampel dalam penelitian ini memperhitungkan adanya aksesibilitas jalan. Titik sampel penelitian juga diambil jika di lapangan terdapat suatu objek atau fenomena yang dianggap itu representatif untuk diambil sebagai titik sampel dan juga jika ada suatu kendala sehingga diambil titik lain yang sifatnya mewakili dari titik - titik yang direncanakan sebelumnya.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari studi literatur secara instansional dan non-instansional. Studi literatur secara instansional yaitu sebagai berikut:

- a) Data kegempaan Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

- b) Data geologi diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi di Bandung (PVMBG).
- c) Data administrasi, jalan, sungai dan penggunaan tanah diperoleh dari Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) dan Badan Pusat Statistik (BPS)

Studi literatur secara non- instansional yaitu dilakukan studi melalui kajian jurnal, buku dan internet.

#### **3.4 Alat –Alat Penelitian**

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. GPS, alat untuk mengetahui koordinat titik sampel
2. Kamera digital, sebagai alat observasi terkait kondisi fisik dan bangunan rumah daerah penelitian serta sebagai alat dokumentasi
3. Alat tulis, sebagai alat mencatat hasil observasi lapangan

#### **3.5 Pengolahan Data**

Pengolahan data sekunder dilakukan untuk menghasilkan peta aktivitas gempa Kabupaten Pandeglang dan peta terkait variabel untuk mengidentifikasi wilayah rawan gempa bumi di Kabupaten Pandeglang. Data kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman diolah dengan data wilayah rawan gempa bumi maka akan dihasilkan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi. Penjelasan pengolahan data - data tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Peta administrasi, jaringan jalan, sungai dan penggunaan tanah didapatkan dengan mengolah peta rupabumi melalui *Software Arc View 3.3* menggunakan *Extension Geo processing* dan *software Google Earth*.
2. Peta aktivitas gempa didapatkan dengan mengolah data kegempaan dari BMKG dengan memasukan koordinat titik *epicenter* pada peta, memetakan magnitudo dan kedalaman gempa melalui *software Arc View 3.3*. Peta aktivitas gempa dalam penelitian ini adalah peta sebaran *epicenter* gempa bumi tahun 1903 - 2010 dan peta sebaran *epicenter* berdasarkan kedalaman dan magnitudo gempa bumi tahun 1903 - 2010. Dilakukan pengolahan data gempa bumi dari tahun 1903 karena gempa gempa besar yang tercatat di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten dan sekitarnya beberapa kali terjadi pada tahun 1903 dan tahun - tahun

berikutnya, contohnya gempa bumi tanggal 16 Desember 1963 skala V MMI di Labuan.

3. Peta aktivitas gempa bumi dengan klasifikasi gempa bumi dangkal dan sedang hingga besar berdasarkan Hagiwara (1964) (dalam Marwanta, 2005, p. 32) didapatkan dengan memilih kejadian - kejadian gempa yang merupakan gempa bumi dangkal ( $0 < kedalaman \leq 60$  km) dan sedang hingga besar (magnitudo  $\geq 5$  Skala Richter).

4. Peta nilai *PGA*

Data *PGA* yang diperoleh melalui metode perhitungan nilai *PGA* yaitu dengan memperhitungkan kemungkinan kisaran besar guncangan gempa bumi dalam satuan *PGA* atau besar pergeseran (*displacement*) pada lokasi tertentu akibat kejadian skenario gempa bumi tertentu di wilayah sekitarnya.

Dalam penelitian ini digunakan model empiris McGuire (1978) dengan beberapa pertimbangan. Pertimbangan tersebut yaitu model empiris tersebut mendekati rata - rata dari model empiris lainnya, hanya ditentukan oleh parameter magnitudo, jarak *hypocenter* dan jarak kedalaman sumber gempa serta hanya memerlukan data dari parameter di setiap kejadian gempa sehingga dianggap praktis (Pramono, 2003, p. 22).

Model empiris McGuire sesuai untuk wilayah yang memiliki jarak *epicenter* relatif dekat. Contoh jarak *epicenter* relatif dekat adalah letak Kabupaten Pandeglang dan letak *epicenter* di selat sunda dan sekitarnya yang jaraknya relatif dekat (personal conversation, 19 Februari 2011).

a) Menghitung jarak *epicenter*

Penghitungan jarak *epicenter* yaitu jarak dari *epicenter* ke titik pengukuran, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

$\Delta$  = jarak *epicenter* (km);

$x_1$  = lintang pada daerah pengukuran;

$x_2$  = litang pada daerah terjadinya gempa

$y_1$  = bujur pada daerah pengukuran;

$y_2$  = bujur pada daerah terjadinya gempa;

(Pramono, 2003, p. 25)

Dikonversikan ke dalam satuan kilometer dengan mengalikan 111,11 km untuk setiap  $1^\circ$  (Siswoyo, 1998)

b) Menghitung jarak *hypocenter*

Jarak *hypocenter* dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$R = (\Delta^2 + h^2)^{1/2} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

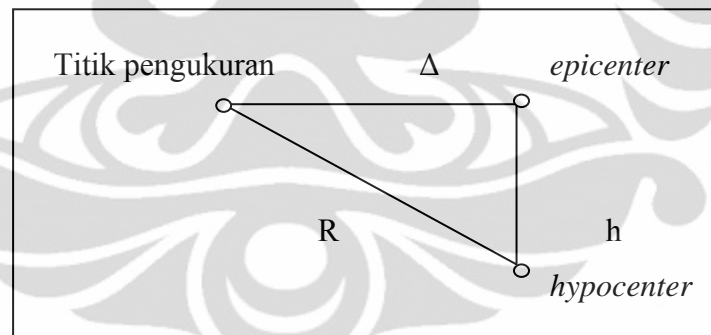
R = jarak *hypocenter* (km)

$\Delta$  = jarak *epicenter* (km)

h = kedalaman sumber gempa (km)

(Pramono, 2003, p. 25).

Rumus perhitungan jarak *hypocenter* didapatkan melalui Rumus Phytagoras (personal conversation, 19 Februari 2011). Dalam penentuan *hypocenter* maka titik pengukuran, *epicenter*, dan *hypocenter* membentuk segitiga siku – siku (lihat Gambar 3.2).



[Sumber: personal conversation, 19 Februari 2011]

Gambar 3.2. Segitiga epicenter, hypocenter, dan titik pengukuran

c.) Menghitung nilai *PGA* di titik pengukuran

Menghitung besarnya percepatan tanah maksimum pada permukaan dilakukan sebagai berikut. Apabila pada sumber data gempa diketahui magnitudo gelombang permukaan maka perhitungan percepatan tanah maksimum dapat langsung dilakukan. Apabila pada data sumber data gempa bumi diketahui magnitudo gelombang *body* (gelombang badan) dan gelombang permukaan belum diketahui, maka magnitudo gelombang

permukaan dapat dicari dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

$$M_b = 0,63 m + 2,5 \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan :

$M_b$  = magnitudo gelombang *body* (Skala Richter)

$m$  = magnitudo gelombang permukaan (Skala Richter)

Setelah diketahui magnitudo gelombang permukaan dan *jarak hypocenter* maka harga- harga tersebut dapat dimasukan ke dalam rumus McGuire R.K (Pramono, 2003, p. 25-26).

Model empiris McGuire R. K memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\alpha = 472,3 \times 10^{0,278m} \times (R + 25)^{-1,301} \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan :

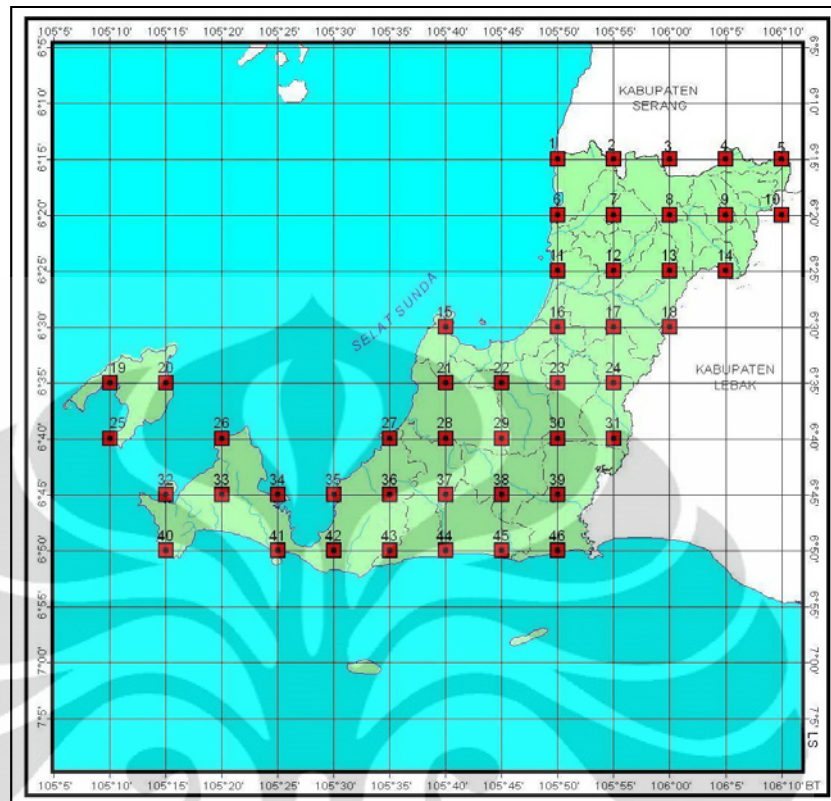
$\alpha$  = percepatan gerakan tanah (*gal*)

$m$  = magnitudo gelombang permukaan (Skala Richter)

$R$  = jarak *hypocenter*

(Pramono, 2003, p. 16).

Perhitungan nilai *PGA* menggunakan rumus empiris McGuire dilakukan secara bertahap sehingga hasilnya benar (lihat Lampiran 1). Titik-titik pengukuran ditentukan dengan cara membagi Kabupaten Pandeglang menjadi grid berukuran 5'x 5' sehingga didapatkan 46 titik pengukuran (lihat Gambar 3.3).



Keterangan : ■ = Titik Pengukuran

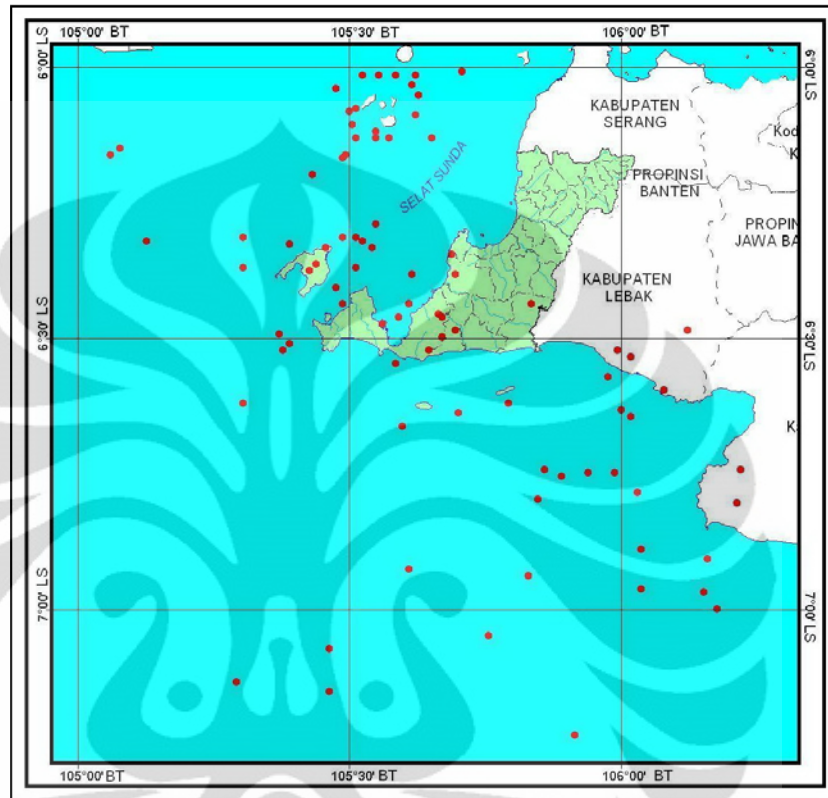
[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 3.3. Titik pengukuran nilai PGA di Kabupaten Pandeglang

Nilai *PGA* dihitung pada setiap titik pengukuran berdasarkan seluruh kejadian-kejadian gempa dangkal (kedalaman  $\leq 60$  km) dan gempa sedang hingga besar (magnitudo  $\geq 5$  Skala Richter) yang berada pada koordinat  $6^{\circ}\text{LS} - 8^{\circ}\text{LS}$  dan  $104^{\circ}5'\text{BT} - 106^{\circ}5'\text{BT}$  (Kabupaten Pandeglang dan sekitarnya) yaitu sebanyak 85 kejadian gempa (lihat Lampiran 2 dan Gambar 3.4).

Dari satu titik pengukuran akan dihasilkan nilai *PGA* yang berbeda-beda berdasarkan kejadian-kejadian gempa yang berbeda-beda. Oleh karena itu diambil satu nilai *PGA* terbesar yang dianggap paling representatif dalam pembuatan peta nilai *PGA* (lihat Lampiran 3). Hal ini berlaku untuk setiap perhitungan nilai *PGA* di titik-titik pengukuran lainnya (lihat Lampiran 4). Setelah mengetahui nilai-nilai *PGA* terbesar pada seluruh titik pengukuran, maka nilai *PGA* tersebut diolah melalui *Software Arc View 3.3* dengan interpolasi (*IDW method*) menggunakan *Extension Image*

*Analys Dan Spatial Analys* berdasarkan distribusi nilai *PGA* pada daerah penelitian. Dari pengolahan tersebut maka akan dihasilkan peta sebaran *PGA* daerah penelitian.



Keterangan : • = *Epicenter*

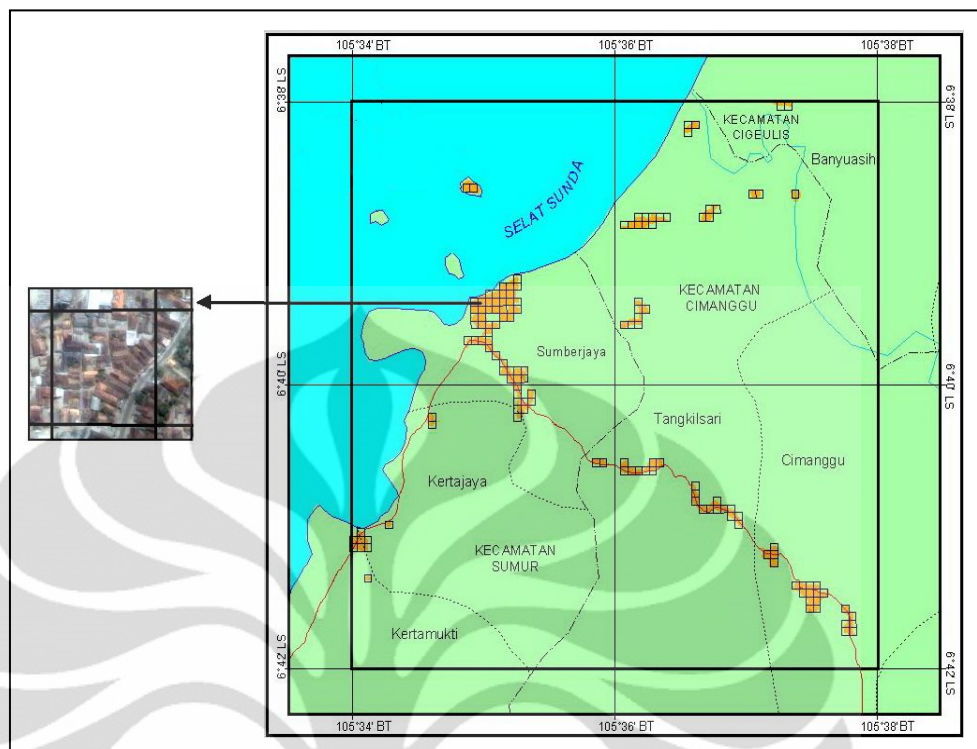
[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 3.4. Sebaran *epicenter* kedalaman  $\leq 60$  km dengan magnitudo  $\geq 5$  Skala Richter di Kabupaten Pandeglang

5. Peta struktur geologi dan litologi Kabupaten Pandeglang didapatkan dengan mengolah peta geologi yang memiliki skala 1 : 100.000 dengan cara mendigit peta geologi tersebut melalui *Software Arc View 3.3*
6. Peta kemiringan lereng dibuat dengan mengolah data *SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)* Kabupaten Pandeglang melalui *Software Global Mapper* menjadi data kontur. Setelah itu data kontur tersebut dijadikan data shapefile agar dapat diolah dalam *Software Arc View 3.3*. Data kontur tersebut dijadikan data ketinggian kemudian diubah menjadi data kemiringan lereng melalui *Software Arc View 3.3* dengan *Extension 3D Analyst, Spatial Analyst Dan Modelbuilder*.

7. Peta wilayah rawan gempa bumi didapatkan dengan mengolah peta *PGA*, struktur geologi, litologi dan kemiringan lereng melalui *Software Arc View 3.3* dengan menggunakan *Extension Geo processing*. Peta wilayah rawan gempa bumi pada daerah penelitian ( $2' \times 2'$ ) didapatkan dengan cara mendeliniasi grid yang mewakili wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang. Pengolahan peta tersebut didapatkan melalui *Software Arc View 3.3* dengan menggunakan *Extension Geo Processing*.
8. Peta grid penilaian rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian didapatkan melalui *Software Arc View 3.3* dengan menggunakan *Extension Edit Tools, Spatial Analys Dan Geo Processing*. Grid tersebut berukuran 100 m x 100 m atau 1 hektar dan memiliki jumlah sebanyak 140 grid sesuai ukuran permukiman.
9. Peta wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian didapatkan dengan cara menilai rawan gempa bumi yang dominan pada setiap grid penilaian.
10. Peta kepadatan bangunan pada permukiman diperoleh dengan cara mengolah citra IKONOS dari *Google Earth*. Perhitungan kepadatan bangunan dilakukan dengan menghitung jumlah bangunan pada setiap grid penilaian (lihat Gambar 3.5). Sehingga dapat diketahui kepadatan bangunan dengan satuan bangunan per hektar.
11. Peta kualitas bangunan ditentukan dengan mengolah data hasil observasi di lapangan. Selain itu penentuan kualitas bangunan juga dilakukan melalui sistem grid. Untuk mengetahui persentase kualitas bangunan yang dominan pada setiap grid penilaian maka dilakukan interpretasi citra IKONOS dari *Google Earth* dan survei lapang. Sehingga dapat dihasilkan peta kualitas bangunan pada daerah penelitian yang menunjukkan sebaran bangunan permanen, semi permanen dan tidak permanen.
12. Peta wilayah kerentanan diperoleh dari pengolahan data rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman melalui *Software Arc GIS 9 Dan Arcview 3.3* menggunakan *Extension Geo Processing*.





Keterangan : □□ = grid penilaian (100m x 100m)

[Sumber : Pengolahan Citra IKONOS *Google Earth*, 2007]

Gambar 3.5. Metode penentuan kepadatan bangunan melalui sistem grid

### 3.6 Analisis Data

Dalam penelitian ini analisis yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif
  - a) Untuk mengetahui aktivitas gempa bumi di Kabupaten Pandeglang
  - b) Untuk mengetahui nilai *PGA* di Kabupaten Pandeglang
2. Analisis spasial
  - a) Untuk mengetahui wilayah rawan gempa bumi di Kabupaten Pandeglang maka dilakukan analisis spasial. Analisis spasial antara peta *PGA*, struktur geologi, litologi, dan kelerengn daerah penelitian dilakukan dengan sistem pembobotan, nilai kemampuan, dan skoring.

Pembobotan yang diberikan pada zonasi ini adalah dari angka 1 hingga 5. Nilai 1 memberikan arti tingkat kepentingan informasi geologi yang sangat tinggi, artinya informasi geologi tersebut

adalah informasi yang paling diperlukan untuk mengetahui zonasi bencana alam (lihat Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Pembobotan

Pembobotan	Klasifikasi
1	Kepentingan Sangat Tinggi
2	Kepentingan Tinggi
3	Kepentingan Sedang
4	Kepentingan Rendah
5	Kepentingan Sangat Rendah

[Sumber : Departemen PU, 2007]

Nilai kemampuan yang diberikan dalam zonasi ini adalah dari angka 1 hingga 4. Nilai 1 adalah nilai tertinggi suatu wilayah terhadap kemampuannya untuk stabil terhadap bencana geologi. Nilai 4 adalah nilai untuk wilayah yang tidak stabil terhadap bencana alam geologi (lihat Tabel 3.2).

Tabel 3.2. Klasifikasi nilai kemampuan

Nilai Kemampuan	Klasifikasi
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah
4	Sangat Rendah

[Sumber : Departemen PU, 2007]

Skoring merupakan perkalian antara pembobotan dengan nilai kemampuan. Dari hasil perkalian tersebut maka dihasilkan skor untuk menentukan kestabilan wilayah (Departemen PU, 2007, p. 81-83). Variabel dengan nilai bobot tertinggi atau memiliki kepentingan sangat rendah dalam menentukan wilayah kestabilan adalah struktur geologi. Nilai kemampuan dari kelas informasi setiap variabel berbeda - beda. Kelas informasi yang memiliki nilai kemampuan 1 pada variabel geologi dan struktur geologi adalah batuan beku dan jauh dari zona sesar. Kelas informasi dengan nilai kemampuan 1 pada kemiringan lereng adalah datar hingga landai (0 - 7%). Kelas informasi dengan nilai kemampuan 1 pada nilai *PGA* adalah *PGA* bernilai  $> 294 \text{ gal}$  (lihat Tabel 3.3 dan 3.4)

Tabel 3.3. Nilai kemampuan, bobot, dan skor untuk kestabilan wilayah

No.	Informasi Geologi	Kelas Informasi			Nilai Kemampuan	Bobot	Skor
1	Geologi (Sifat Fisik dan Keteknikan Batuan)	Andesit, granit, diorit, metamorf, breksi vulkanik, aglomerat, breksi sedimen dan konglomerat.			1	3	3
		Batu pasir, tuf kasar, batu lanau, arkose, greywacke dan batugamping			2		6
		Pasir, lanau, batulumpur, napal, tuf halus dan serpih			3		9
		Lempung, lumpur, lempung organik dan gambut			4		12
2	Kemiringan Lereng	Datar - Landai (0 - 7%)			1	3	3
		Miring - Agak Curam (7 - 30%)			2		6
		Curam - Agak Terjal (30 - 140%)			3		9
		Terjal (> 140%)			4		12
3	Kegempaan	MMI	A	Richter			
		I, II, III, IV, V	< 0,05 g	< 5	1	5	5
		VI, VII	0,05 - 0,15 g	5 - 6	2		10
		VIII	0,15 - 0,30 g	6 - 6,5	3		15
		IX, X, XI, XII	> 0,30 g	> 6,5	4		20
4	Struktur Geologi	Jauh dari zona sesar			1	4	4
		Dekat dengan zona sesar (1 km – 10 k m dari zona sesar)			2		8
		Pada zona sesar (<1 km dari zona sesar)			4		16

[Sumber : Departemen PU, 2007, telah diolah kembali]

Pramono (2011) menjelaskan bahwa konversi nilai A atau percepatan gravitasi bumi menjadi nilai  $PGA$  ( $\alpha$ ) dapat dilakukan melalui konversi sebagai berikut:

$$1 g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 980 \text{ cm/s}^2$$

Tabel 3.4. Tabel klasifikasi percepatan gravitasi dan  $PGA$ 

A	A
< 0,05 g	< 49 gal
0,05 - 0,15 g	49 gal - 147 gal
0,15 - 0,30 g	147 gal - 294 gal
> 0,30 g	> 294 gal

[Sumber : Departemen PU, 2007, telah diolah kembali]

Setelah menentukan skor kestabilan wilayah maka dibuat suatu rentang skor melalui klasifikasi statistik yang menunjukkan nilai kemampuan lahan di dalam menghadapi bencana gempa bumi.

Dari rentang skor tersebut maka dapat diketahui klasifikasi wilayah rawan gempa bumi. (lihat Tabel 3.5)

Tabel 3.5. Wilayah rawan gempa bumi

Klasifikasi Rawan Gempa Bumi	Rentang Skor
Rawan Gempa Bumi Rendah	15 – 30
Rawan Gempa Bumi Sedang	31 – 45
Rawan Gempa Bumi Tinggi	46 – 60

[Sumber : Departemen PU, 2007, telah diolah kembali]

- b.) Untuk mengetahui wilayah kerentanan terhadap gempa bumi maka dilakukan analisis spasial. Setelah diketahui kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian maka dilakukan overlay antara peta wilayah rawan gempa bumi dan peta kepadatan serta kualitas bangunan. Dari overlay tersebut maka didapatkan kombinasi data wilayah rawan gempa bumi dengan kepadatan dan kualitas bangunan yang diperlihatkan melalui matriks. Matriks tersebut dapat memperlihatkan kombinasi wilayah rawan gempa bumi dan kepadatan serta kualitas bangunan yang dapat menghasilkan wilayah kerentanan tinggi, sedang, dan rendah terhadap gempa bumi. Matriks ditampilkan melalui simbol-simbol agar lebih efektif dan mudah dimengerti. (lihat Tabel 3.6, 3.7 dan Tabel 3.8).

Tabel 3.6. Simbol klasifikasi kepadatan bangunan

Klasifikasi	Kepadatan Bangunan	Simbol
Sangat Tinggi	$\geq 81$ bangunan/ha	P1
Tinggi	61 – 80 bangunan/ha	P2
Sedang	41-60 bangunan/ha	P3
Rendah	11 – 40 bangunan/ha	P4
Sangat Rendah	$\leq 10$ bangunan/ha	P5

[Sumber : Departemen PU, 1987, telah diolah kembali]

Tabel 3.7. Simbol klasifikasi kualitas bangunan

Klasifikasi Bangunan	Simbol
Permanen	K1
Semi Permanen	K2
Tidak Permanen	K3

[Sumber : Dinas PU Kabupaten Pandeglang, 2011, telah diolah kembali]

Tabel 3.8. Simbol klasifikasi wilayah rawan gempa bumi

Wilayah Rawan Gempa Bumi	Simbol
Tinggi	R1
Sedang	R2
Rendah	R3

[Sumber : Departemen PU, 2007, telah diolah kembali]

Tabel 3.9. Matriks penelitian

Variabel Kerentanan	Wilayah Rawan Gempa Bumi	Kepadatan Bangunan	Kualitas Bangunan
Rendah	R1	P3	K3
	R1, R2, R3	P4, P5	K2, K3
	R2, R3	P1, P2, P3	K3
	R2, R3	P5	K1
Sedang	R1	P1, P2	K2, K3
	R1	P3	K2
	R1	P4, P5	K1
	R2	P1, P2, P3	K2
	R2, R3	P4	K1
Tinggi	R3	P1, P2, P3	K1, K2
	R1, R2	P1, P2, P3	K1

[Sumber : Departemen PU, 2007, p. 109, telah diolah kembali]

## BAB 4

### GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

#### 4.1 Letak dan Administrasi Kabupaten Pandeglang

Wilayah Kabupaten Pandeglang secara geografis terletak antara 6°21' - 7°10' LS dan 104°48' - 106°11' BT. Kabupaten Pandeglang memiliki luas sebesar 274.689,44 hektar atau sekitar 29,98 % dari luas Provinsi Banten. Kabupaten yang berada di bagian ujung barat dari Provinsi Banten ini mempunyai batas administrasi sebagai berikut:

Utara : Kabupaten Serang,

Selatan: Samudera Hindia,

Barat : Selat Sunda,

Timur : Kabupaten Lebak.

Kota Pandeglang sebagai ibukota kabupaten terletak pada jarak 23 km dari ibukota provinsi (Serang) dan 111 km dari ibukota negara (Jakarta). Secara administratif, wilayahnya terbagi 36 kecamatan yang meliputi 335 desa (lihat Lampiran 5). Sumber daya air relatif cukup banyak yang ditunjukkan dengan banyaknya aliran sungai. Suhu udara berkisar antara 22,5° C - 27,9° C dengan curah hujan berkisar antara 2.000 - 4.000 mm/tahun dan rata-rata hari hujan selama 177 hari/tahun (Pemda Kabupaten Pandeglang, 2005).

Berdasarkan hasil pencacahan sensus penduduk 2010, jumlah penduduk Kabupaten Pandeglang adalah 1.145.792 orang yang terdiri atas 586.869 laki-laki dan 558.923 perempuan (lihat Tabel 4.1). Kecamatan Cikeusik memiliki jumlah penduduk terbanyak yaitu berjumlah 51.077 orang, diikuti oleh Kecamatan Panimbang dan Kecamatan Mandalawangi, dengan masing masing berjumlah 48.884 orang dan 46.260 orang. Sedangkan Kecamatan yang memiliki jumlah penduduk terkecil yaitu Kecamatan Koroncong dan Kecamatan Mekarjaya dengan jumlah masing masing yaitu 17.718 orang dan 18.904 orang. (BPS, 2010, p. 6).

Kecamatan dengan luas terbesar adalah Kecamatan Sumur yaitu 63.532,25 hektar atau 23,13% dari luas seluruh Kabupaten Pandeglang. Sedangkan Kecamatan dengan luas terkecil adalah Kecamatan Pandeglang yaitu sebesar 1.408,24 hektar atau 0,51% dari luas seluruh Kabupaten Pandeglang (lihat Tabel 4.2 dan Peta 1).

Tabel 4.1. Jumlah penduduk menurut kecamatan dan jenis kelamin tahun 2010

## Kabupaten Pandeglang

Kecamatan	L	P	Jumlah	Kecamatan	L	P	Jumlah
Sumur	11.531	11.151	22.682	Labuan	27.973	25.866	53.839
Cimanggu	18.547	18.093	36.640	Carita	16.489	15.523	32.012
Cibaliung	14.899	13.895	28.794	Jiput	14.423	13.968	28.391
Cibitung	10.837	10.330	21.167	Cikedal	15.377	15.058	30.435
Cikeusik	26.225	24.852	51.077	Menes	17.907	17.415	35.322
Cigeulis	17.360	16.465	33.825	Pulosari	14.103	13.411	27.514
Panimbang	25.056	23.828	48.884	Mandalawangi	23.550	22.710	46.260
Sobang	17.687	17.338	35.025	Cimanuk	19.537	18.663	38.200
Munjul	11.328	10.796	22.124	Cipeucang	14.383	13.493	27.876
Angsana	13.224	12.336	25.560	Banjar	15.099	14.671	29.770
Sindangresmi	10.787	10.554	21.341	Kaduhejo	17.617	16.910	34.527
Picung	17.822	17.291	35.113	Mekarjaya	9.514	9.390	18.904
Bojong	17.201	16.488	33.689	Pandeglang	20.592	19.054	39.646
Saketi	21.773	21.161	42.934	Majasari	22.968	21.619	44.587
Cisata	11.860	11.476	23.336	Cadasari	16.443	14.881	31.324
Pagelaran	17.391	16.509	33.900	Karangtanjung	16.860	15.467	32.327
Patia	13.874	13.406	27.280	Koroncong	9.230	8.488	17.718
Sukaresmi	17.402	16.367	33.769	Jumlah	586.869	558.923	1.145.792

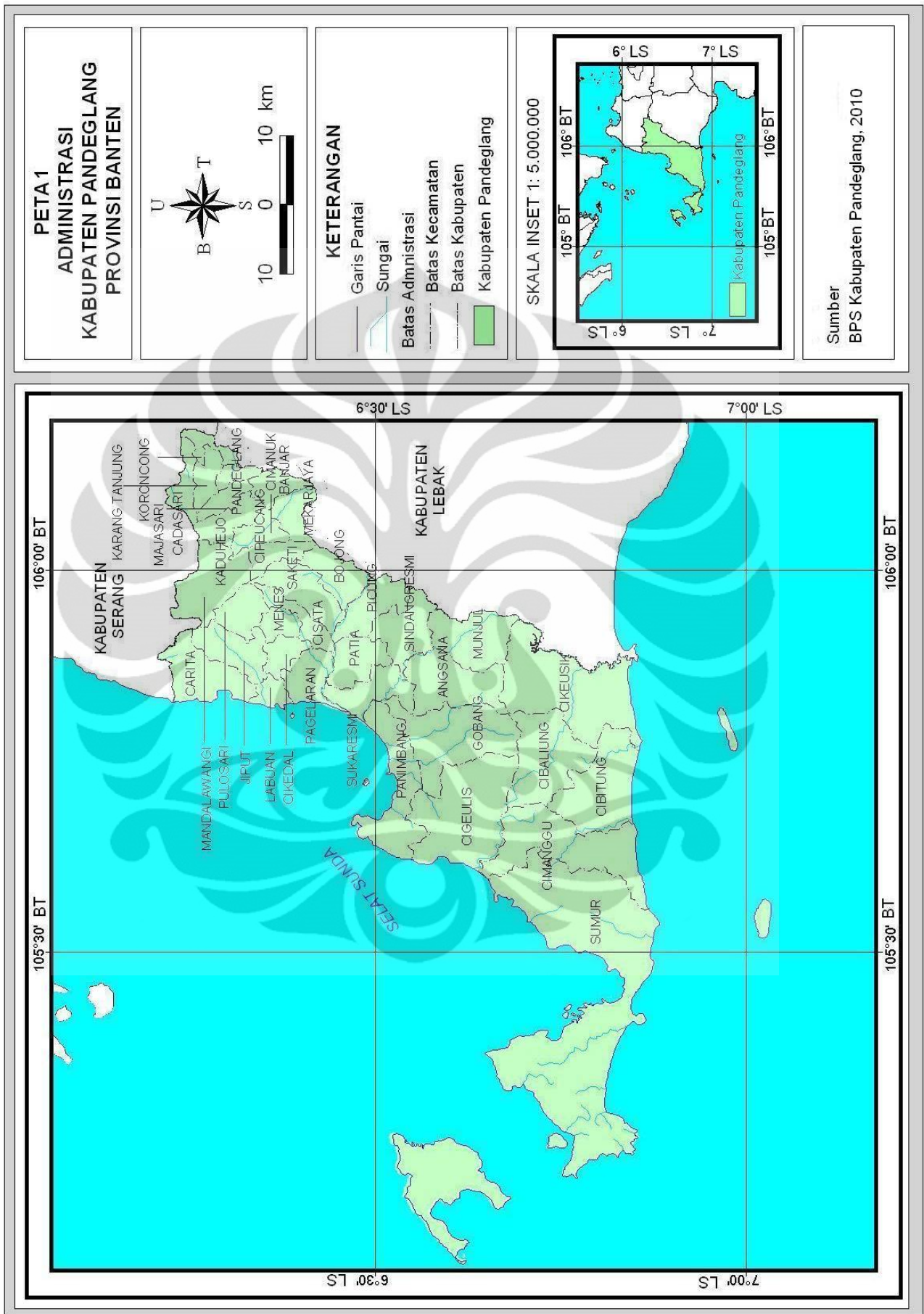
Keterangan : L = Laki – laki P = Perempuan

[Sumber : BPS, 2010]

Tabel 4.2. Luas Kabupaten Pandeglang per kecamatan

Kecamatan	Luas		Kecamatan	Luas	
	Ha	%		Ha	%
Angsana	9.141,32	3.33	Koroncong	1.722,36	0.63
Banjar	2.673,00	0.97	Labuan	1.808,76	0.66
Bojong	4.498,33	1.64	Majasari	2.033,02	0.74
Cadasari	2.767,38	1.01	Mandalawangi	8.238,93	3.00
Carita	7.463,54	2.72	Mekarjaya	3.084,44	1.12
Cibaliung	11.366,63	4.14	Menes	2.160,95	0.79
Cibitung	11.814,15	4.30	Munjul	7.915,07	2.88
Cigeulis	17.655,47	6.43	Pagelaran	4.488,21	1.63
Cikedal	2.520,42	0.92	Pandeglang	1.408,24	0.51
Cikeusik	20.056,49	7.30	Panimbang	11.264,50	4.10
Cimanggu	14.183,62	5.16	Patia	4.710,97	1.72
Cimanuk	2.778,80	1.01	Picung	4.192,91	1.53
Cipeucang	2.789,14	1.02	Pulosari	3.837,30	1.40
Cisata	3.053,05	1.11	Saketi	4.985,41	1.81
Gobang	13.296,68	4.84	Sindangresmi	6.183,34	2.25
Jiput	5.515,97	2.01	Sukaresmi	5.301,17	1.93
Kaduhejo	3.687,35	1.34	Sumur	63.532,25	23.13
Karang Tanjung	2.560,29	0.93	Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : BPS, 2010, telah diolah kembali]

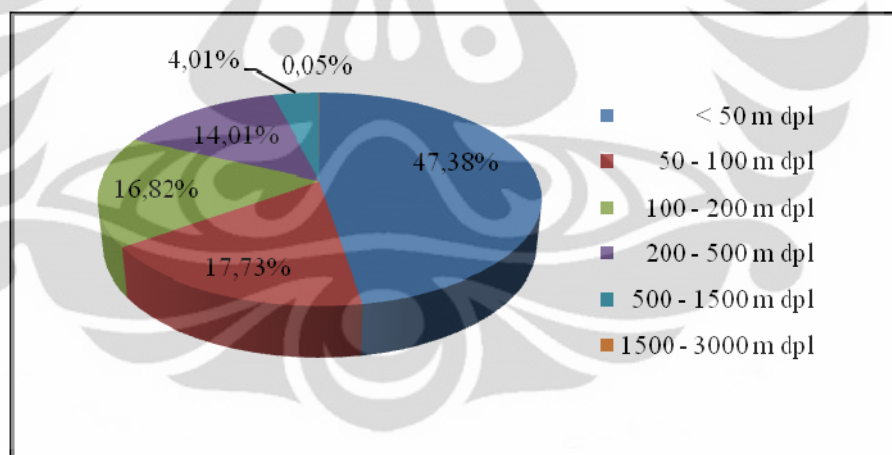




## 4.2 Topografi dan Morfologi Kabupaten Pandeglang

### 4.2.1 Ketinggian Kabupaten Pandeglang

Kabupaten Pandeglang memiliki ketinggian yang dapat diklasifikasikan menjadi delapan yaitu < 50 m dpl, 50 - 100 m dpl, 100 - 200 m dpl, 200 - 500 m dpl, 500 - 1500 m dpl, dan 1500 - 3000 m dpl. Wilayah ketinggian < 50 m dpl mendominasi Kabupaten Pandeglang yaitu sebesar 130.159,422 hektar atau 47,38% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah ketinggian < 50 m dpl dengan bentuk medan dataran rendah tersebar merata namun dominan berada di bagian tengah Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Angsana, Sindangresmi, Sukaresmi, Cikusik, Cibaliung, Cibitung dan kecamatan lainnya. Sedangkan wilayah ketinggian dengan luas terkecil adalah wilayah ketinggian 1500 - 3000 m dpl dengan bentuk medan pegunungan yaitu sebesar 145,12 hektar atau 0,05% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah tersebut terletak di bagian utara Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Cadasari (lihat Lampiran 6, Gambar 4.1 dan Peta 2).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.1. Persentase luas wilayah ketinggian Kabupaten Pandeglang

### 4.2.2 Kemiringan Lereng Kabupaten Pandeglang

Berdasarkan klasifikasi Zuidam (1985), Kabupaten Pandeglang memiliki kemiringan lereng dengan kisaran nilai 0 - 70%. Wilayah kemiringan lereng dengan luas terbesar adalah wilayah kemiringan lereng 0 - 2% (datar atau hampir rata) yaitu sebesar 139.508,36 hektar atau 50,42% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah tersebut hampir tersebar merata di seluruh bagian

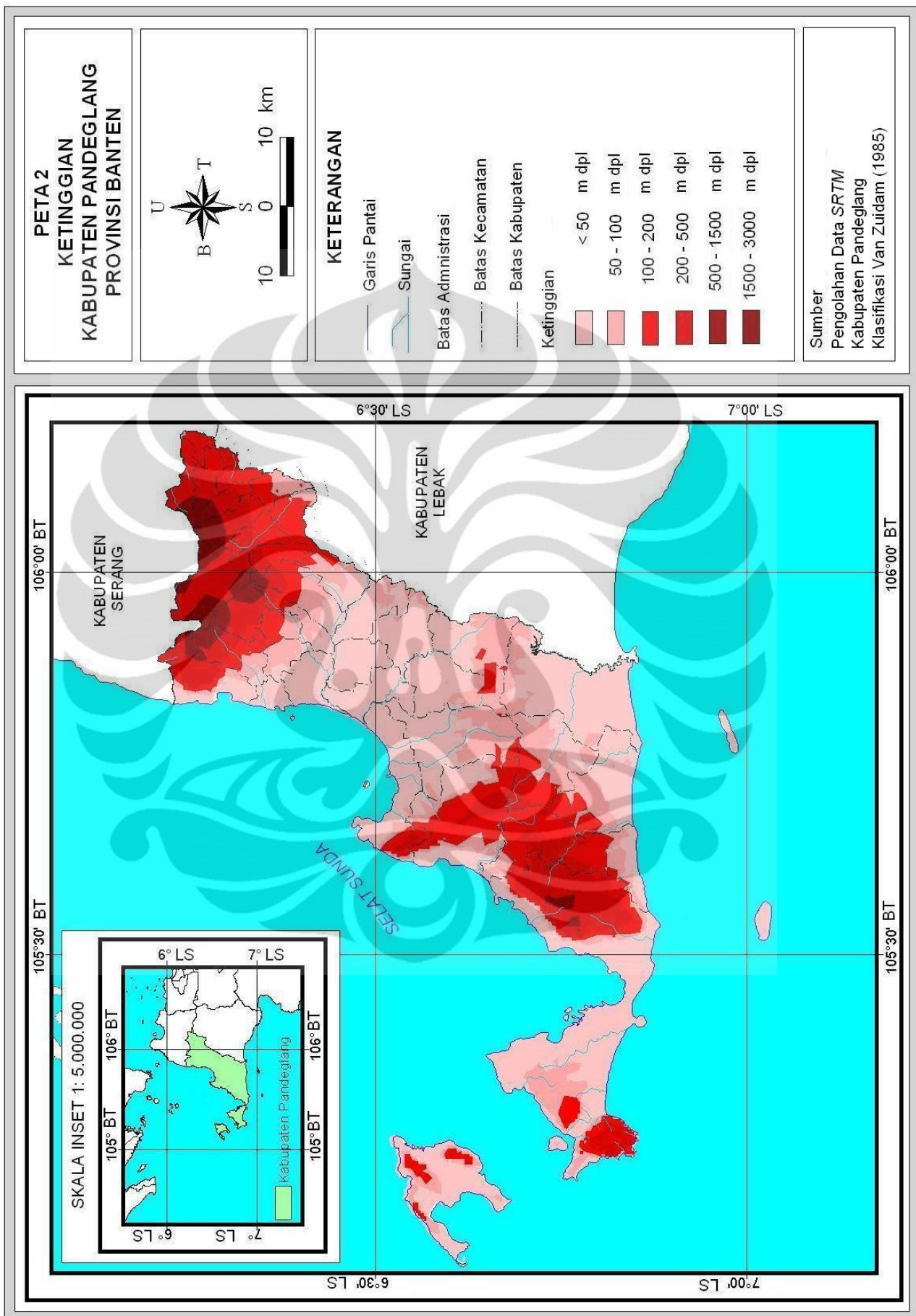
kabupaten, namun mendominasi di bagian selatan yaitu di Kecamatan Sumur dan Cikeusik. Wilayah kemiringan lereng 0 - 2% juga ditemukan di bagian tengah kabupaten seperti di Kecamatan Sukaresmi, Patia, dan Kecamatan Picung. Karakteristik wilayah tersebut adalah tidak ada erosi yang besar dan dapat diolah dengan mudah dalam kondisi kering.

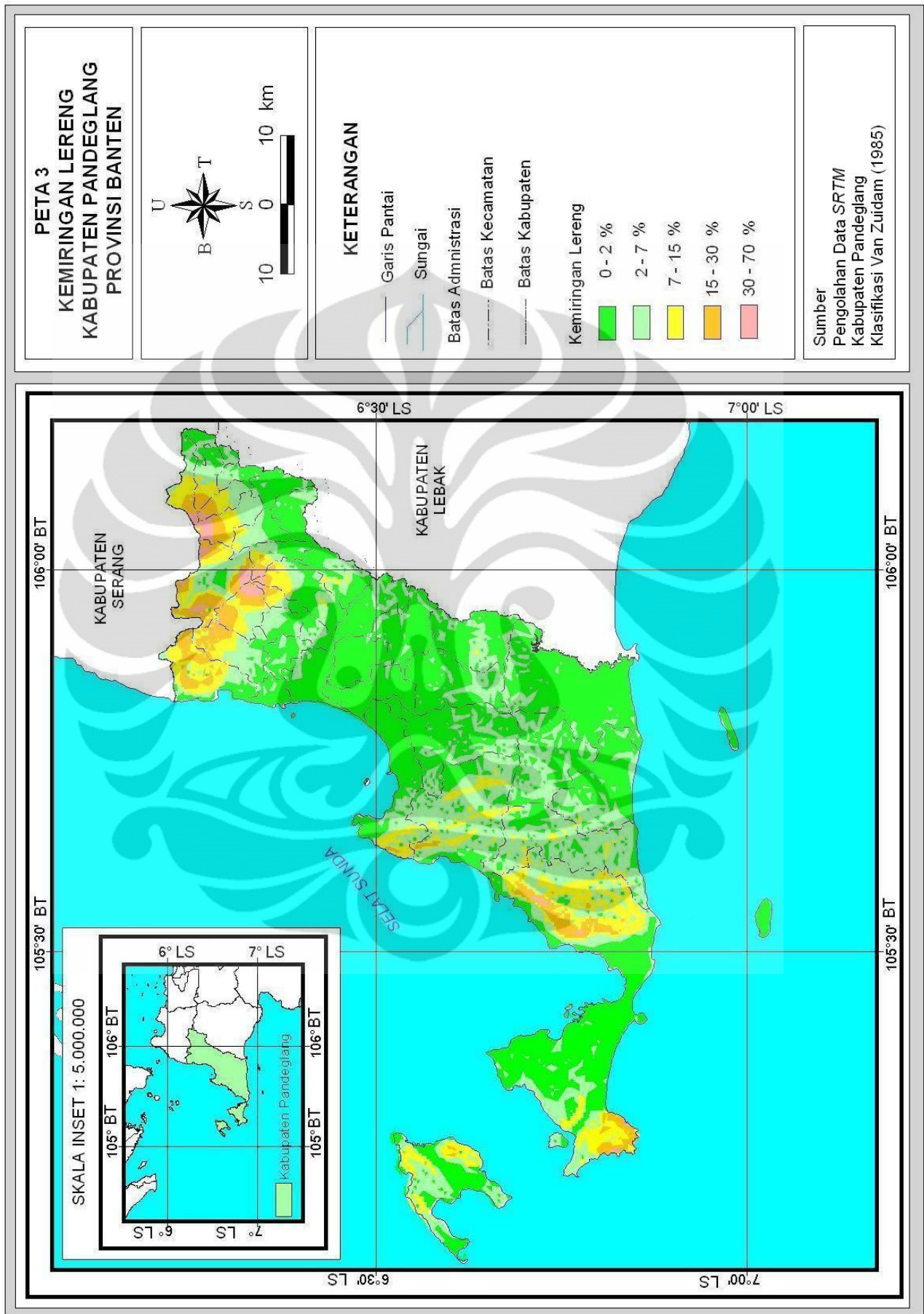
Sedangkan wilayah kemiringan lereng dengan luas terkecil adalah 30 - 70% (curam) yaitu sebesar 2.935,99 hektar atau hanya 1,07% dari luas keseluruhan. wilayah tersebut berada di bagian utara kabupaten yaitu seperti di Kecamatan Kaduhejo, Cadasari, Cisata dan Kecamatan Saketi. Sebagian kecil kemiringan lereng tersebut juga berada di bagian selatan kabupaten yaitu di Kecamatan Sumur. Karakteristik wilayah dengan kemiringan lereng 30 - 70% adalah sering terjadi erosi dan gerakan tanah dengan kecepatan yang perlahan - lahan. Selain itu wilayah tersebut juga merupakan daerah rawan erosi dan longsor (lihat Tabel 4.2 dan Peta 3).

Tabel 4.2. Luas wilayah kemiringan lereng Kabupaten Pandeglang

Kemiringan Lereng	Luas		Proses, Karakteristik dan Kondisi lahan
	Ha	%	
0 - 2 % (0° - 2°)	138.508,36	50,42	Datar atau hampir datar, tidak ada erosi yang besar, dapat diolah dengan mudah dalam kondisi kering.
2 - 7 % (2° - 4°)	90.472,74	32,94	Lahan memiliki kemiringan lereng landai, bila terjadi longsor bergerak dengan kecepatan rendah, pengikisan dan erosi akan meninggalkan bekas yang sangat dalam.
7 - 15 % (4° - 8°)	28.999,96	10,56	Lahan memiliki kemiringan lereng landai sampai curam, bila terjadi longsor bergerak dengan kecepatan rendah, sangat rawan terhadap erosi.
15 - 30 % (8° - 16°)	13.772,39	5,01	Lahan memiliki kemiringan lereng yang curam, rawan terhadap bahaya longsor, erosi permukaan dan erosi alur.
30 - 70 % (16° - 35°)	2.935,99	1,07	Lahan memiliki kemiringan lereng yang curam sampai terjal, sering terjadi erosi dan gerakan tanah dengan kecepatan yang perlahan - lahan. Daerah rawan erosi dan longsor
Jumlah	274.689,44	100	

[Sumber : Zuidam, 1985, telah diolah kembali]





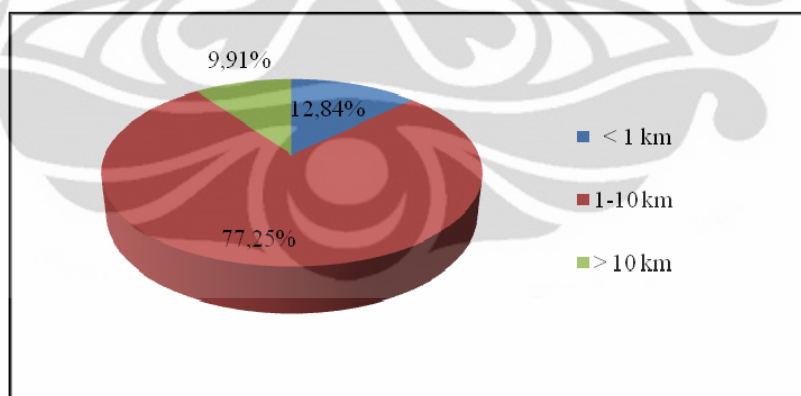
### 4.3 Geologi Kabupaten Pandeglang

Faktor geologi yang diambil dalam penelitian ini sebagai parameter adalah struktur geologi dan litologi (jenis batuan) karena kedua faktor tersebut berpengaruh terhadap aktivitas gempa bumi (lihat Subbab 2.3).

#### 4.3.1 Struktur Geologi Kabupaten Pandeglang

Struktur geologi yang berada di Kabupaten Pandeglang terdiri dari rekahan, lipatan dan patahan. Terdapat beberapa patahan di Kabupaten Pandeglang. Terkait letak patahan, Kabupaten Pandeglang terbagi menjadi tiga wilayah berdasarkan jarak dari patahan yaitu wilayah dengan jarak patahan  $< 1$  km dari patahan, 1 - 10 km dari patahan dan jarak  $> 10$  km dari patahan. Luas terbesar dari wilayah berdasarkan jarak dari patahan adalah wilayah yang memiliki jarak  $> 1 - 10$  km dari patahan yaitu sebesar 212.196,27 hektar atau 77,25 % dari luas keseluruhan.

Wilayah dengan jarak  $> 1 - 10$  km dari patahan tersebar merata di Kabupaten Pandeglang. Wilayah dengan luas terkecil adalah wilayah yang berjarak  $> 10$  km dari patahan yaitu sebesar 27.229,84 hektar atau 9,91% dari keseluruhan luas. Wilayah ini meliputi bagian utara Kabupaten Pandeglang (lihat Lampiran 7, Gambar 4.2 dan Peta 4).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.2. Persentase luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan Kabupaten Pandeglang

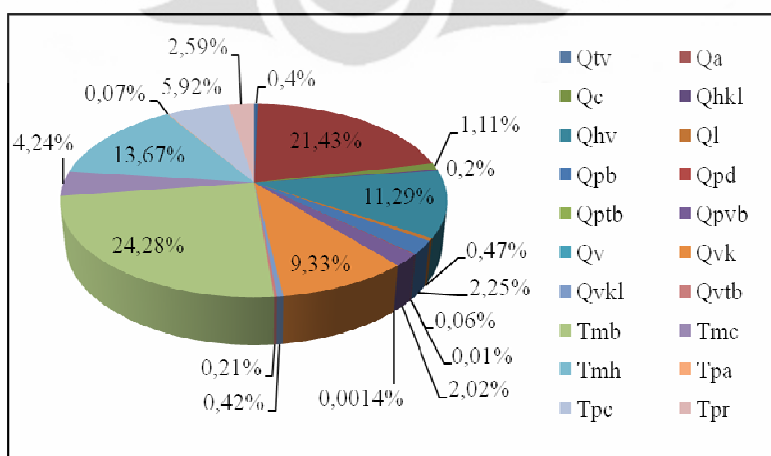
#### 4.3.2 Litologi Kabupaten Pandeglang

Berdasarkan lembar geologi Ujung Kulon 1109-1, Cikarang 1109-2, Anyer 1109-5 dan Serang 1109-6 maka litologi Kabupaten Pandeglang terdiri dari beberapa formasi batuan sebagai berikut:

1. Qa : Aluvium yaitu berupa kerakal, kerikil, pasir, lanau, lempung, lumpur, dan kerakal batu apung.
2. Qc : Endapan Undak Pantai yaitu berupa kerikil, pasir, lempung, rombakan batu gamping koral atau cangkang moluska.
3. Ql : Batu Gamping Terumbu yaitu berupa batugamping koral dan bunga karang.
4. Qv : Batuan Gunung Api Kwartir yaitu berupa breksi gunung api, aglomerat, dan Tuf.
5. Qpb : Formasi Bojong yaitu berupa batupasir gampingan, batu lempung karbonan, napal, lensa batu gamping, Tuf dan gambut.
6. Qpd : Batuan Gunung Api Danau Tua yaitu berupa lava aliran bersusunan andesit atau basal dan terkekarkan, breksi gunung api dan tufa.
7. QTv : Batuan Gunung Api Payung yaitu berupa Lava bersusunan andesit-basal, tufa berbatu apung, breksi lahar.
8. Tpc : Formasi Cipacar yaitu berupa tuf, berbatu apung, batu pasir tufan, tuf breksi dan napal.
9. Tpr : Formasi Ciramea yaitu berupa batupasir gampingan, batu pasir tufaan, tufa berbatuapung, breksi andesit dengan sisipan batu lempung tufaan dan kayu terkesikkan.
10. Tmh : Formasi Honje yaitu berupa breksi gunung api, tuf, lava andesit – basal, kayu kersikan.
11. Tmb : Formasi Bojongmanik yaitu berupa perselingan batu pasir dan batu lempung menyerpih, bersisipan napal, konglomerat, batu gamping, tuf, dan lignit.
12. Tmc : Formasi Cimapag yaitu berupa bagian bawah yaitu breksi aneka bahan, lava andesit terpropilitkan, batu pasir, batu lempung, batu gamping, konglomerat, tuf, dan aglomerat. Sedangkan bagian atas yaitu tuf dasitik, lava andesitic dan breksi tuf.
13. Tpa : Andesit dan Basalt yaitu berupa andesit dan basal.
14. Qhkl : Lava Muda Gunung Karang yaitu berupa andesit basal-piroksen, terkekarkan berongga.

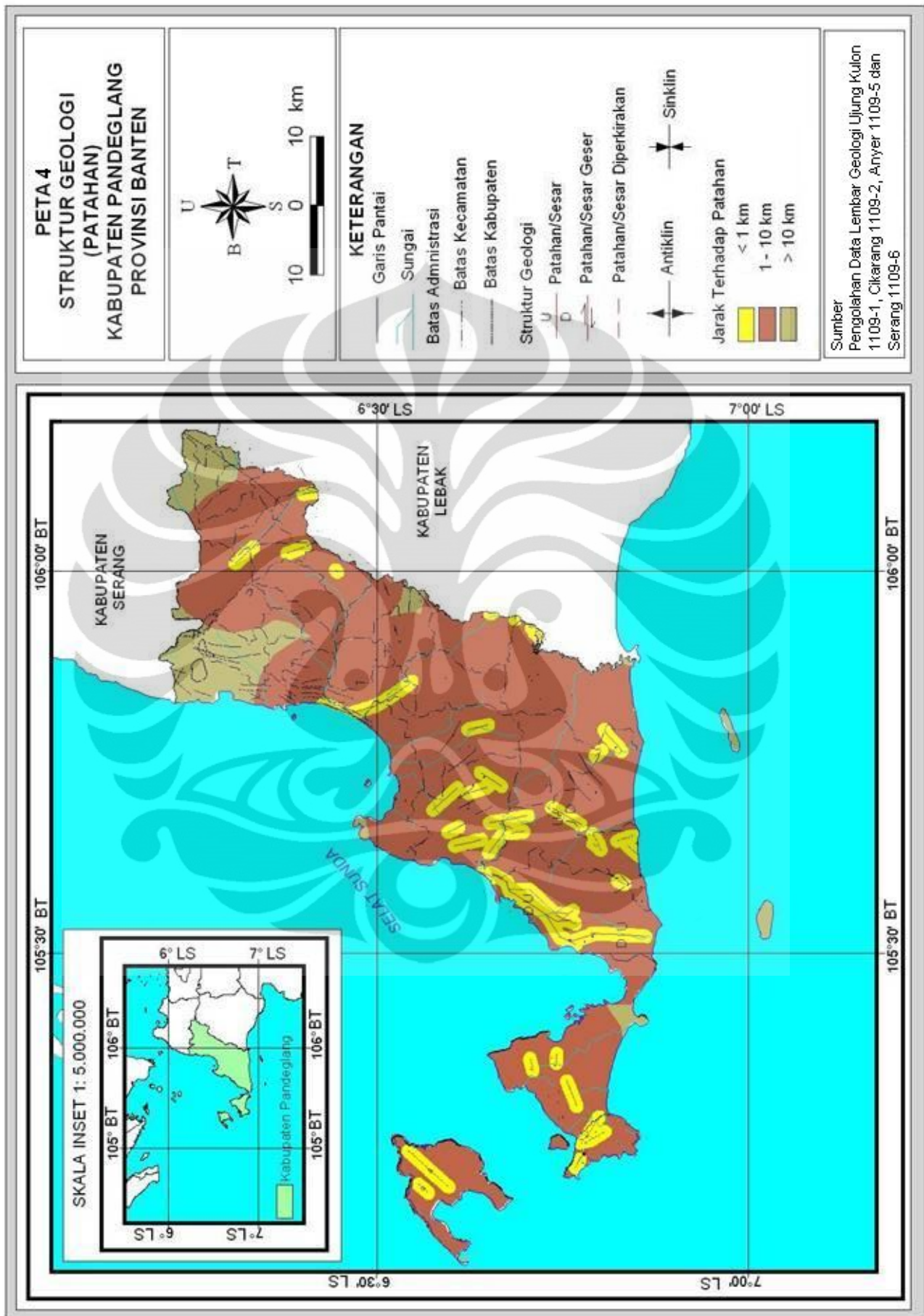
15. Qhv : Batuan Gunung Api Muda yaitu berupa breksi gunung api, lava, tufa, aliran lahar dan hasil letusan gunung api lainnya. Berpusat pada Gunung Asepun (Qhva), Gunung Pulasari (Qhvi), Gunung Tompo (Qhvt) dan Gunung Parakasak (Qhvp).
16. Qptb : Tufa Banten Bawah yaitu berupa Tufa Breksi, aglomerat, tufa berbatuapung, tufa lapilli dan tufa pasiran.
17. Qpvb : Tufa Banten yaitu berupa tufa, tufa batu apung, dan batu pasir tufaan
18. Qvk : Hasil Gunung Api Karang yaitu berupa breksi, lava, dan lahar tak Terpisahkan.
19. Qvkl : Lava Gunung Karang yaitu berupa Andesit-basal piroksen, porfiritik, pejal.
20. Qvtb : Tufa Banten Atas yaitu berupa bagian atas tufa sela, tufa berbatu apung dan tufa pasiran. Bagian bawah yaitu tufa hablur, tufa lapii berbatuapung, tufa kaca dan sisipan tufa lempungan warna merah.

Wilayah formasi batuan dengan luas terbesar di Kabupaten Pandeglang adalah wilayah formasi Tmb. Wilayah tersebut memiliki luas sebesar 66.683,62 hektar atau 24,28% dari luas kabupaten dan tersebar di bagian tengah dan selatan kabupaten yaitu di Kecamatan Gobang, Angasana, Cibaliung, Cikeusik dan Kecamatan Sumur. Sedangkan wilayah formasi Qv memiliki luas terkecil yaitu sebesar 3,78 hektar atau 0,0014% dari luas kabupaten. Formasi tersebut berada di Kecamatan Picung (lihat Lampiran 8, Gambar 4.3 dan Peta 5).

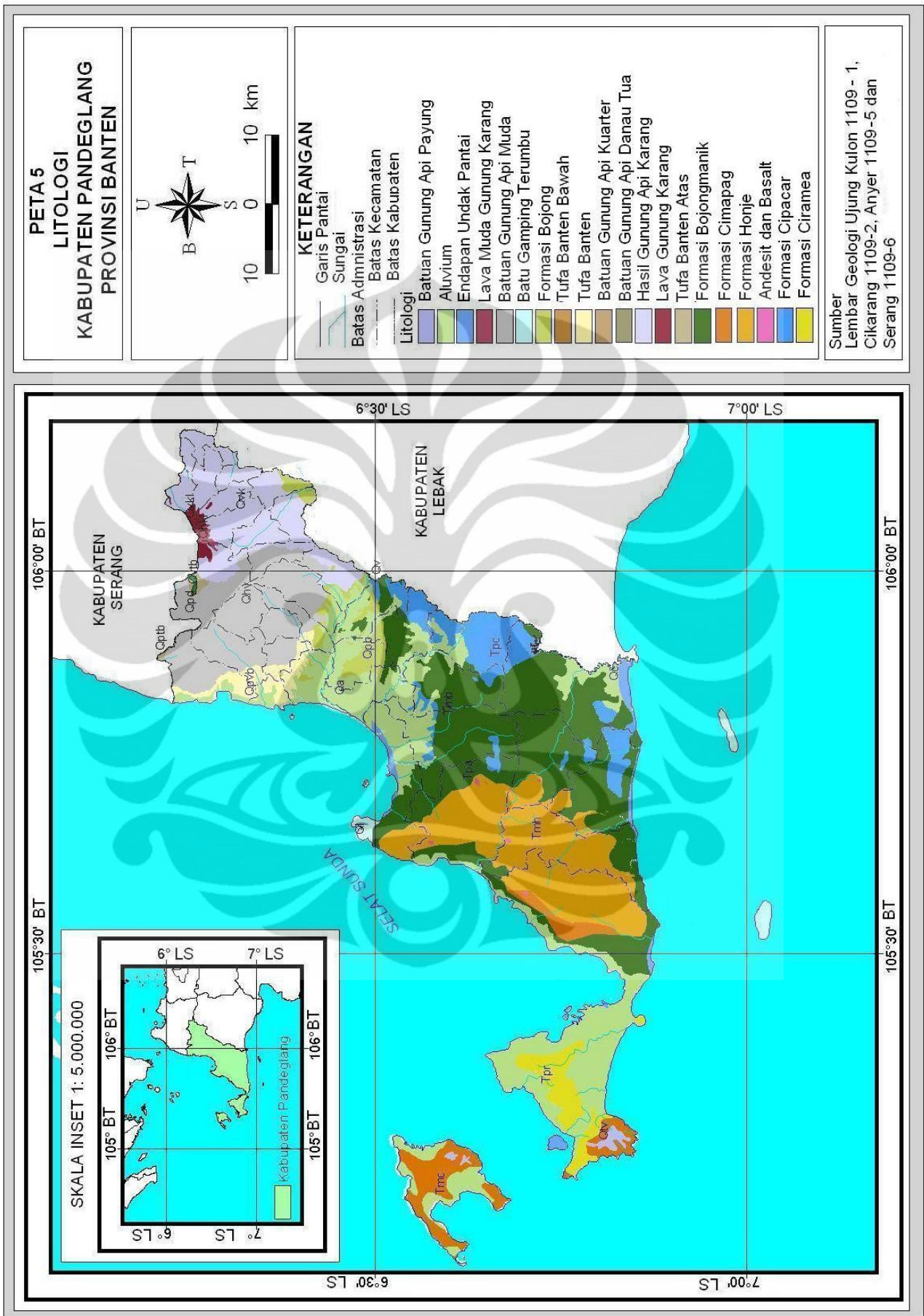


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.3. Persentase luas wilayah litologi Kabupaten Pandeglang







#### 4.4 Aksesibilitas dan Penggunaan Tanah Kabupaten Pandeglang

Menurut Departemen PU (2009) aksesibilitas adalah keadaan atau ketersediaan hubungan dari satu tempat ke tempat lain. Aksesibilitas di Kabupaten Pandeglang berupa jalan lokal dan kolektor. Jalan lokal adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat berciri perjalanan jarak dekat sedangkan jalan kolektor adalah jalan umum untuk melayani angkutan pengumpul atau pembagi dan berciri perjalanan jarak sedang.

Jalan lokal tersebar di merata di seluruh kecamatan pada Kabupaten Pandeglang namun jalan lokal yang berada di Desa Mekarsari Kecamatan Bojong masih kurang baik (lihat Gambar 4.4). Jalan kolektor dominan berada di bagian utara Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Pandeglang, Kaduhejo, Majasari, Saketi, Labuan, dan Panimbang. Jalan kolektor juga ditemukan di bagian selatan yaitu Kecamatan Cigeulis dan Cibaliung (lihat Gambar 4.5). Sedangkan di Kecamatan Sumur hanya memiliki sedikit jalan lokal maupun kolektor. Aksesibilitas untuk menuju bagian terbarat Kabupaten Pandeglang (Taman Nasional Ujung Kulon dan Pulau Panaitan) dapat ditempuh melalui jalur laut (lihat Peta 6).



[Sumber : Dokumentasi Elang, 2011]

Gambar 4.4. Jalan lokal di Kecamatan Bojong



[Sumber : Dokumentasi Elang, 2011]

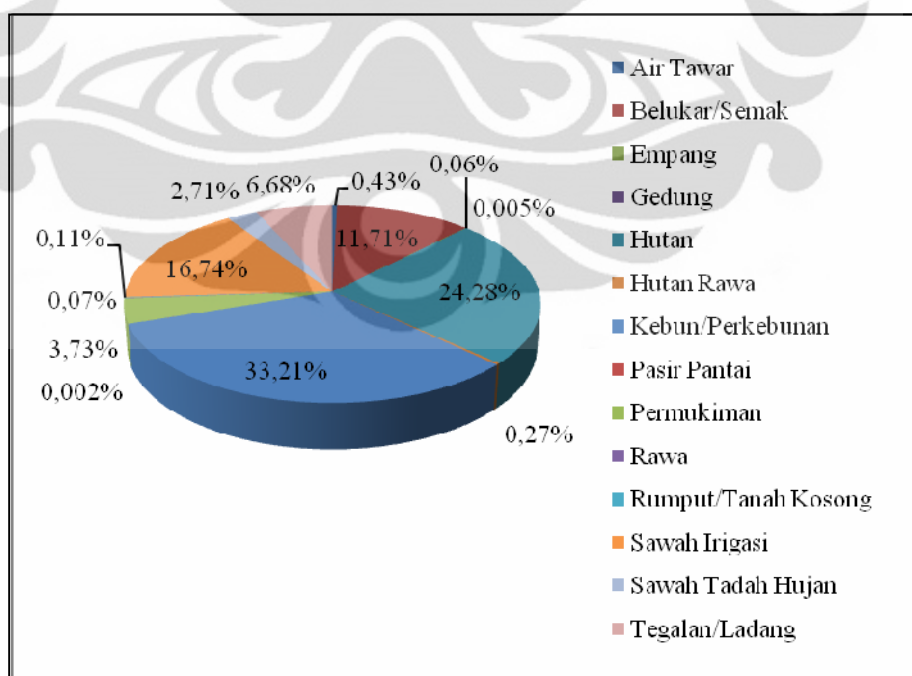
Gambar 4.5. Jalan kolektor di Kecamatan Cibaliung

**Universitas Indonesia**

Terdapat empat belas penggunaan tanah di Kabupaten Pandeglang yaitu air tawar, belukar/semak, empang, gedung, hutan, hutan rawa, kebun/perkebunan, pasir pantai, permukiman, rawa, rumput/tanah kosong, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan tegalan/ladang

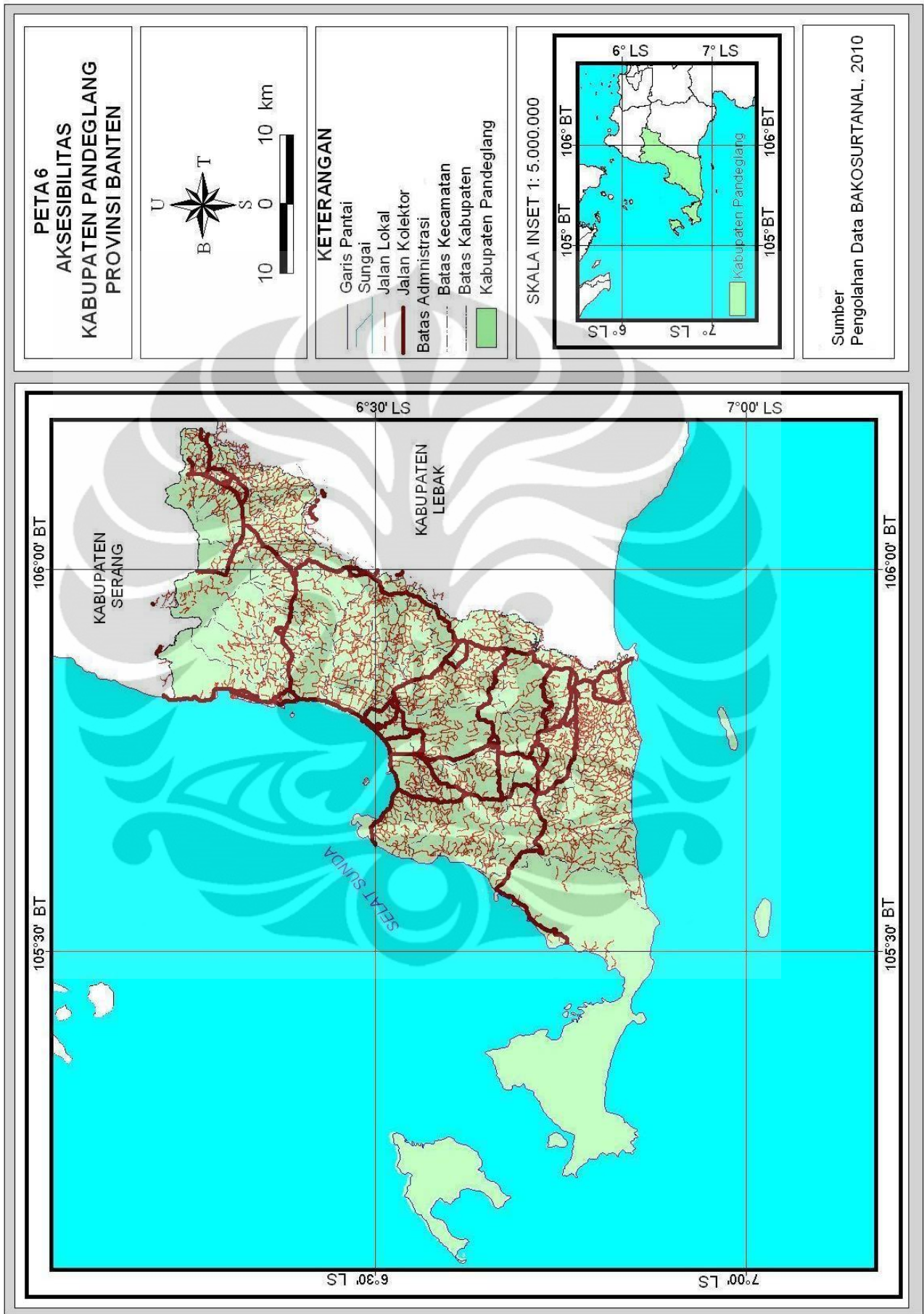
Penggunaan tanah di Kabupaten Pandeglang didominasi oleh kebun atau perkebunan yaitu sebesar 91.212,52 hektar atau 33,21% dari luas kabupaten. Penggunaan tanah kebun sebagian besar berada di bagian tengah dan selatan selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Panimbang, Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur. Sebagian kecil berada di bagian utara Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Cibaliung, Cigeulis dan Kecamatan Cadasari.

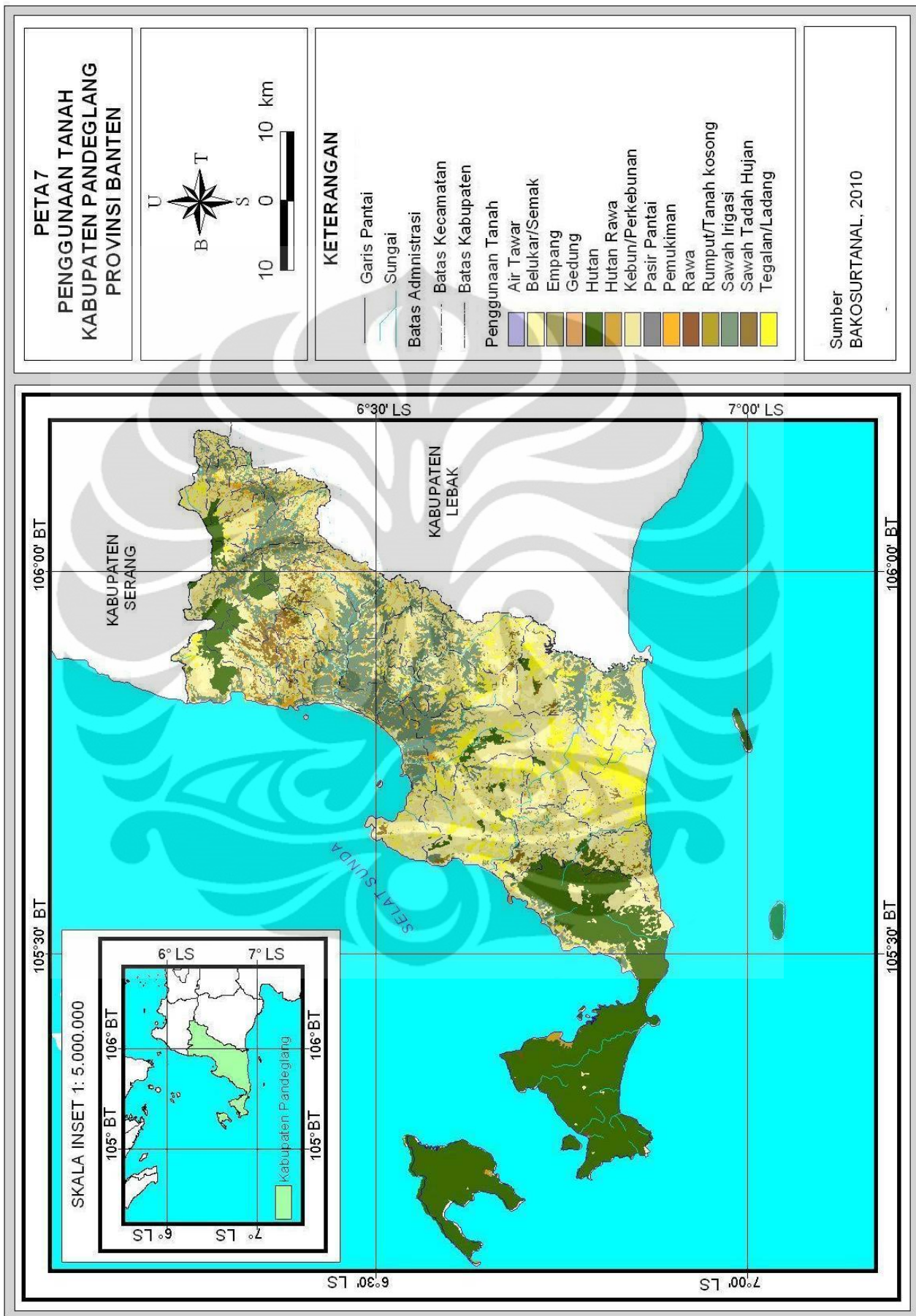
Sedangkan penggunaan tanah dengan luas terkecil adalah penggunaan tanah pasir pantai. Luas pasir pantai di Kabupaten Pandeglang adalah sebesar 6,19 hektar atau 0,002% dari luas keseluruhan. Penggunaan tanah pasir pantai berada di bagian selatan Kabupaten Pandeglang. Pasir pantai dominan berada di sekeliling pulau - pulau kecil Kecamatan Sumur (dekat garis pantai). Pulau - pulau yang memiliki pasir pantai adalah Pulau Umang dan Panaitan (lihat Lampiran 9, Gambar 4.6 dan Peta 7).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.6. Persentase luas wilayah penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang





#### 4.5 Sejarah Aktivitas Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang

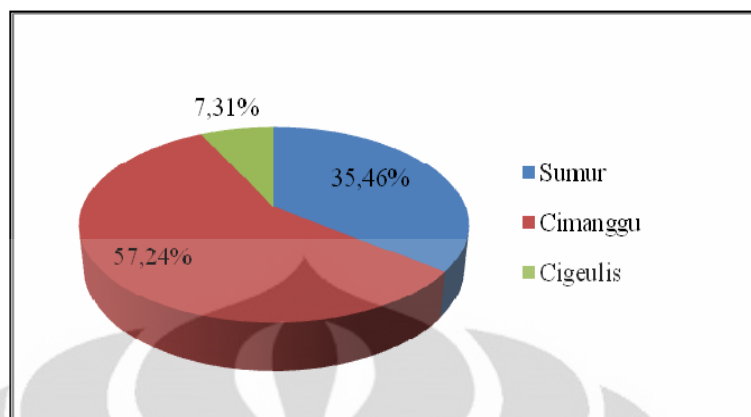
Aktivitas gempa bumi adalah distribusi gempa atau pusat gempa dengan skala dan kedalaman tertentu (Fauzi, 2004, p.131). Berdasarkan data gempa bumi di Kabupaten Pandeglang yang tercatat dari tahun 1903 - 2010, maka diketahui bahwa gempa bumi dengan jumlah kejadian terbanyak terjadi pada tahun 2010. Pada tahun tersebut terdapat 98 kejadian gempa bumi dengan kisaran magnitudo sebesar 2,4 - 5,4 Skala Richter yang termasuk ke dalam gempa bumi mikro hingga sedang. Gempa bumi besar (magnitudo  $\geq 7$  Skala Richter) terjadi pada tahun 1903, 1943 dan tahun 1954. Gempa bumi sedang ( $5 \geq$  magnitudo  $< 7$  Skala Richter) paling banyak terjadi pada tahun 1963 dan 1992 yaitu 7 kejadian.

Gempa bumi kecil ( $3 \geq$  magnitudo  $< 5$  Skala Richter) paling banyak terjadi pada tahun 2010 yaitu 85 kejadian. Sedangkan gempa bumi mikro ( $1 \geq$  magnitudo  $< 3$  Skala Richter) paling banyak terjadi pada tahun 2010 yaitu 9 kejadian. Gempa bumi dangkal paling banyak terjadi pada tahun 2010 yaitu 81 kejadian. Begitu juga gempa menengah paling banyak terjadi pada tahun 2010 yaitu 17 kejadian (lihat Lampiran 10 hingga 16).

#### 4.6 Letak dan Administrasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak pada daerah penelitian yang memiliki koordinat  $6^{\circ}38' - 6^{\circ}42'$  LS dan  $105^{\circ}34' - 105^{\circ}38'$  BT. Daerah penelitian memiliki luas sebesar 4.328,15 hektar atau sekitar 1,5% dari luas Kabupaten Pandeglang. Daerah penelitian tersebut berada di Kabupaten Pandeglang bagian barat yaitu pada sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur. Daerah penelitian memiliki batas administrasi bagian utara adalah Kecamatan Cigeulis (Desa Banyuasih), bagian selatan adalah Kecamatan Sumur, bagian barat adalah Selat Sunda dan bagian timur adalah Kecamatan Cimanggu (Desa Waringin Kurung)

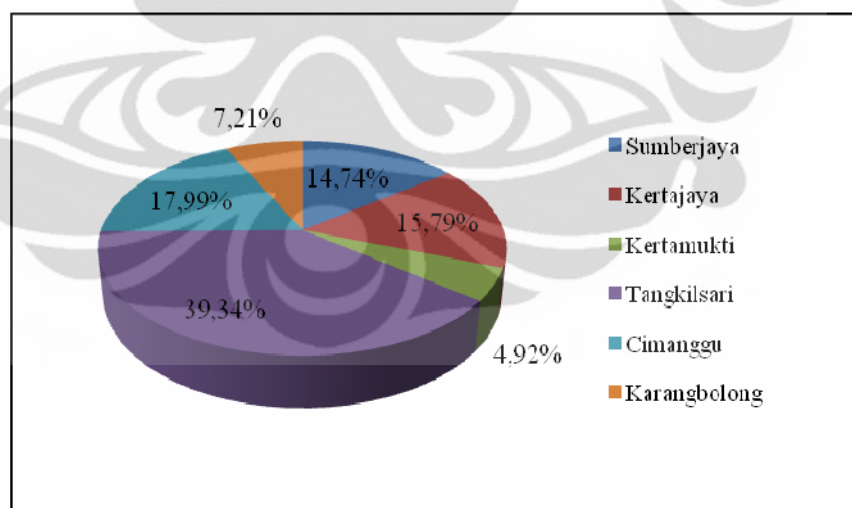
Kecamatan dengan luas terbesar pada daerah penelitian adalah Kecamatan Cimanggu yaitu 2.477,35 hektar atau 57,24% dari luas daerah penelitian. Pada kecamatan tersebut terdapat sebagian Desa Tangkilsari dan Cimanggu. Sedangkan kecamatan dengan luas terkecil adalah Kecamatan Cigeulis yaitu sebesar 316,23 hektar atau 7,31% dari luas daerah penelitian. Pada kecamatan tersebut terdapat sebagian Desa Banyuasih (lihat Lampiran 17, Gambar 4.7, dan Peta 8).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

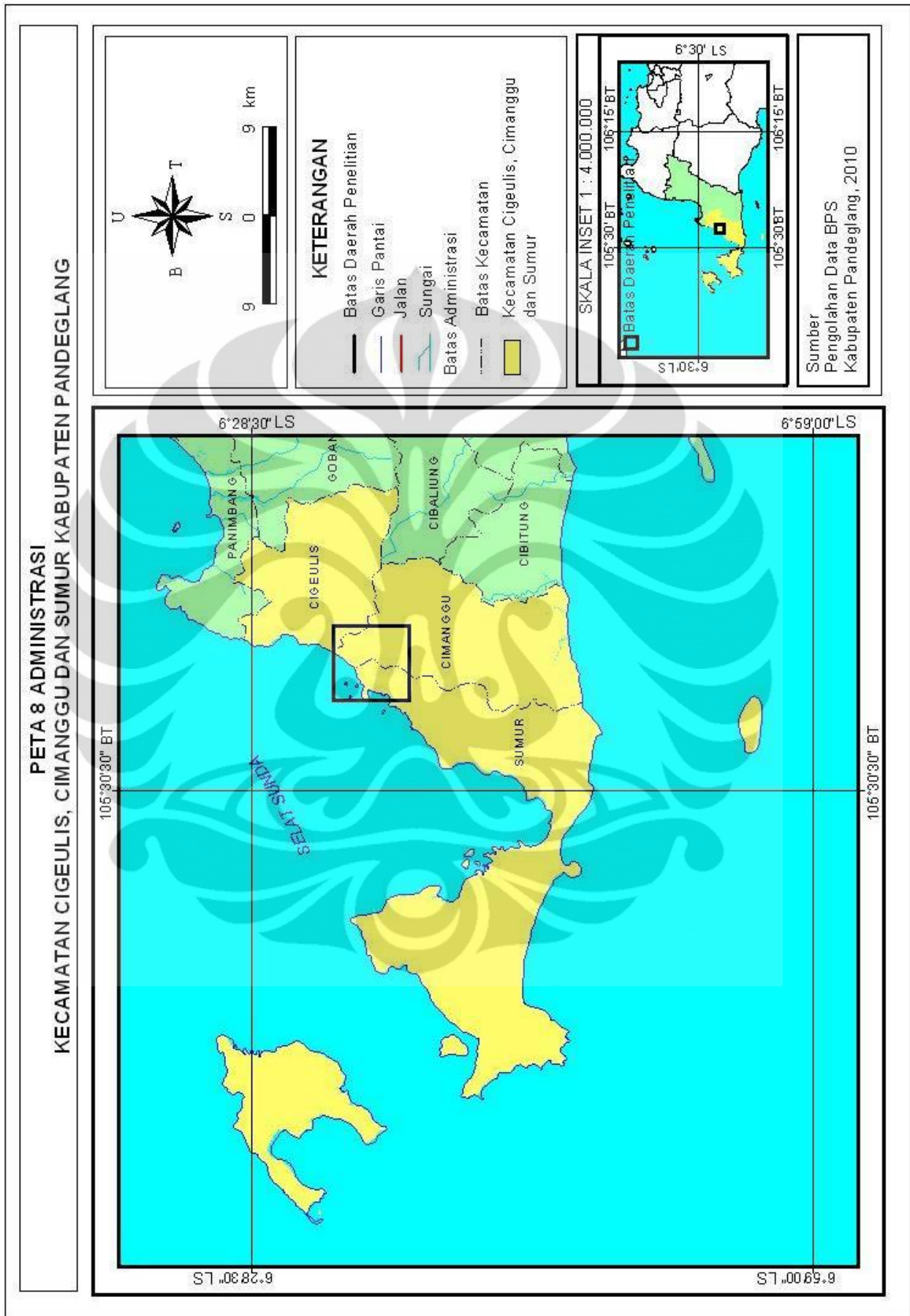
Gambar 4.7. Persentase luas kecamatan pada daerah penelitian

Desa yang memiliki luas terbesar pada daerah penelitian adalah Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Luas Desa Tangkilsari pada daerah penelitian adalah 1.703,87 hektar atau 39,34% dari luas daerah penelitian. Sedangkan desa dengan luas terkecil pada daerah penelitian adalah Desa Kertamukti Kecamatan Sumur yaitu sebesar 213,15 hektar atau 4,92% dari luas daerah penelitian (lihat Lampiran 18, gambar 4.8, dan Peta 9).

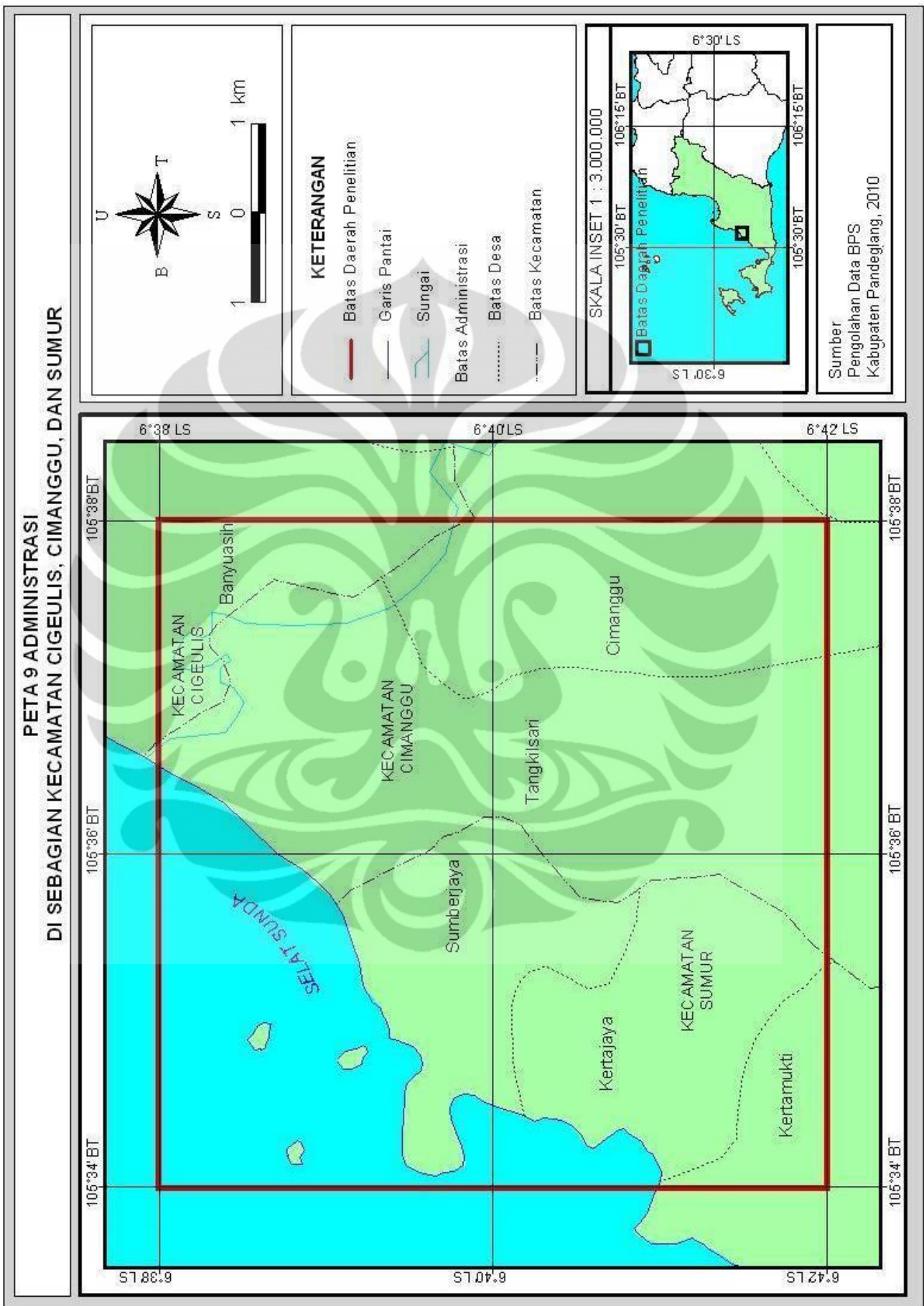


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.8. Persentase luas desa pada daerah penelitian





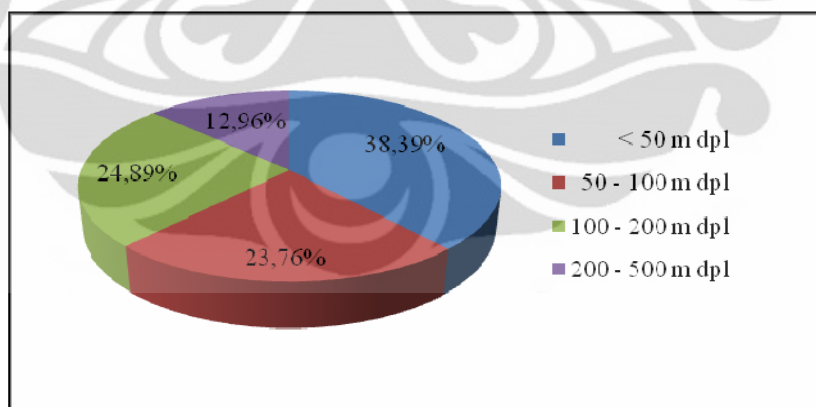


## 4.7 Topografi dan Morfologi Daerah Penelitian

### 4.7.1 Ketinggian Daerah Penelitian

Daerah penelitian memiliki empat wilayah ketinggian yaitu < 50 m dpl, 50 - 100 m dpl, 100 - 200 m dpl, dan 200 - 500 m dpl. Ketinggian < 50 m dpl mendominasi daerah penelitian dengan luas sebesar 1.661,36 hektar atau 38,39% dari luas daerah penelitian. Wilayah dengan ketinggian < 50 m dpl dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu di bagian utara Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Wilayah ketinggian 50 - 100 m dpl memiliki luas sebesar 1.028,39 hektar atau 23,76% dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut sebagian besar terletak di Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu.

Sedangkan wilayah ketinggian 100 - 200 m dpl memiliki luas sebesar 1.077,16 hektar atau 24,89% dari daerah penelitian. Wilayah tersebut sebagian besar berada di Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Wilayah ketinggian dengan luas terkecil adalah wilayah ketinggian 200 - 500 m dpl. Ketinggian tersebut memiliki luas wilayah sebesar 561,23 hektar yaitu 12,96% dari luas daerah penelitian. Letak ketinggian tersebut dominan berada di bagian selatan daerah penelitian yaitu Desa Kertajaya Kecamatan Sumur (lihat Lampiran 19, Gambar 4.9 dan Peta 10 ).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

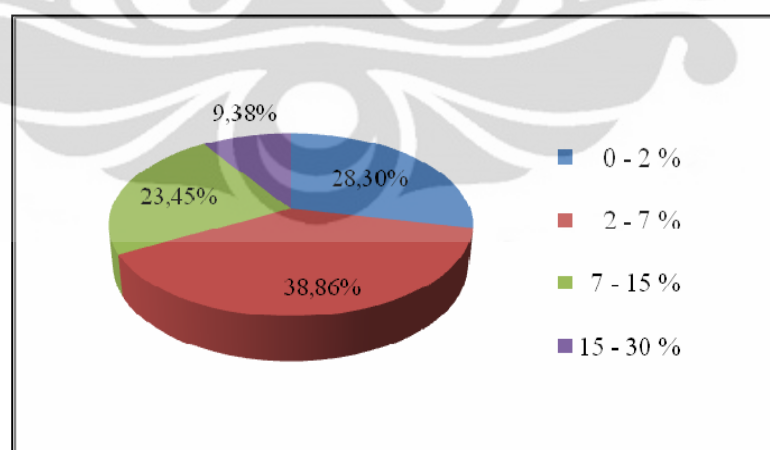
Gambar 4.9. Persentase luas wilayah ketinggian daerah penelitian

### 4.7.2 Kemiringan Lereng Daerah Penelitian

Menurut Zuidam (1985), daerah penelitian memiliki 4 wilayah kemiringan lereng yaitu 0 - 2%, 2 - 7%, 7 - 15%, dan 15 - 30%. Wilayah kemiringan lereng 0 - 2% memiliki luas sebesar 1.225,08 hektar atau 28,31% dari luas daerah

penelitian. Wilayah tersebut ditemukan di bagian barat daerah penelitian yaitu di sekitar Pantai Sumur. Wilayah kemiringan lereng 0 - 2% juga ditemukan di bagian utara hingga tengah daerah penelitian yaitu Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis dan Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Wilayah kemiringan lereng dengan luas terbesar yaitu wilayah kemiringan lereng 2 - 7% (lereng landai) yaitu sebesar 1.682,05 hektar atau 38,86% dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian tengah hingga timur daerah penelitian yaitu di Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu.

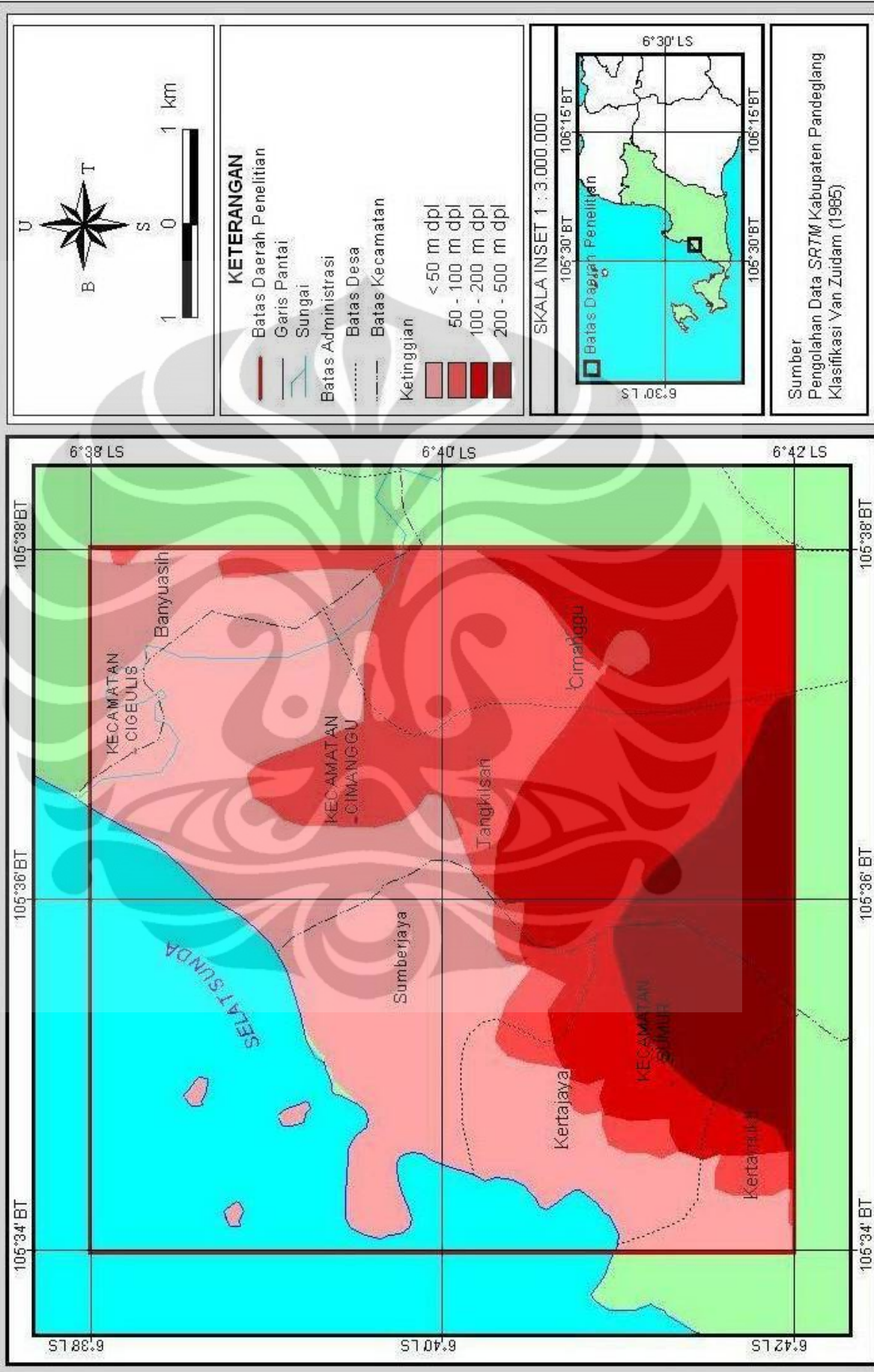
Wilayah kemiringan lereng 7 - 15% memiliki luas sebesar 1.015,05 hektar atau 23,45% dari daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian selatan daerah penelitian yaitu Desa Sumberjaya dan Kertajaya Kecamatan Sumur. Sebagian kecil wilayah kemiringan lereng 7 - 15% berada di Desa Tangkilsari dan Cimanggu Kecamatan Cimanggu. Sedangkan wilayah kemiringan lereng dengan luas terkecil adalah 15 - 30% (curam) yaitu sebesar 405,97 hektar atau hanya 9,38% dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian tenggara daerah penelitian yaitu Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur. Kondisi lahan yang memiliki kemiringan lereng 15 - 30% biasanya rawan terhadap bahaya longsor, erosi permukaan dan alur (lihat Lampiran 20, Gambar 4.10 dan Peta 11).

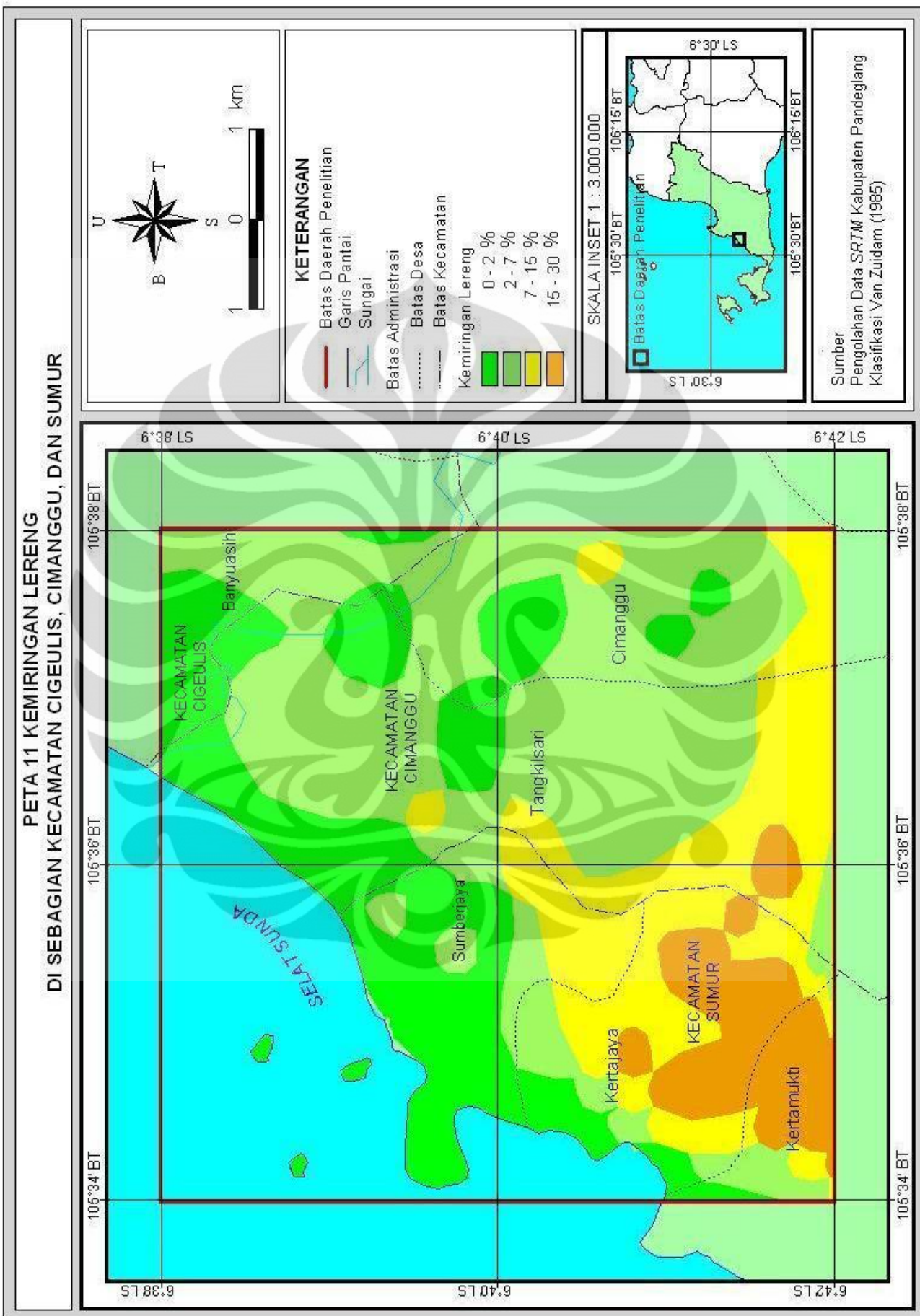


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.10. Persentase luas wilayah kemiringan lereng daerah penelitian

**PETA 10 KETINGGIAN**  
**DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**





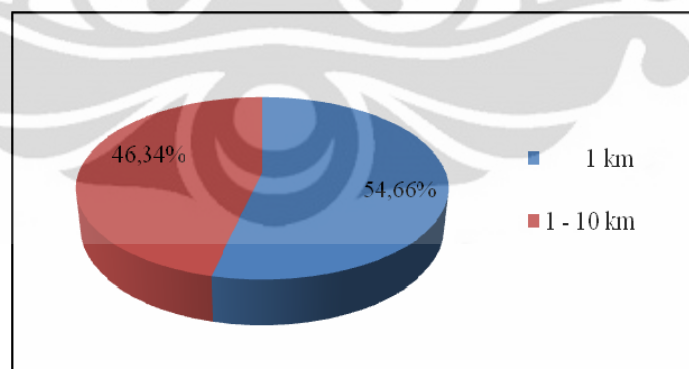
## 4.8 Geologi Daerah Penelitian

Faktor geologi yang diambil dalam penelitian ini sebagai parameter adalah struktur geologi dan litologi (jenis batuan) karena kedua faktor tersebut berpengaruh terhadap aktivitas gempa bumi, wilayah rawan gempa bumi dan kerentanan terhadap gempa bumi daerah penelitian.

### 4.8.1 Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang berada di daerah penelitian terdiri dari patahan. Terdapat patahan lokal yaitu patahan Sumur di bagian barat daerah penelitian. Terkait letak patahan, maka daerah penelitian diklasifikasikan menjadi dua wilayah. Wilayah tersebut dibuat berdasarkan jarak dari patahan yaitu wilayah dengan jarak  $< 1$  km dari patahan dan 1 - 10 km dari patahan. Luas terbesar dari wilayah berdasarkan jarak dari patahan adalah wilayah yang memiliki jarak  $< 1$  km dari patahan yaitu sebesar 2.322,69 hektar atau 53,66 % dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu Desa Sumberjaya, Kertajaya dan Desa Kertamukti Kecamatan Sumur.

Wilayah dengan luas terkecil adalah wilayah yang berjarak 1 - 10 km dari patahan yaitu sebesar 2.005,47 hektar atau 46,34% dari luas daerah penelitian. Wilayah ini dominan berada di bagian selatan daerah penelitian yaitu Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu (lihat Lampiran 21, Gambar 4.11 dan Peta 12).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

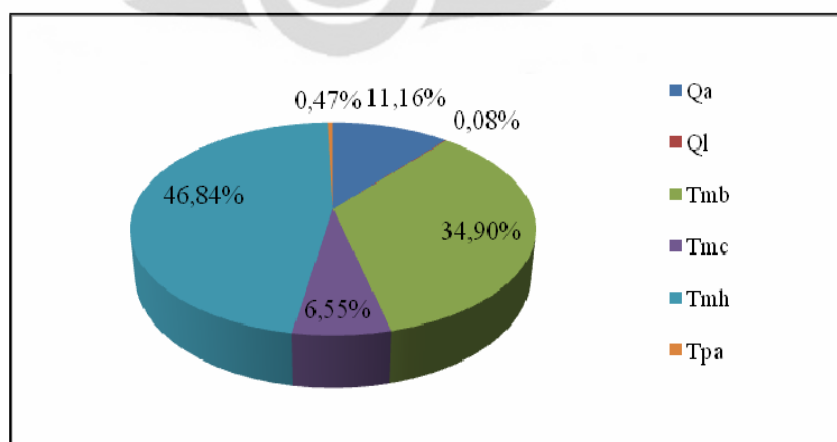
Gambar 4.11. Persentase luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan daerah penelitian

### 4.8.2 Litologi Daerah Penelitian

Berdasarkan lembar geologi Cikarang 1109-2 maka litologi daerah penelitian terdiri dari beberapa formasi batuan yaitu sebagai berikut:

1. Qa : Aluvium yaitu berupa kerakal, kerikil, pasir, lanau, lempung, lumpur, dan kerakal batu apung
2. Ql : Batu Gamping Terumbu yaitu berupa batugamping koral dan bunga karang
3. Tmh : Formasi Honje yaitu berupa breksi gunung api, tuf, lava andesit - basal, kayu kersikan
4. Tmb : Formasi Bojongmanik yaitu berupa perselingan batu pasir dan batu lempung menyerpih, bersisipan napal, konglomerat, batu gamping, tuf, dan lignit
5. Tmc : Formasi Cimapag yaitu berupa bagian bawah: breksi aneka bahan, lava andesit terpropilitkan, batu pasir, batu lempung, batu gamping, konglomerat, tuf, dan aglomerat. Bagian atas: tuf dasitik, lava andesitic dan breksi tuf
6. Tpa : Andesit dan Basalt yaitu berupa andesit dan basal

Formasi batuan yang memiliki luas terbesar di daerah penelitian adalah formasi Tmb dengan luas sebesar 2.027,24 hektar atau 46,84% dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian tengah dan selatan daerah penelitian yaitu Desa Tangkilsari dan Cimunggu Kecamatan Cimunggu. Sedangkan formasi geologi yang memiliki luas terkecil adalah formasi Ql yaitu hanya sebesar 3,57 hektar atau 0,08% dari luas daerah penelitian. Formasi tersebut berada di bagian barat daerah penelitian yaitu Pulau Oar Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Lampiran 22, Gambar 4.12 dan Peta 13).

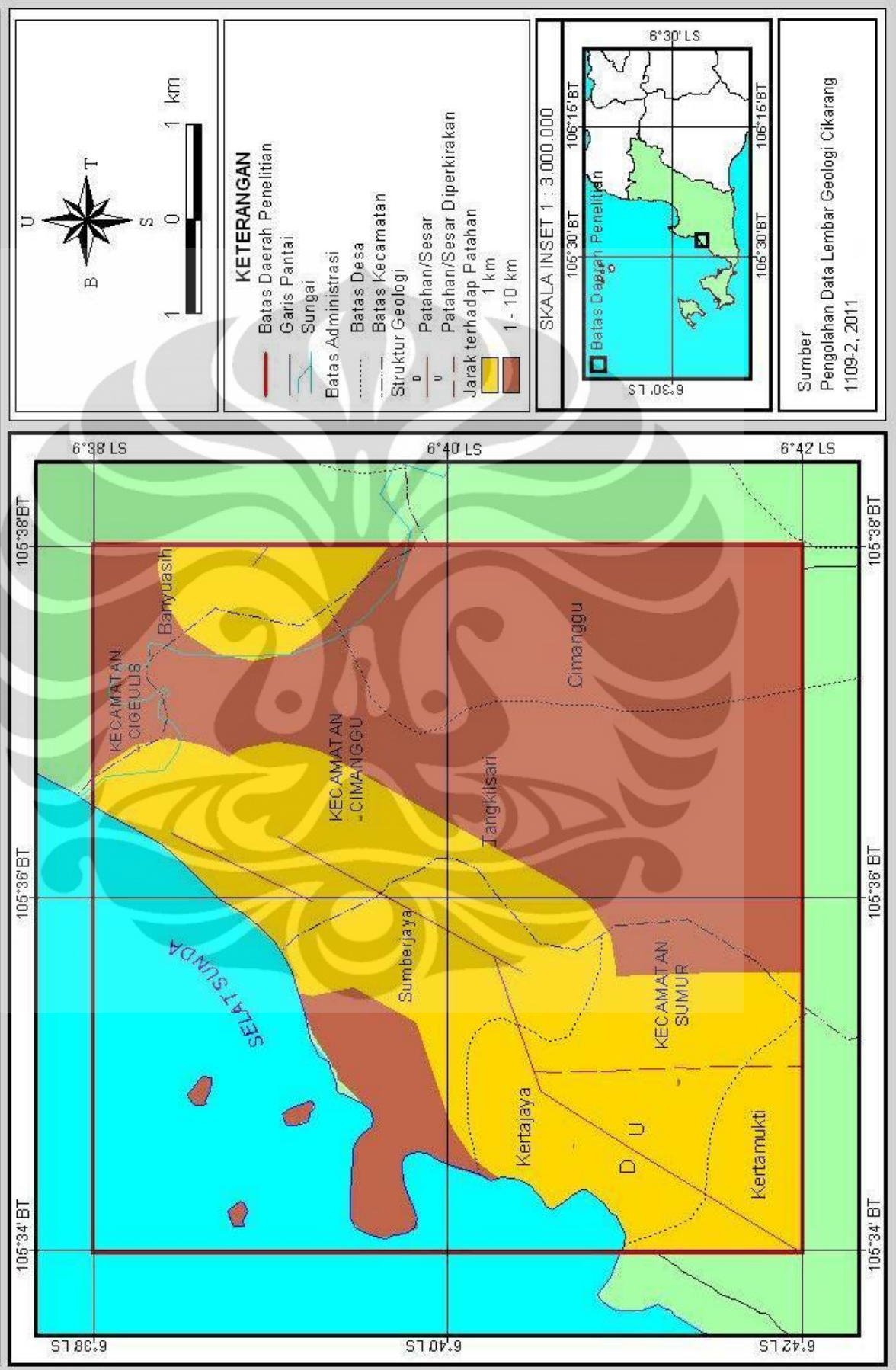


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

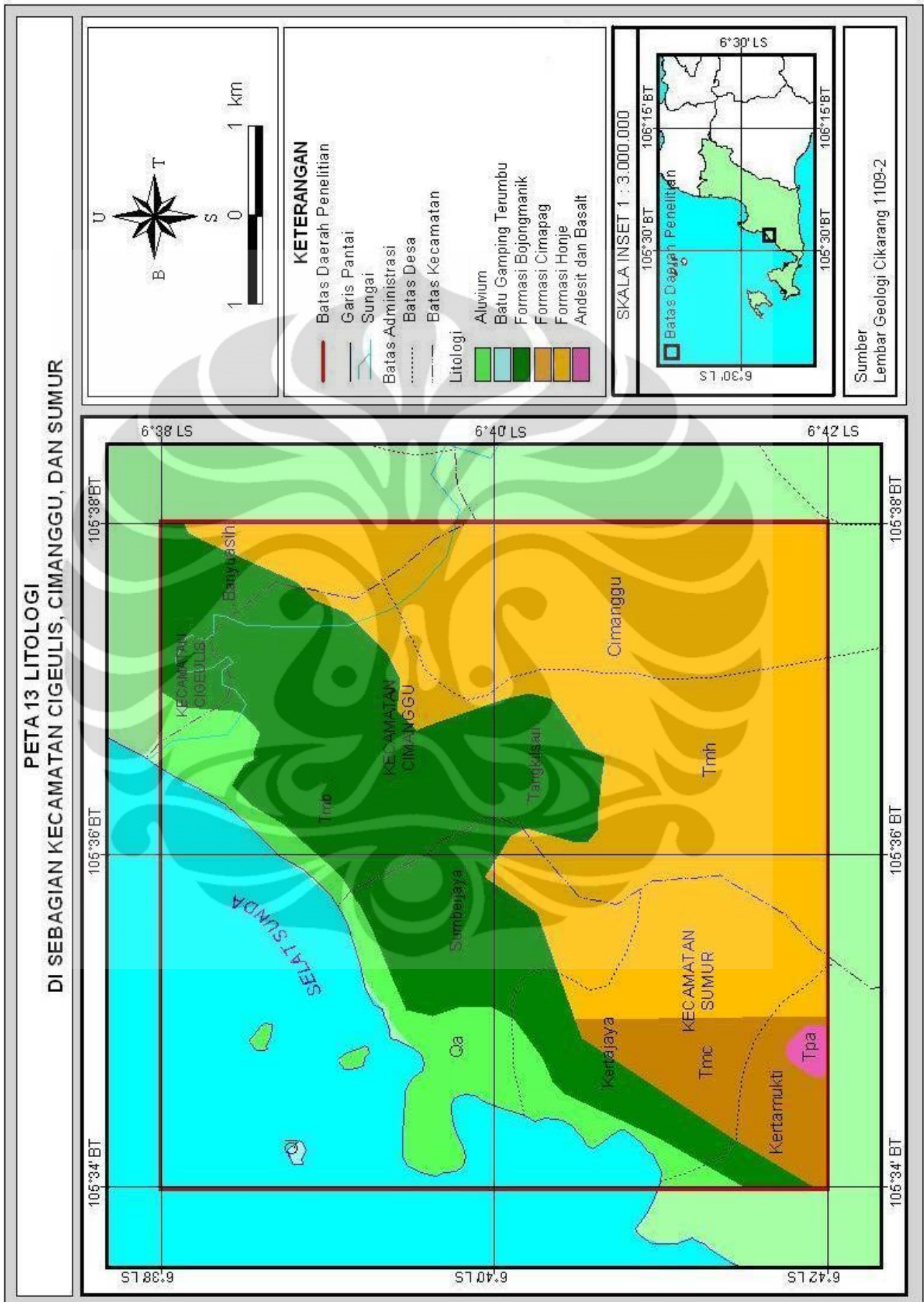
Gambar 4.12. Persentase luas wilayah litologi daerah penelitian

Universitas Indonesia

**PETA 12 STRUKTUR GEOLOGI (PATAHAN)  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



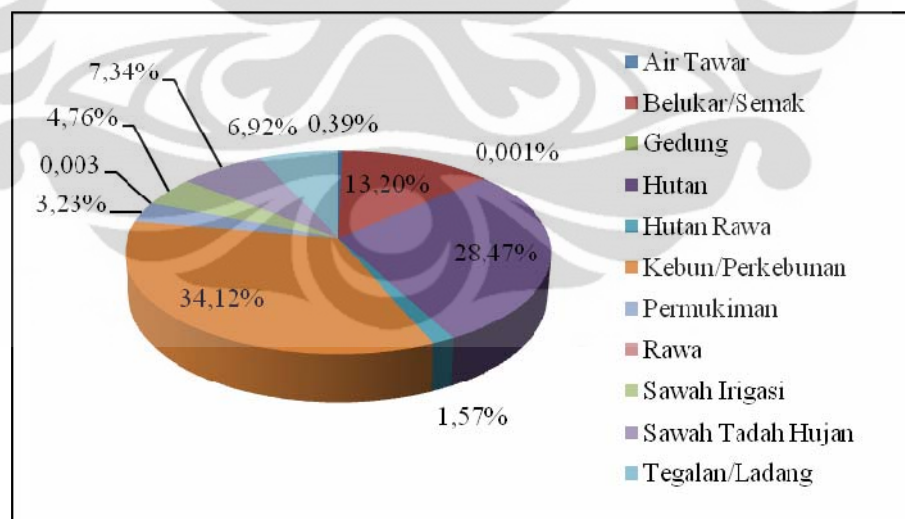




#### 4.9 Aksesibilitas dan Penggunaan Tanah Daerah Penelitian

Jalan lokal dominan tersebar di bagian utara daerah penelitian yaitu Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur, Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis dan Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Jalan lokal di Kecamatan Sumur pada daerah penelitian berpusat di Desa Sumberjaya. Jalan kolektor pada daerah penelitian memanjang dari bagian timur hingga barat daerah penelitian yaitu dari Kecamatan Cimanggu hingga Kecamatan Sumur. Jalan kolektor tersebut memiliki nama yaitu Jalan Raya Sumur. Jalan tersebut menghubungkan desa - desa di kedua kecamatan tersebut (lihat Peta 14).

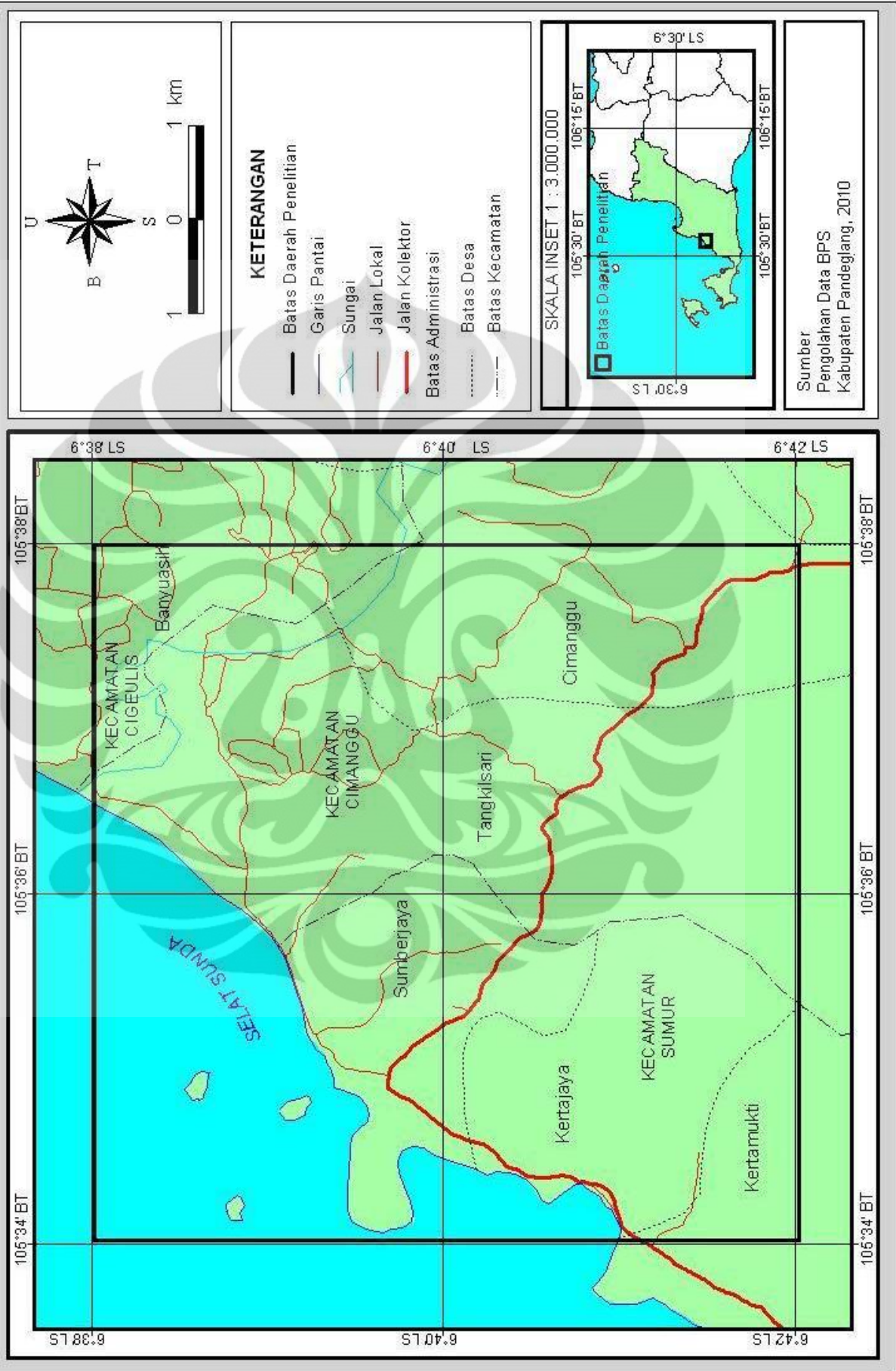
Penggunaan tanah pada daerah penelitian didominasi oleh kebun atau perkebunan yaitu sebesar 1.476,46 hektar atau 34,12% dari luas daerah penelitian. Penggunaan tanah kebun tersebar merata yaitu di bagian utara, selatan, tengah, barat dan timur daerah penelitian. Sedangkan penggunaan tanah dengan luas terkecil adalah penggunaan tanah gedung yaitu hanya sebesar 0,05 hektar atau 0,001% dari luas daerah penelitian. Penggunaan tanah tersebut berada di bagian timur daerah penelitian yaitu Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu (lihat Lampiran 23, Gambar 4.13 dan Peta 17).

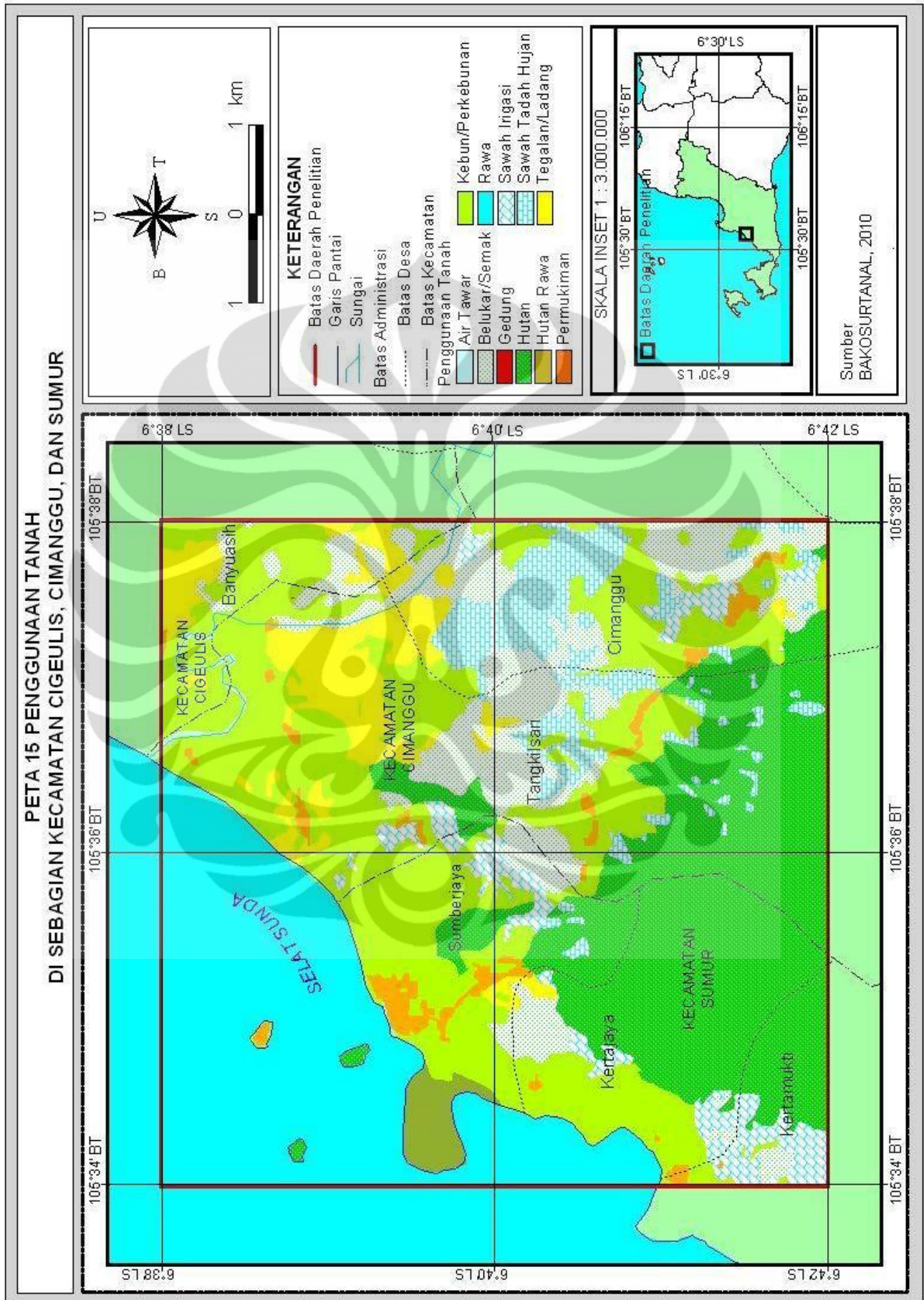


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 4.13. Persentase luas wilayah penggunaan tanah daerah penelitian

**PETA 14 AKSESIBILITAS  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**





## BAB 5

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Aktivitas Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang

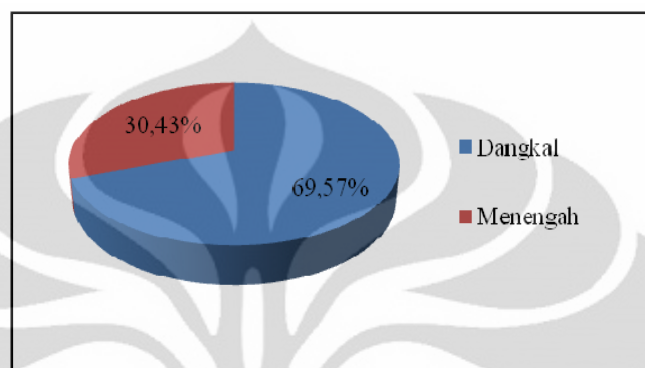
Aktivitas gempa bumi yang terjadi di Kabupaten Pandeglang dan sekitarnya ( $6^{\circ}$  LS-  $8^{\circ}$  LS dan  $104^{\circ}5'$  BT -  $106^{\circ}5'$  BT) dari tahun 1903 - 2010 tercatat sebanyak 529 kejadian gempa bumi tektonik. Kejadian - kejadian gempa bumi tersebut memiliki kedalaman sumber gempa dari 2 kilometer hingga 215 kilometer dan memiliki magnitudo dari 2,4 Skala Richter hingga 7,4 Skala Richter. Gempa dengan magnitudo terbesar (7,4 Skala Richter) yang berada pada koordinat  $8^{\circ}$  LS dan  $106^{\circ}$  BT dengan kedalaman sumber gempa 33 kilometer terjadi pada tahun 1903, sedangkan gempa dengan magnitudo terkecil (2,4 Skala Richter) yang berada pada koordinat  $6^{\circ}15'36''$  LS dan  $105^{\circ}36''$  BT dengan kedalaman sumber gempa 10 kilometer terjadi pada tahun 2010 (lihat Lampiran 24).

Kejadian - kejadian gempa tersebut memiliki *epicenter* yang letaknya tersebar merata di Kabupaten Pandeglang, namun dominan berada di sebelah barat Kabupaten Pandeglang yaitu di perairan Selat Sunda. Selain itu *epicenter* berkumpul di sebelah selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Sumur yang letaknya berada pada patahan lokal yaitu Patahan Sumur dan juga berada di Laut Selatan Jawa. Sebagian kecil *epicenter* berada di bagian utara dan timur Kabupaten Pandeglang (lihat Peta 16).

Berdasarkan klasifikasi Marwanta (2005), Kabupaten Pandeglang memiliki 2 klasifikasi gempa bumi berdasarkan kedalaman sumber gempa yaitu gempa dangkal ( $0 < \text{kedalaman} \leq 60$  km) dan gempa menengah ( $60 < \text{kedalaman} \leq 300$  km). Gempa dengan jumlah kejadian terbanyak di Kabupaten Pandeglang adalah gempa dangkal dengan jumlah kejadian sebanyak 368 kejadian atau 69,57 % dari seluruh jumlah kejadian gempa dari tahun 1903 - 2010.

*Epicenter* gempa dangkal tersebut dominan berada di bagian barat dan selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di perairan Selat Sunda dan Kecamatan Sumur. Sedangkan gempa dengan jumlah kejadian terkecil adalah gempa menengah. Gempa menengah tersebut memiliki jumlah kejadian sebanyak 161 kejadian atau 30,43% dari seluruh kejadian gempa bumi tahun 1903 - 2010 di

Kabupaten Pandeglang. *Epicenter* gempa menengah dominan ditemukan di daerah perairan sekitar Kabupaten Pandeglang yaitu di perairan Selat Sunda dan Laut Selatan Jawa. *Epicenter* tersebut juga ditemukan pada bagian selatan Kabupaten Pandeglang yaitu Kecamatan Sumur khususnya di Taman Nasional Ujung Kulon (lihat Lampiran 25, Gambar 5.1 dan Peta 17).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 5.1. Persentase jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan kedalaman

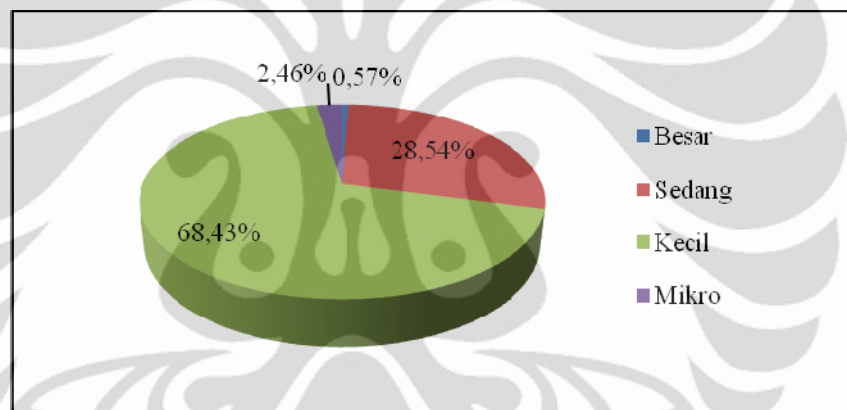
Berdasarkan magnitudo gempa bumi menurut Marwanta (2005), gempa bumi di Kabupaten Pandeglang terbagi menjadi empat yaitu gempa besar (magnitudo  $\geq 7$  Skala Richter), sedang ( $5 \leq$  magnitudo  $< 7$  Skala Richter), kecil ( $3 \leq$  magnitudo  $< 5$  Skala Richter) dan mikro ( $1 \leq$  magnitudo  $< 3$  Skala Richter). Gempa mikro di Kabupaten Pandeglang memiliki jumlah sebanyak 13 kejadian atau 2,46% dari seluruh kejadian gempa bumi tahun 1903- 2011. *Epicenter* gempa tersebut berada di bagian utara perairan Selat Sunda.

Gempa dengan jumlah kejadian terbanyak menurut magnitudonya di Kabupaten Pandeglang adalah gempa kecil yaitu sebanyak 362 kejadian atau 68,43% dari jumlah seluruh kejadian gempa bumi tahun 1903 - 2010. *Epicenter* gempa kecil dominan berada di Selat Sunda dan bagian selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Sumur. *Epicenter* tersebut juga ditemukan di Laut Selatan Jawa.

Gempa sedang di Kabupaten Pandeglang memiliki jumlah sebanyak 151 kejadian atau 28,54% dari jumlah seluruh kejadian gempa bumi tahun 1903 - 2010. *Epicenter* gempa sedang dominan berada di bagian selatan Kabupaten Pandeglang yaitu Kecamatan Sumur. Sebagian kecil *epicenter* gempa tersebut

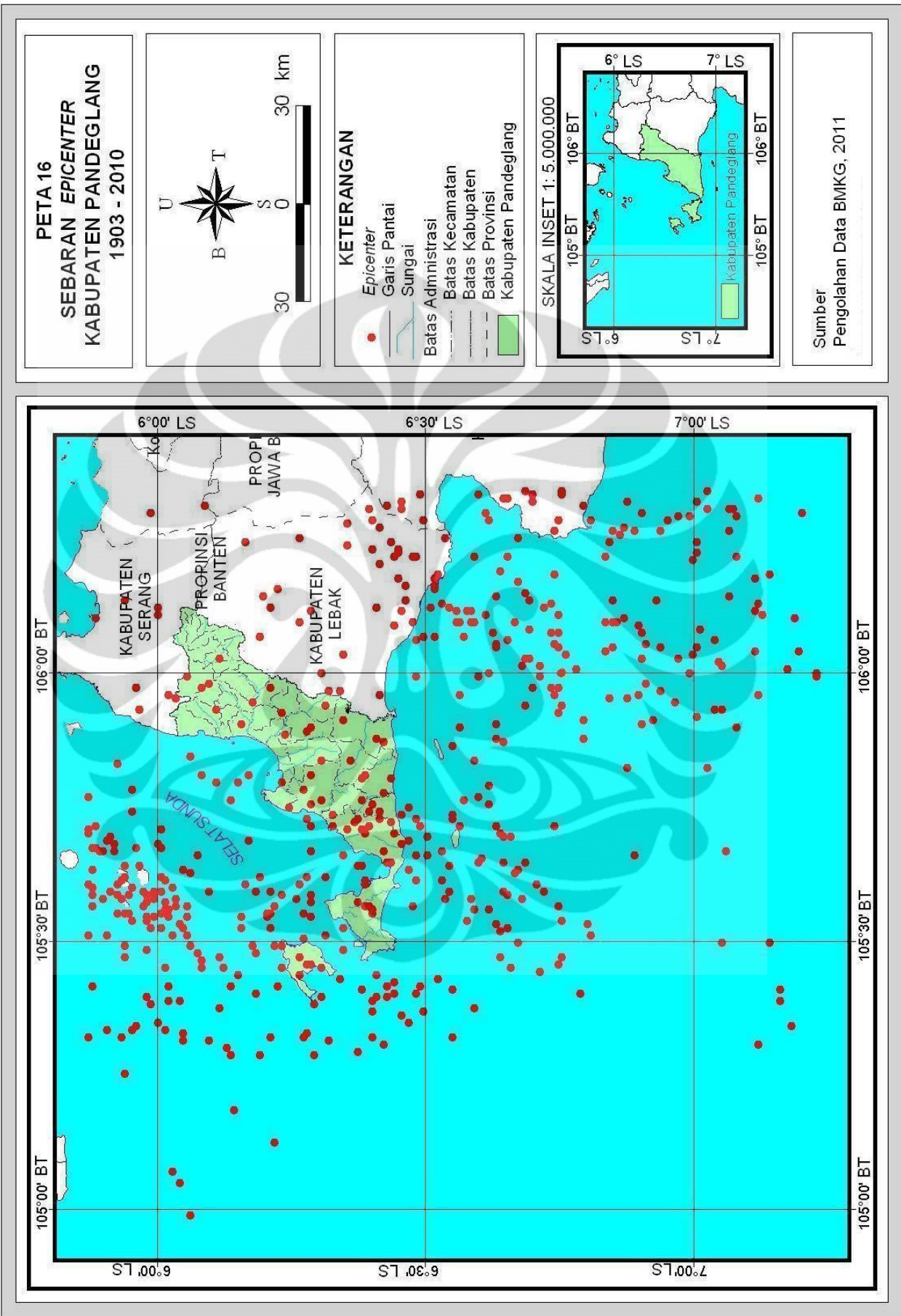
berada di bagian tengah dan utara Kabupaten Pandeglang yaitu Kecamatan Cikeusik, Angsana dan Mandalawangi.

Sedangkan gempa bumi dengan jumlah kejadian terkecil di Kabupaten Pandeglang adalah gempa besar yaitu sebanyak 3 kejadian atau 0,57% dari jumlah seluruh kejadian gempa bumi tahun 1903 - 2010. *Epicenter* gempa besar berada pada bagian barat Kabupaten Pandeglang yaitu di pantai Kecamatan Cigeulis dan perairan Selat Sunda. *Epicenter* tersebut juga ditemukan pada bagian selatan Kabupaten Pandeglang yaitu Laut Selatan Jawa. Hal tersebut terjadi karena daerah tersebut merupakan tempat bertemunya lempeng Indo-Australia dan Eurasia sehingga berpotensi menghasilkan gempa besar (lihat Lampiran 26, Gambar 5.2, dan Peta 17).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]














Gambar 5.2. Persentase jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan magnitudo



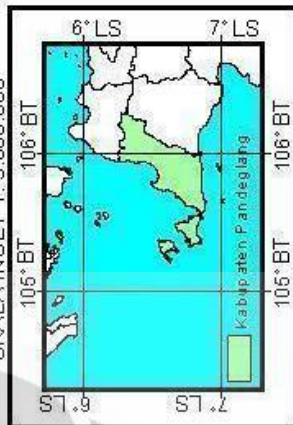


**PETA 17**  
**SEBARAN EPICENTER**  
**BERDASARKAN**  
**KEDALAMAN DAN MAGNITUDO**  
**DI KABUPATEN PANDEGLANG**  
**TAHUN 1903 - 2010**

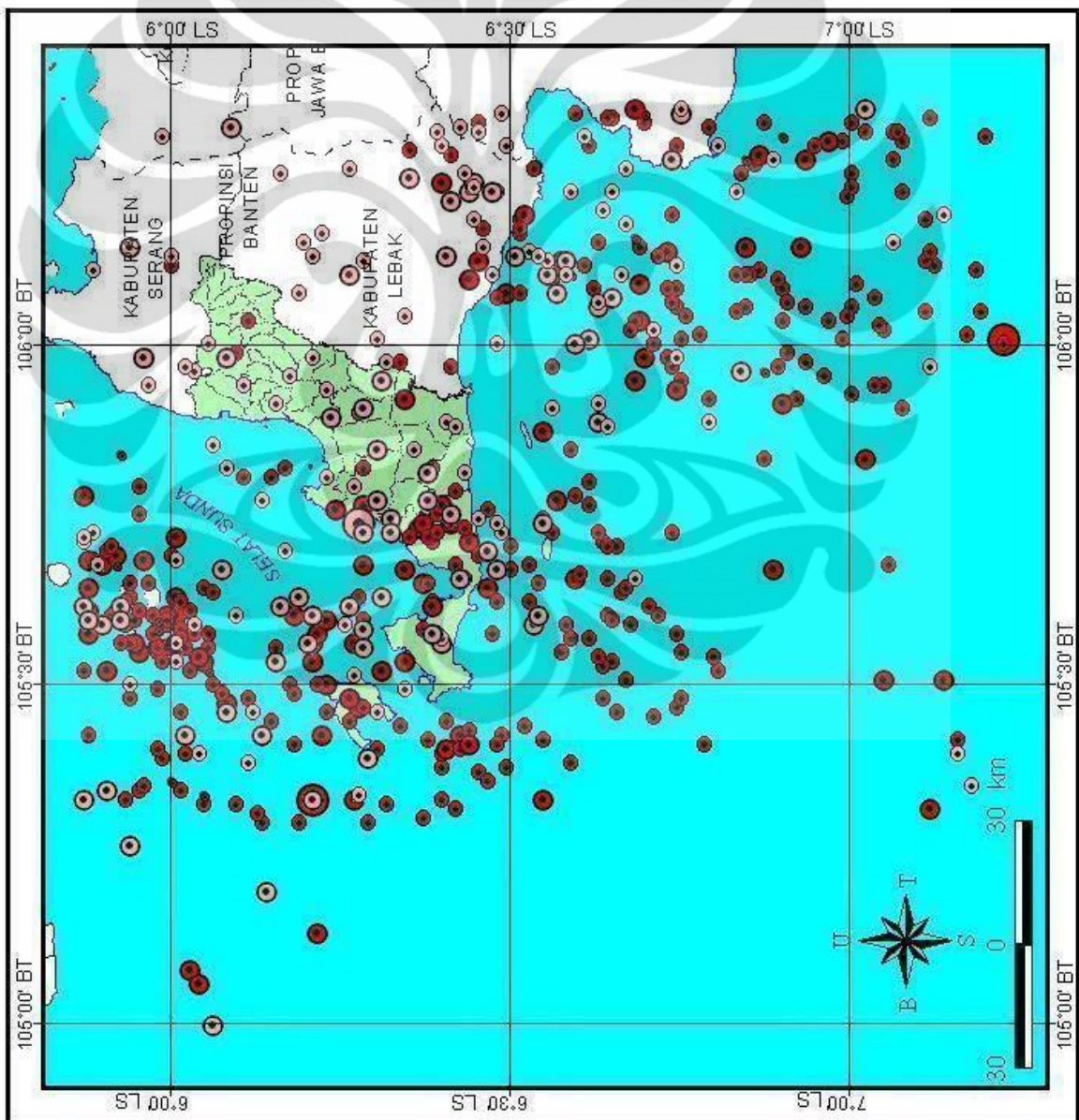
**KETERANGAN**

-  Kedalaman ≤ 60 km
-  60 < Kedalaman ≤ 300 km
- Magnitudo (Skala Richter)
-  1 ≤ Magnitudo < 3
-  3 ≤ Magnitudo < 5
-  5 ≤ Magnitudo < 7
-  Magnitudo ≥ 7
-  Garis Pantai
-  Sungai
-  Batas Administrasi
-  Batas Kecamatan
-  Batas Kabupaten
-  Batas Provinsi
-  Kabupaten Pandeglang

SKALA INSET 1: 5.000.000



Sumber  
 Pengolahan Data BMKG, 2011



## 5.2 Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) Kabupaten Pandeglang

Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) Kabupaten Pandeglang diklasifikasikan menjadi 6 klasifikasi yaitu 90 -110 gal, 110 - 130 gal, 130 - 150 gal, 150 - 170 gal, 170 - 190 gal, dan 190 - 205 gal. Dari klasifikasi tersebut maka dapat diketahui bahwa nilai PGA tertinggi di Kabupaten Pandeglang yaitu sebesar 205 gal yang terletak di bagian barat Pulau Panaitan, sedangkan nilai PGA terkecil yaitu sebesar 90 gal dan terletak di bagian timur laut Kabupaten Pandeglang.

Wilayah dengan nilai PGA sebesar 90 - 110 gal memiliki luas sebesar 21.593,47 hektar atau 7,86% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah ini tersebar di bagian utara Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Kaduhejo, Banjar, Pandeglang, Cipeucang, Cimanuk, Karang Tanjung, Majasari, Cadasari, dan Kecamatan Koroncong. Sebagian kecil wilayah ini juga ditemukan di bagian selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di bagian selatan Kecamatan Cikeusik. Dalam penentuan nilai PGA di wilayah tersebut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat 6°33'LS dan 105°37'48"BT dan memiliki magnitudo sebesar 6,8 Skala Richter (gempa bumi sedang) dengan kedalaman 38 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (R) yang berkisar antara 64,80 - 78,11 kilometer.

Wilayah dengan nilai PGA sebesar 110 - 130 gal memiliki luas sebesar 41.479,44 hektar atau 15,10% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah ini tersebar di bagian utara Kabupaten Pandeglang, yaitu di Kecamatan Carita, Menes, Saketi, Bojong, Jiput, Pulosari dan Kecamatan Mandalawangi. Dalam penentuan nilai PGA di wilayah tersebut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat 6°33'LS dan 105°37'48"BT dan memiliki magnitudo sebesar 6,8 Skala Richter (gempa bumi sedang) dengan kedalaman 38 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (R) yang berkisar antara 54,24 - 60,95 kilometer.

Wilayah nilai PGA dengan luas terbesar yaitu wilayah nilai PGA sebesar 130 – 150 gal yang memiliki luas 129.638,82 hektar atau 47,19% dari luas Kabupaten Pandeglang. Nilai PGA tersebut berada di bagian tengah hingga tenggara Kabupaten Pandeglang yaitu meliputi Kecamatan Pagelaran, Labuan, Patia, Angsana, Munjul, Cikeusik, Cibitung, Sindangresmi, Sumur dan sebagian

kecil Kecamatan Cisata. Dalam penentuan nilai *PGA* di wilayah tersebut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}33'LS$  dan  $105^{\circ}37'48''BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 6,8 Skala Richter (gempa bumi sedang) dengan kedalaman 38 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (*R*) yang berkisar antara 44,20 - 51,77 kilometer. Wilayah tersebut juga dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}30'LS$  dan  $105^{\circ}BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 7 Skala Richter (gempa besar) dengan kedalaman 33 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (*R*) sebesar 56,83 kilometer.

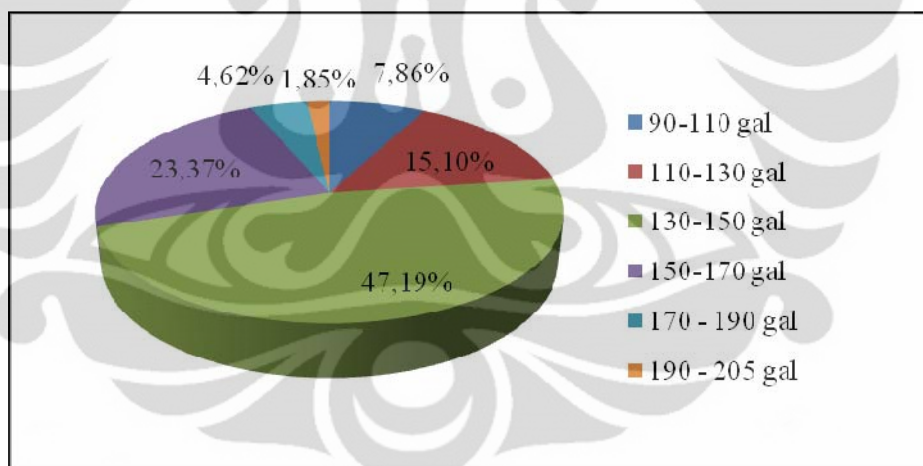
Wilayah dengan nilai *PGA* 150 - 170 gal memiliki luas sebesar 64.189,22 hektar atau 23,37% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah ini berada di bagian barat Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Panimbang, Cigeulis, Gobang, Cimanggu, dan bagian barat Kecamatan Sumur. Dalam penentuan nilai *PGA* di wilayah tersebut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}33'LS$  dan  $105^{\circ}37'48''BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 6,8 Skala Richter (gempa bumi sedang) dengan kedalaman 38 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (*R*) yang berkisar antara 38,39 - 42,28 kilometer. Wilayah tersebut juga dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}30'LS$  dan  $105^{\circ}BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 7 Skala Richter (gempa besar) dengan kedalaman 33 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (*R*) sebesar 52,90 kilometer.

Wilayah dengan nilai *PGA* 170 - 190 gal memiliki luas sebesar 12.699,35 hektar atau 4,62% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah tersebut berada di bagian barat Kecamatan Sumur termasuk Pulau Panaitan. Dalam penentuan nilai *PGA* di wilayah tersebut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}47'24''LS$  dan  $105^{\circ}6'36''BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 6,4 Skala Richter (gempa bumi sedang) dengan kedalaman 10 kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut juga memiliki jarak *hypocenter* (*R*) yang berkisar antara 19,02 - 19,10 kilometer. Wilayah tersebut juga dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}30'LS$  dan  $105^{\circ}BT$  dan memiliki magnitudo sebesar 7 Skala Richter (gempa besar) dengan kedalaman 33

kilometer (gempa dangkal). Wilayah tersebut memiliki jarak *hypocenter* (R) sebesar 44,11 kilometer.

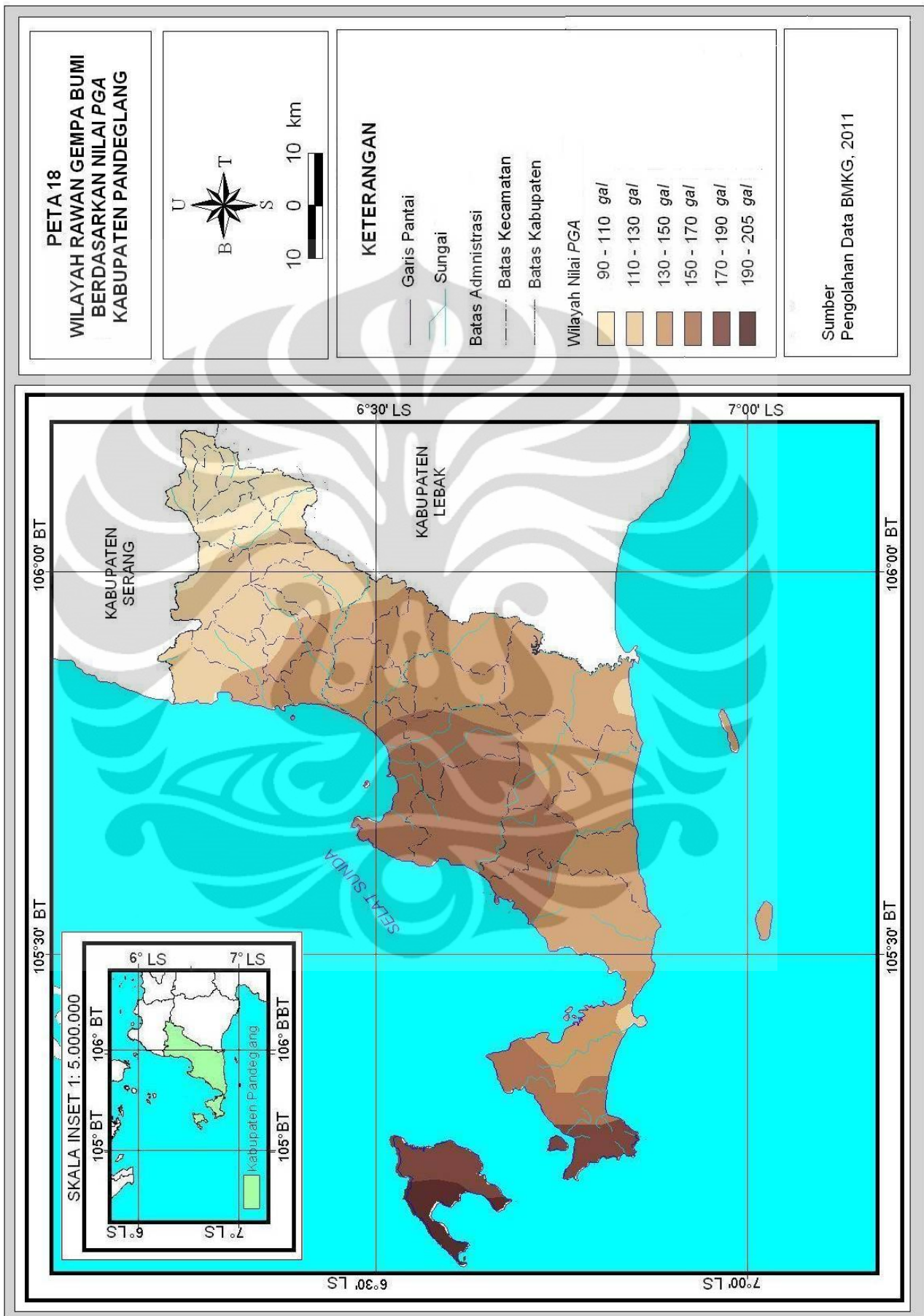
Sedangkan wilayah nilai *PGA* dengan luas terkecil yaitu wilayah nilai *PGA* sebesar 190 - 205 gal dengan luas 5.089,14 hektar atau 1,86% dari luas Kabupaten Pandeglang. Nilai *PGA* tersebut hanya ditemukan di bagian barat Pulau Panaitan yang termasuk dalam Kecamatan Sumur. Wilayah tersebut dipengaruhi oleh *epicenter* terdekat yang terletak pada koordinat 6°30'LS dan 105°BT dan memiliki magnitudo sebesar 7 Skala Richter (gempa besar) dengan kedalaman 33 kilometer (gempa dangkal).

Wilayah tersebut memiliki jarak *hypocenter* (R) sebesar 38,91 - 42,06 kilometer. Dari penjelasan sebelumnya, maka dapat terlihat bahwa jarak dan kedalaman *hypocenter* berbanding terbalik dengan nilai *PGA*. Sedangkan magnitudo gempa bumi berbanding lurus dengan nilai *PGA* Kabupaten Pandeglang (lihat Lampiran 27, Gambar 5.3 dan Peta 18).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 5.3. Persentase luas wilayah nilai *PGA* Kabupaten Pandeglang

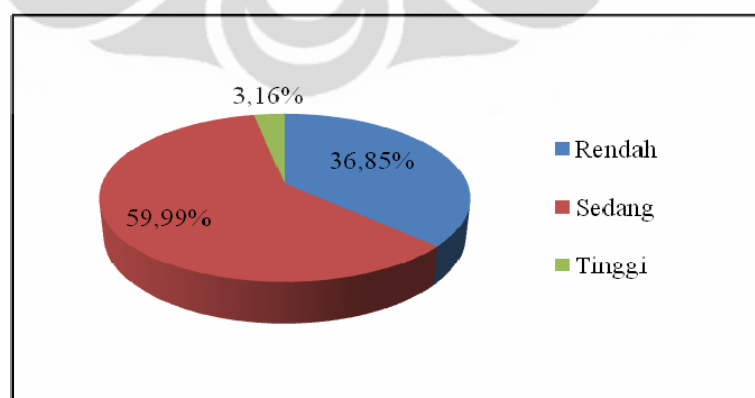


### 5.3.1 Wilayah Rawan Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang

Berdasarkan nilai *Peak Ground Acceleration (PGA)*, struktur geologi, litologi dan kemiringan lereng maka wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu wilayah rawan gempa bumi rendah, sedang, dan tinggi. Wilayah rawan gempa bumi rendah di Kabupaten Pandeglang memiliki luas sebesar 101.219,77 hektar atau 36,85% dari luas seluruh Kabupaten Pandeglang. Wilayah tersebut dominan berada di bagian utara Kabupaten Pandeglang yaitu Kecamatan Kaduhejo, Banjar, Pandeglang, Cipeucang, Cimanuk, Karang Tanjung, Majasari, Cadasari, dan Kecamatan Koroncong.

Wilayah rawan gempa bumi dengan luas terbesar adalah wilayah rawan gempa bumi sedang yaitu 164.793,45 hektar atau 59,99% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah tersebut tersebar di bagian tengah, barat, hingga selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Labuan, Sukaresmi, Sindangresmi, Panimbang, Patia, Angsana, Cibaliung, Cikeusik, Cibitung, dan Kecamatan Sumur.

Wilayah gempa bumi dengan luas terkecil adalah wilayah gempa bumi tinggi yaitu 8.676,22 hektar atau 3,16% dari luas Kabupaten Pandeglang. Wilayah ini terletak dominan di bagian barat Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Panimbang, Gobang, Cimanggu, Sukaresmi, Cigeulis, Cibitung, dan Kecamatan Sumur. Selain itu wilayah dengan gempa bumi tinggi juga ditemukan di Ujung Kulon dan Pulau Panaitan. (lihat Lampiran 28, Gambar 5.4 dan Peta 19).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 5.4. Persentase luas wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang

Wilayah rawan gempa bumi rendah di Kabupaten Pandeglang pada umumnya memiliki nilai *PGA* sebesar 49 gal - 147 gal, berjarak jauh dari sesar, memiliki kemiringan lereng yang datar hingga curam, dan memiliki jenis batuan beku seperti andesit granit, diorit, metamorf, breksi vulkanik, aglomerat yang memiliki sifat kompak dan tahan gempa bumi. Jenis batuan beku dan tuf pada wilayah rawan gempa bumi rendah ditemukan di Kecamatan Cimanggu (lihat Gambar 5.5 dan 5.6 serta Peta 20).



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.5. Jenis batuan Tuf di Kecamatan Cimanggu



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.6. Jenis batuan beku andesit di Kecamatan Cimanggu

Berdasarkan beberapa kombinasi variabel pembentuk wilayah rawan gempa bumi sedang maka pada umumnya wilayah tersebut memiliki nilai *PGA* sebesar 49 gal - 147 gal, berjarak 1 hingga 10 km dari sesar, memiliki kemiringan lereng datar hingga curam, dan memiliki jenis batuan beku hingga sedimen seperti breksi gunung api, batu pasir, serta alluvium yang berupa lempung.

Wilayah rawan gempa bumi sedang juga ada yang memiliki nilai *PGA* sebesar 147 - 294 gal namun dapat diredam oleh sifat batuan beku yang bersifat kompak. Morfologi dengan kemiringan lereng curam pada wilayah rawan gempa bumi sedang ditemukan di Kecamatan Cigeulis (lihat Gambar 5.7 dan Peta 20).



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.7. Morfologi kemiringan lereng landai – curam di Kecamatan Cigeulis

Wilayah rawan gempa bumi tinggi pada umumnya memiliki nilai *PGA* sebesar 147 - 205 gal, berjarak kurang dari 1 km dari sesar, memiliki kemiringan lereng datar hingga agak curam, dan memiliki jenis batuan alluvium seperti lempung dan lanau yang tidak kompak. Sebagian kecil wilayah tersebut terdiri dari batu pasir namun memiliki kombinasi dengan kemiringan lereng yang curam sehingga wilayah tersebut memiliki rawan gempa bumi tinggi. Jenis batuan sedimen yaitu alluvium seperti lempung pada wilayah rawan gempa bumi tinggi ditemukan di Kecamatan Cigeulis (lihat Gambar 5.8 dan Peta 20).



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.8. Jenis batuan lempung di Kecamatan Cigeulis



Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka diketahui beberapa wilayah rawan gempa bumi tinggi berada di Kecamatan Panimbang, Cigeulis, Cimanggu, dan Kecamatan Sumur. Hal ini didukung dengan adanya kerusakan bangunan akibat gempa bumi yang ditemukan di kecamatan - kecamatan tersebut. Beberapa hasil dokumentasi kerusakan bangunan ditemukan di Kecamatan Sumur, Cigeulis, Cibaliung, Cimanggu dan Panimbang pasca gempa bumi Ujung Kulon Banten 16 Oktober 2009 yang berkekuatan 6,4 SR kedalaman 10 km dengan intensitas gempa IV - V MMI. Kerusakan bangunan tersebut yaitu berupa kerusakan atap bangunan, runtuhannya genteng, runtuhnya dinding dan keretakan dinding (lihat Gambar 5.9, 5.10, 5.11, dan Gambar 5.12).



[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 5.9. Kerusakan atap bangunan



[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 5.10. Runtuhan genteng



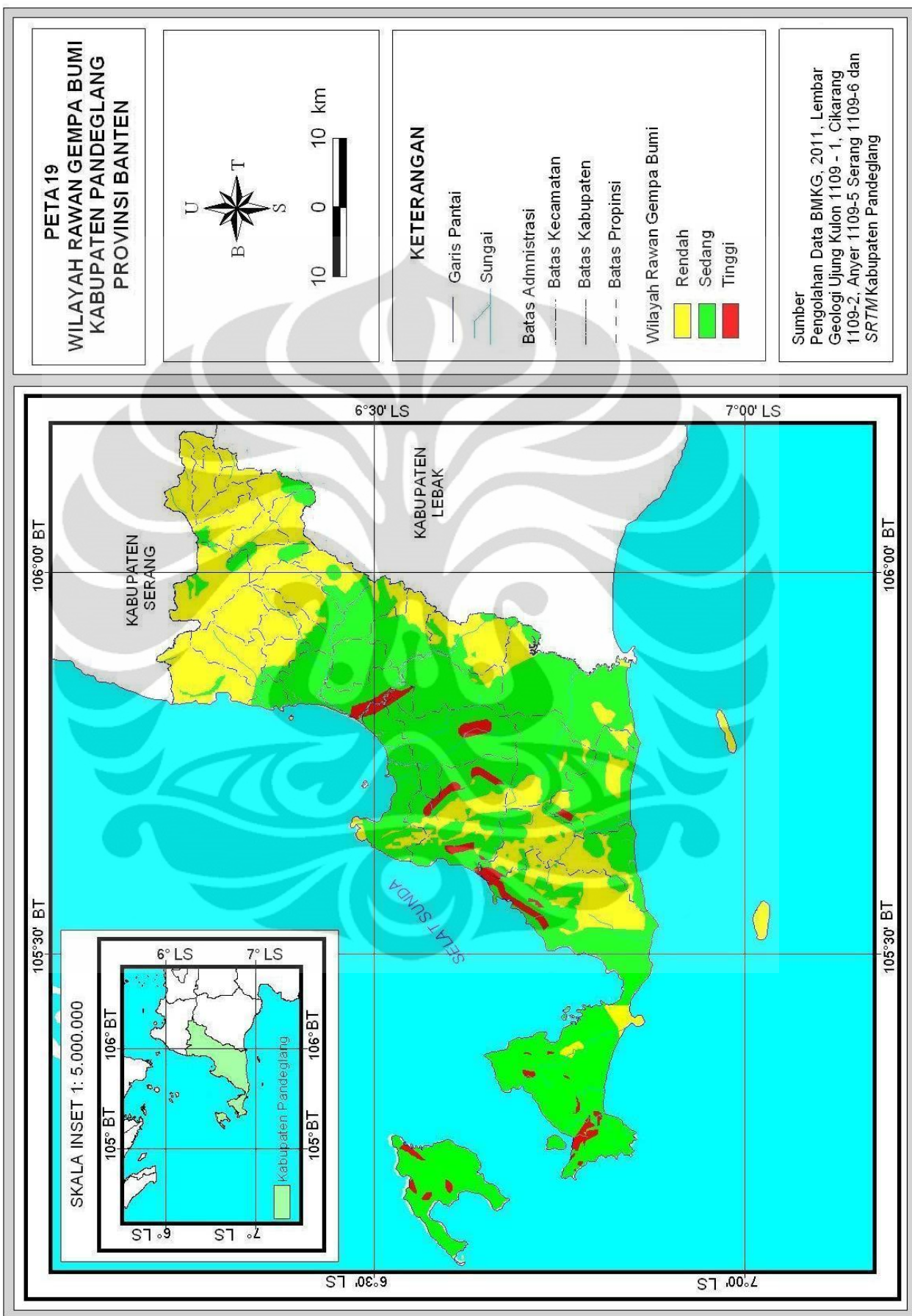
[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 5.11. Runtuhan dinding

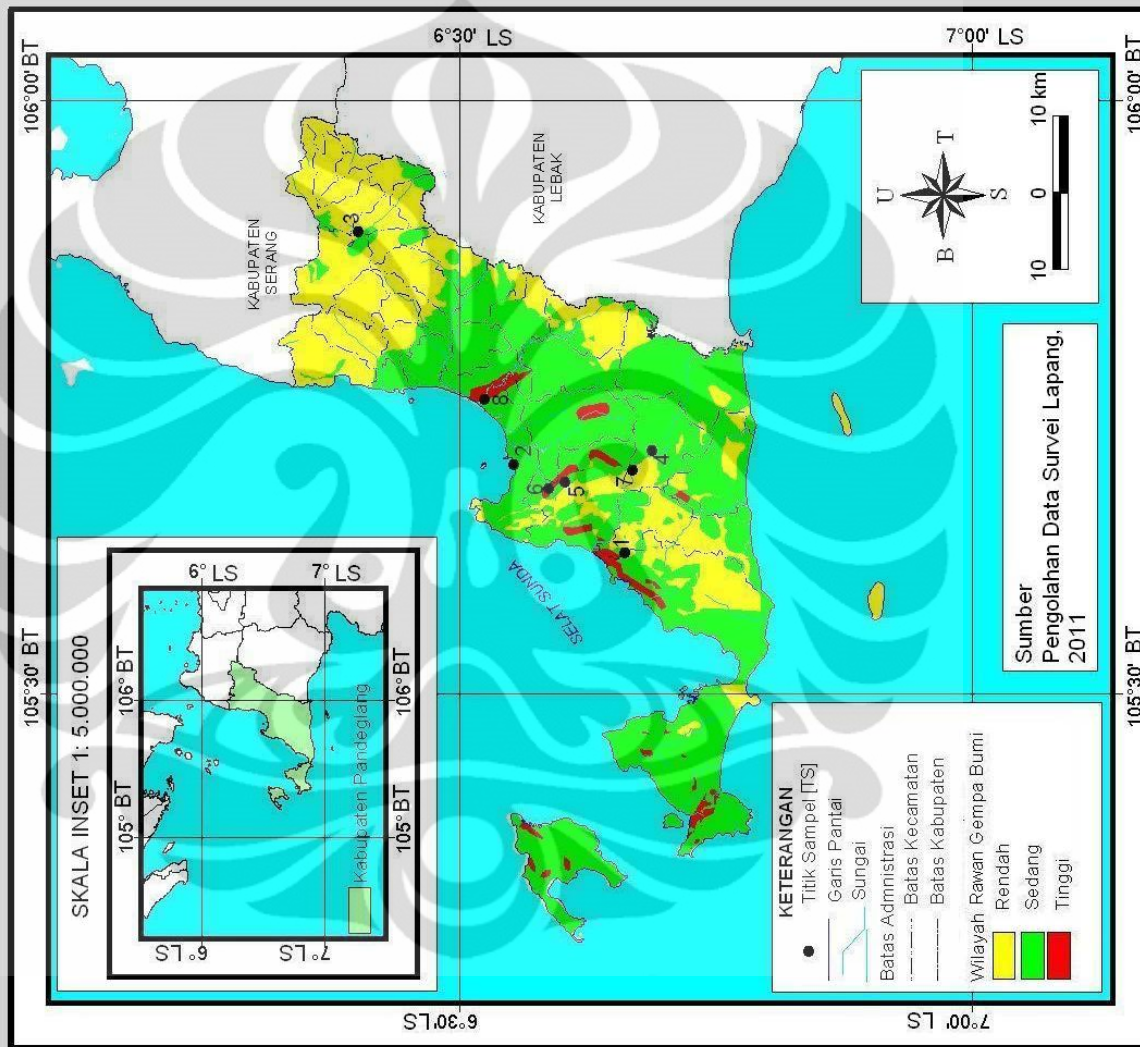


[Sumber : BMKG, 2009]

Gambar 5.12. Keretakan dinding



**PETA 20 TITIK SAMPEL KONDISI FISIK PADA WILAYAH RAWAN GEMPA BUMI KABUPATEN PANDEGLANG PROVINSI BANTEN**



Batu Lempung [TS 6]



Lereng Landai-Curam [TS 5]



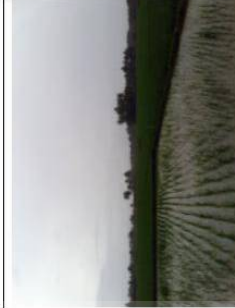
Batuan Beku dan Tuf [TS 1]



Perbukitan [TS 7]



Gunung Karang [TS 3]



Sawah [TS 8]



Hutan Bakau [TS 2]



Hutan Jati [TS 4]

### 5.3.2 Wilayah Rawan Gempa Bumi Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur)

Wilayah rawan gempa bumi pada Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur) terbagi menjadi tiga yaitu wilayah rawan gempa bumi tinggi, sedang dan rendah. Wilayah rawan gempa bumi rendah memiliki luas sebesar 1.077,29 hektar atau 24,89% dari luas daerah penelitian. Wilayah tersebut merupakan wilayah rawan gempa bumi dengan luas terkecil yang dominan berada di bagian timur daerah penelitian yaitu Desa Tangkilsari dan Cimanggu Kecamatan Cimanggu. Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian utara daerah penelitian yaitu bagian timur Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis.

Pada umumnya wilayah gempa bumi rendah pada daerah penelitian memiliki nilai *PGA* sebesar 147 - 205 gal, berjarak 1 - 10 km dari patahan dan memiliki kemiringan lereng 0 - 7% (datar - landai). Wilayah tersebut hanya memiliki formasi batuan Tmh yaitu Formasi Honje yaitu berupa breksi gunung api, tuf, lava andesit – basal, kayu kersikan yang merupakan batuan yang relatif kompak dan tahan gempa bumi.

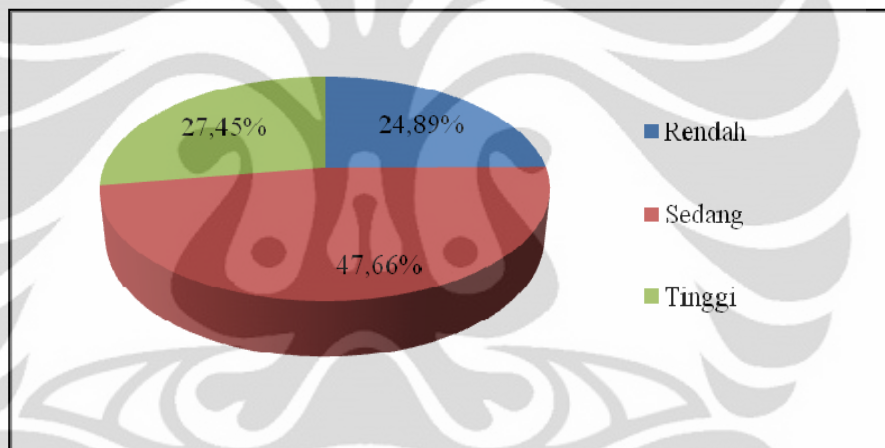
Wilayah rawan gempa bumi dengan luas terbesar adalah wilayah rawan gempa sedang. Wilayah tersebut memiliki luas sebesar 2.062,96 hektar atau 47,66% dari luas daerah penelitian. Wilayah rawan gempa bumi sedang dominan berada di bagian selatan daerah penelitian yaitu Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur dan Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian utara daerah penelitian yaitu Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis.

Pada umumnya wilayah rawan gempa bumi sedang memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, berjarak 1 - 10 km dari patahan, memiliki lereng 0 - 2% (datar ) dengan jenis batuan Alluvium (Qa) dan batu lempung (Tmb). Kombinasi lainnya yaitu sebagai berikut:

1. Memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, berjarak 1 - 10 km dari patahan, kemiringan lereng 2 - 7% dengan jenis batuan pasir dan lempung (Tmb)
2. Memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, berjarak 1 km dari patahan, kemiringan lereng 2 - 7% dengan batuan beku seperti formasi batuan Tmh dan Tmc

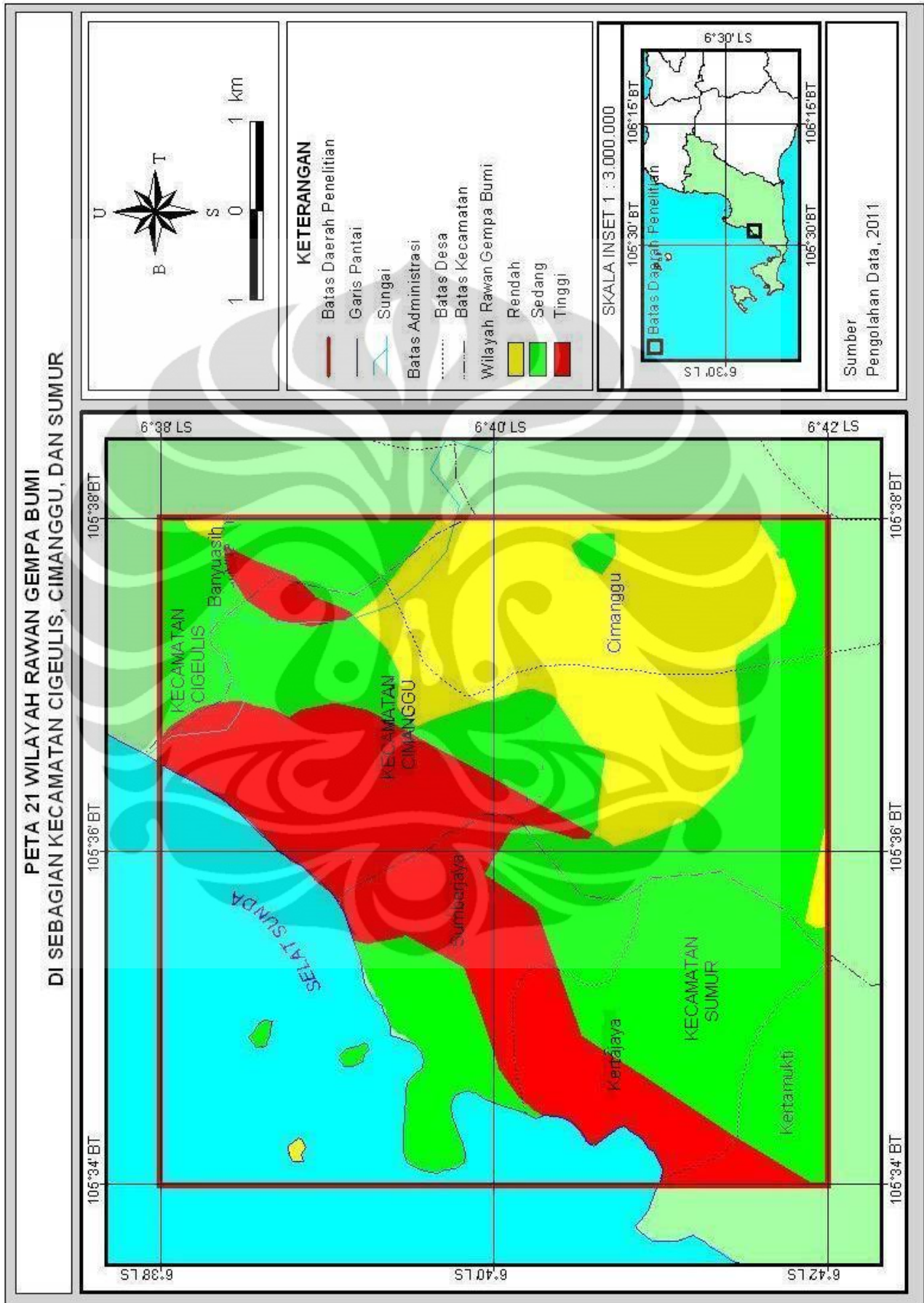
3. Memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, berjarak 1 - 10 km dari patahan, kemiringan lereng 7 - 30% dengan formasi batuan Tmh dan Tmc

Luas wilayah rawan gempa bumi tinggi yaitu sebesar 1.187,90 hektar atau 27,45% dari luas daerah penelitian. Wilayah rawan gempa bumi tinggi dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu dan Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian timur daerah penelitian yaitu Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis. Pada umumnya wilayah rawan gempa bumi tinggi memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, berjarak 1 km dari patahan, memiliki kemiringan lereng sebesar 0 - 30% dengan jenis batuan lempung dan alluvial (Tmb dan Qa) sehingga bersifat tidak kompak (lihat Lampiran 29, Gambar 5.13, dan Peta 21).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 5.13. Persentase luas wilayah rawan gempa bumi daerah penelitian



### **5.3.3 Wilayah Rawan Gempa Bumi pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur)**

Penentuan kerentanan terhadap gempa bumi pada daerah penelitian dilakukan dengan menilai kerawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan di setiap grid penilaian pada permukiman (lihat Peta 22). Oleh karena itu wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian perlu diidentifikasi (lihat lampiran 30). Wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian terbagi menjadi tiga yaitu wilayah rawan gempa bumi rendah, sedang dan tinggi.

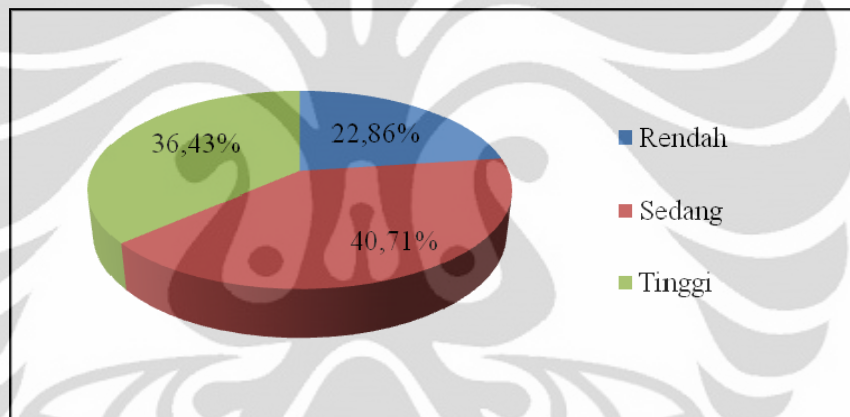
Wilayah rawan gempa bumi rendah pada permukiman memiliki luas terkecil di permukiman daerah penelitian. Wilayah tersebut memiliki luas sebesar 32 hektar atau 22,86% dari luas permukiman pada daerah penelitian. Wilayah rawan gempa bumi rendah ditemukan pada bagian timur permukiman Desa Tangkilsari dan Cimanggu Kecamatan Cimanggu yang tersebar di sekitar Jalan Kolektor (Jalan Raya Sumur). Pada umumnya wilayah ini memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, memiliki jarak 1 - 10 km dari patahan, kemiringan lereng sebesar 2 -7% dan memiliki jenis batuan beku seperti formasi batuan Tmh.

Sedangkan wilayah gempa bumi sedang pada permukiman memiliki luas wilayah terbesar yaitu 57 hektar atau 40,71% dari luas permukiman daerah penelitian. Wilayah rawan gempa bumi sedang dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu pada bagian utara permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian utara dan barat permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Wilayah tersebut juga ditemukan pada permukiman Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis, bagian timur permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu serta pada permukiman Pulau Umang Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.

Pada umumnya wilayah ini memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, memiliki jarak 1 - 10 km dari patahan, kemiringan lereng 0 - 2% dengan jenis batuan pasir dan lempung serta aluvium seperti formasi batuan Qa dan Tmb. Pada wilayah tersebut juga ditemukan kombinasi antara batuan beku seperti formasi Tmh

namun memiliki jarak 1 km dari patahan dan kemiringan lereng 2 - 15% sehingga wilayah rawan gempa bumi menjadi sedang.

Wilayah dengan rawan gempa bumi tinggi pada permukiman memiliki luas sebesar 51 hektar atau 36,43% dari luas permukiman daerah penelitian. Wilayah tersebut dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu pada bagian selatan permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur dan bagian utara Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Sebagian kecil wilayah tersebut ditemukan pada permukiman Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur. Pada umumnya wilayah ini memiliki nilai *PGA* 147 - 205 gal, memiliki jarak 1 km dari patahan, kemiringan lereng 0 - 2% dengan formasi batuan Qa dan 0 - 15% dengan formasi batuan Tmb (lihat Lampiran 31, Gambar 5.14, dan Peta 23).

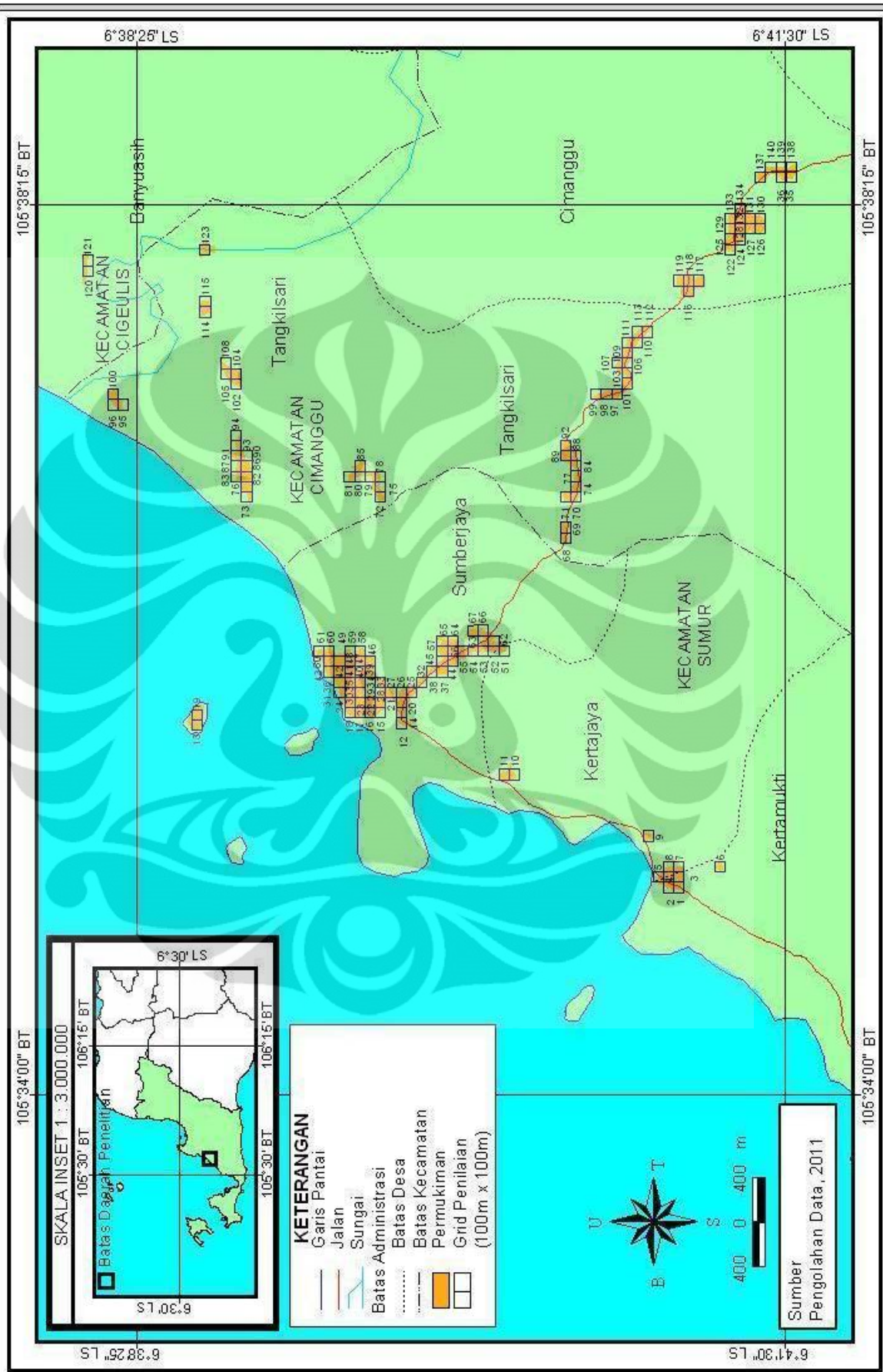


[Sumber : Pengolahan data, 2011]

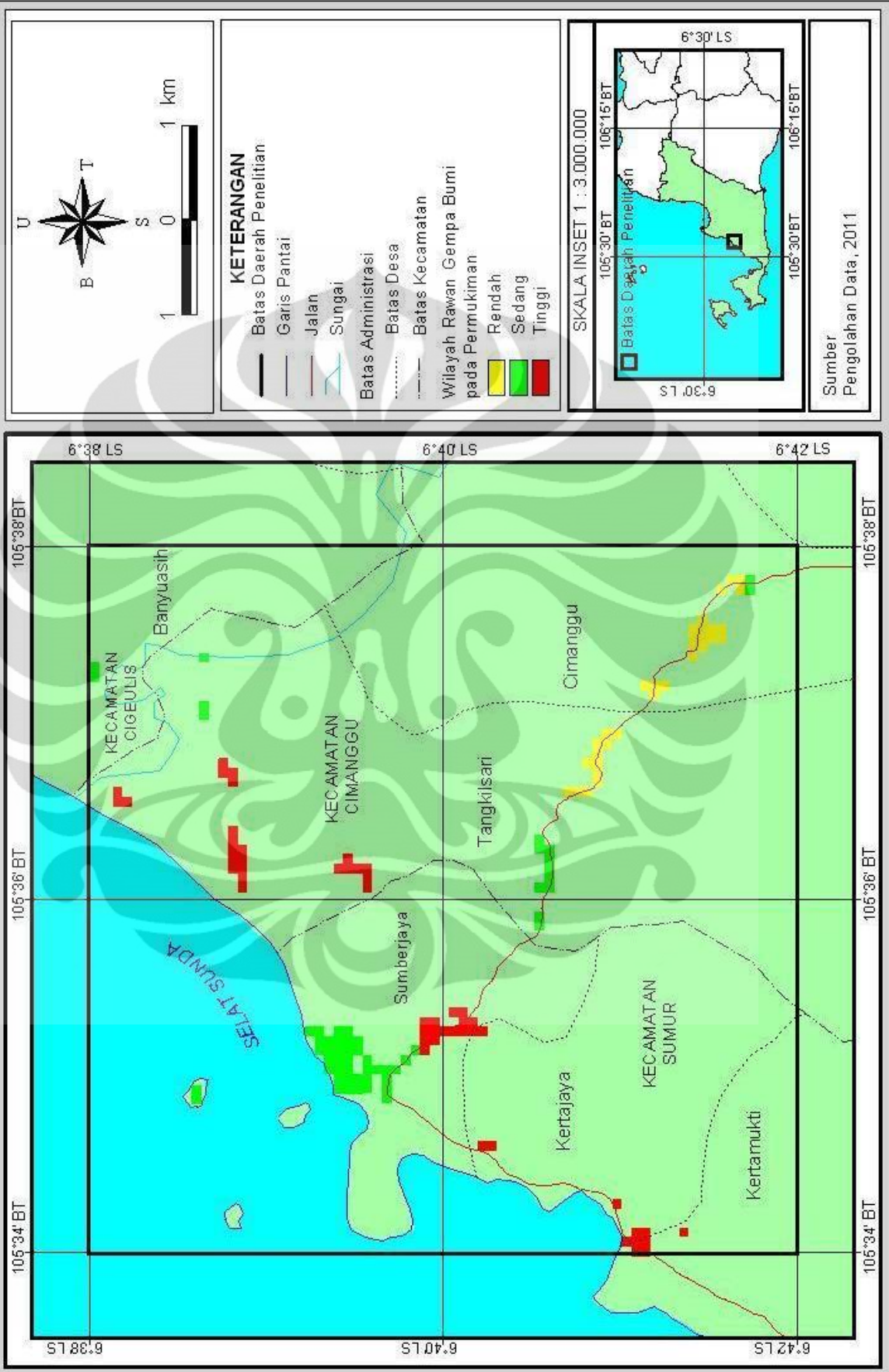
Gambar 5.14. Persentase luas wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian



**PETA 22 GRID PENILAIAN RAWAN GEMPA BUMI, KEPADATAN DAN KUALITAS BANGUNAN PADA PERMUKIMAN DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



**PETA 23 WILAYAH RAWAN GEMPA BUMI PADA PERMUKIMAN  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



#### **5.4 Kepadatan dan Kualitas Bangunan pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur)**

Setelah diketahui wilayah rawan gempa bumi pada permukiman yang berada di daerah penelitian maka dilakukan penilaian terhadap kepadatan dan kualitas bangunan. Selain kerawanan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman juga merupakan variabel-variabel penentu kerentanan terhadap gempa bumi. Penentuan kepadatan dan kualitas bangunan dilakukan dengan sistem grid dan survey lapang pada titik sampel berdasarkan kerawanan gempa bumi dan aksesibilitas (lihat Peta 24).

##### **5.4.1 Kepadatan Bangunan pada Permukiman Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur)**

Klasifikasi kepadatan bangunan dibagi menjadi enam yaitu kepadatan bangunan sangat tinggi ( $\geq 81$  bangunan/ha), tinggi (61 - 80 bangunan/ha), sedang (41 - 60 bangunan/ha), rendah (11 - 40 bangunan/ha) dan sangat rendah ( $\leq 10$  bangunan/ha). (Departemen PU, 1987)

Berdasarkan perhitungan kepadatan bangunan maka permukiman daerah penelitian terdiri dari tiga kepadatan bangunan yaitu kepadatan bangunan sangat rendah, rendah dan sedang. Pada daerah penelitian tidak ditemukan wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi maupun sangat tinggi. Wilayah dengan kepadatan bangunan sangat rendah memiliki luas terbesar yaitu 76 hektar atau 54,29% dari luas wilayah kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian. Wilayah tersebut tersebar merata di setiap bagian daerah penelitian. Kepadatan bangunan sangat rendah dominan berada di bagian barat daerah penelitian yaitu permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.

Selain itu wilayah dengan kepadatan bangunan sangat rendah juga banyak ditemukan pada permukiman di sekitar Jalan Kolektor (Jalan Raya Sumur) yaitu Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu (lihat Gambar 5.15). Sebagian kecil wilayah dengan kepadatan bangunan sangat rendah berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu, Desa Kertamukti Kecamatan Sumur dan bagian barat permukiman Desa Kertajaya Kecamatan

Sumur. Pada umumnya wilayah dengan kepadatan bangunan sangat rendah pada permukiman daerah penelitian memiliki jumlah bangunan 1 hingga 10 bangunan per hektar. Berdasarkan perhitungan kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian maka wilayah kepadatan bangunan sangat rendah didominasi dengan jumlah bangunan sebanyak 8 bangunan per hektar.



Keterangan :  = Batas grid penilaian ( 100 m x 100 m)

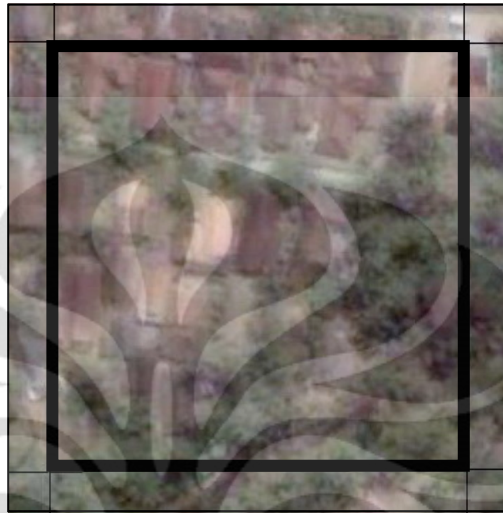
[Sumber : Citra IKONOS *Google Earth*, 2007]

Gambar 5.15. Kepadatan bangunan sangat rendah pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu

Wilayah dengan kepadatan bangunan rendah memiliki luas sebesar 62 hektar atau 44,29% dari luas wilayah kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian. Wilayah tersebut berada di seluruh bagian daerah penelitian namun dominan di bagian barat daerah penelitian yaitu pada bagian utara permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Gambar 5.16) dan sekitar Jalan Kolektor (Jalan Raya Sumur). Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian utara daerah penelitian yaitu pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu dan Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis. Kepadatan bangunan rendah juga ditemukan di bagian tenggara daerah penelitian yaitu pada permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu (lihat Gambar 5.17).

Pada umumnya wilayah dengan kepadatan bangunan rendah pada permukiman daerah penelitian memiliki jumlah bangunan yang berkisar antara 11 - 26, 28, 31, dan 32 bangunan per hektar. Berdasarkan perhitungan kepadatan

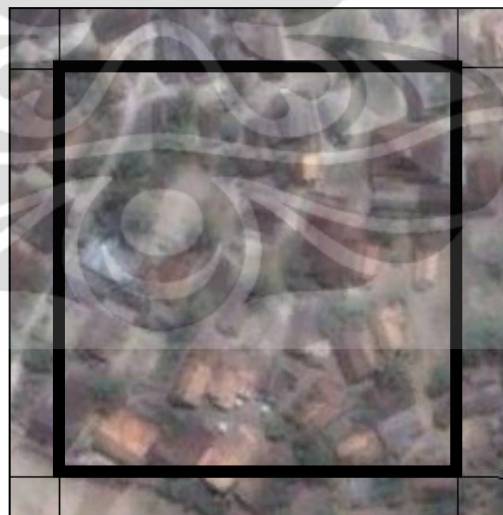
bangunan maka jumlah bangunan yang paling banyak ditemukan pada wilayah kepadatan bangunan rendah adalah jumlah bangunan sebanyak 18 bangunan per hektar.




Keterangan :  = Batas grid penilaian ( 100 m x 100 m)

[Sumber : Citra IKONOS *Google Earth*, 2007]

Gambar 5.16. Kepadatan bangunan rendah pada permukiman Desa Sumberjaya  
Kecamatan Sumur



Keterangan :  = Batas grid penilaian ( 100 m x 100 m)

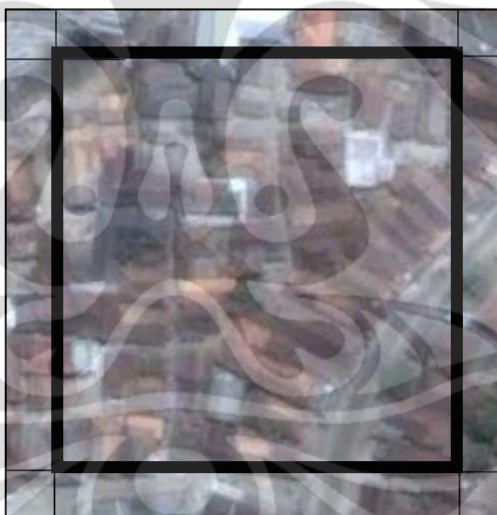
[Sumber : Citra IKONOS *Google Earth*, 2007]

Gambar 5.17. Kepadatan bangunan rendah pada permukiman Desa Cimanggu  
Kecamatan Cimanggu

Wilayah dengan kepadatan bangunan sedang memiliki luas terkecil yaitu sebesar 2 hektar atau 1,43% dari luas kepadatan bangunan pada permukiman

daerah penelitian. Wilayah tersebut berada di bagian barat daerah penelitian yaitu pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Gambar 5.18). Hal tersebut didukung dengan adanya Pasar Sumur yang relatif ramai dan berdekatan dengan tempat wisata yaitu Pantai Sumur serta Pulau Umang (lihat Gambar 5.19) sehingga kepadatan bangunan pada wilayah tersebut sedang.

Kepadatan bangunan sedang juga ditemukan pada permukiman di bagian utara Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Pada umumnya wilayah dengan kepadatan bangunan sedang pada permukiman daerah penelitian memiliki jumlah bangunan 42 dan 49 bangunan per hektar. Jumlah bangunan sebanyak 49 bangunan per hektar ditemukan pada permukiman Desa Sumberjaya. Sedangkan jumlah bangunan sebanyak 42 bangunan per hektar ditemukan pada permukiman Desa Tangkilsari (lihat Lampiran 32 dan 33, Gambar 5.20 serta Peta 25).



Keterangan :  = Batas grid penilaian ( 100 m x 100 m)

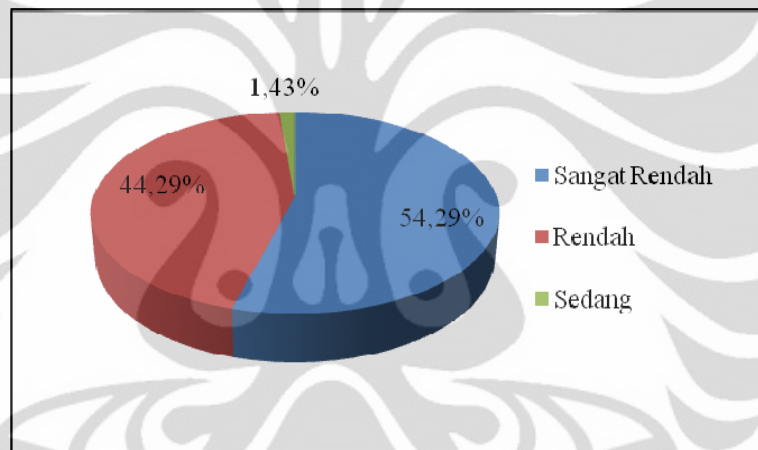
[Sumber : Citra IKONOS *Google Earth*, 2007]

Gambar 5.18. Kepadatan bangunan sedang pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur



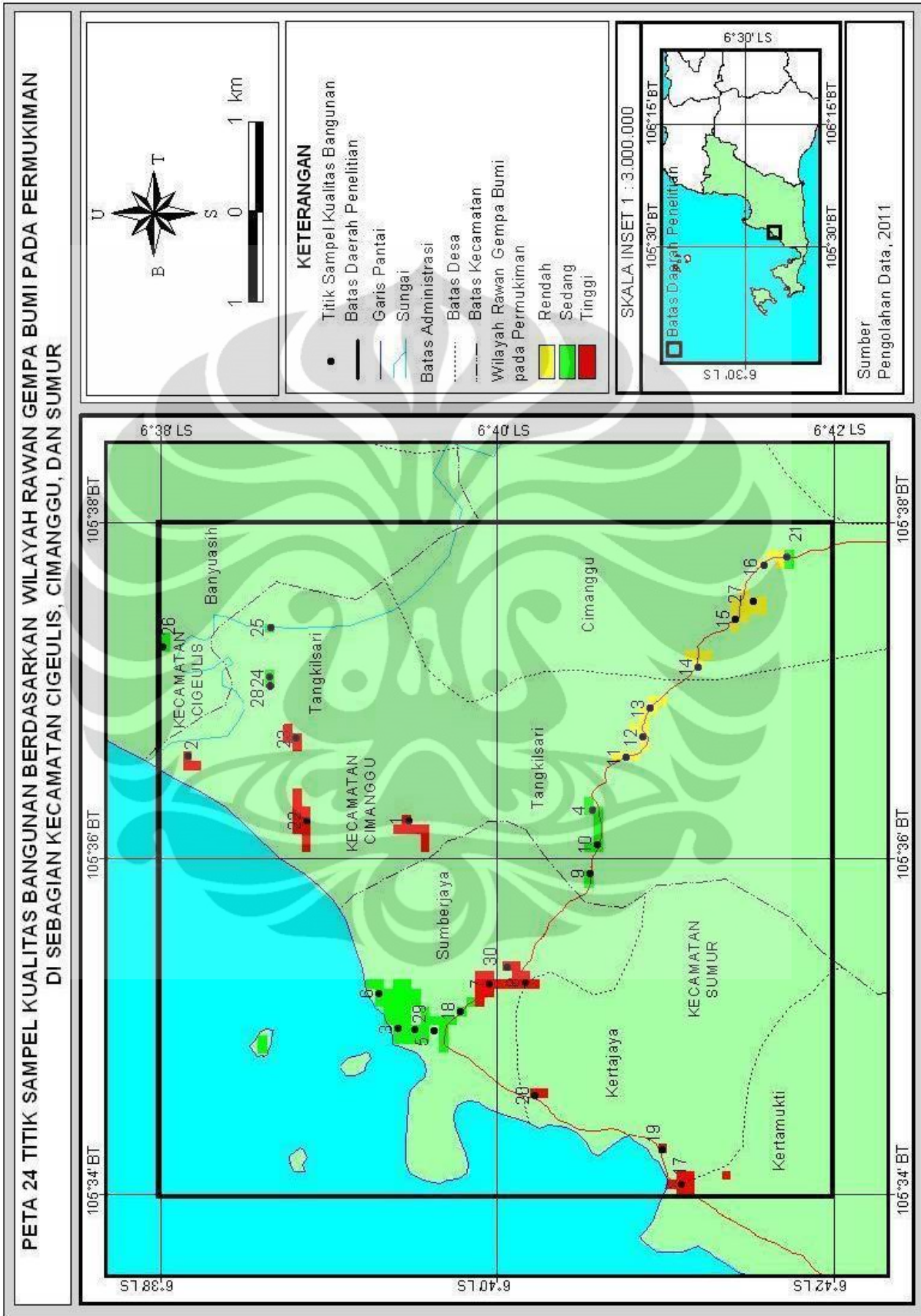
[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.19. Pantai Sumur dan Pulau Umang



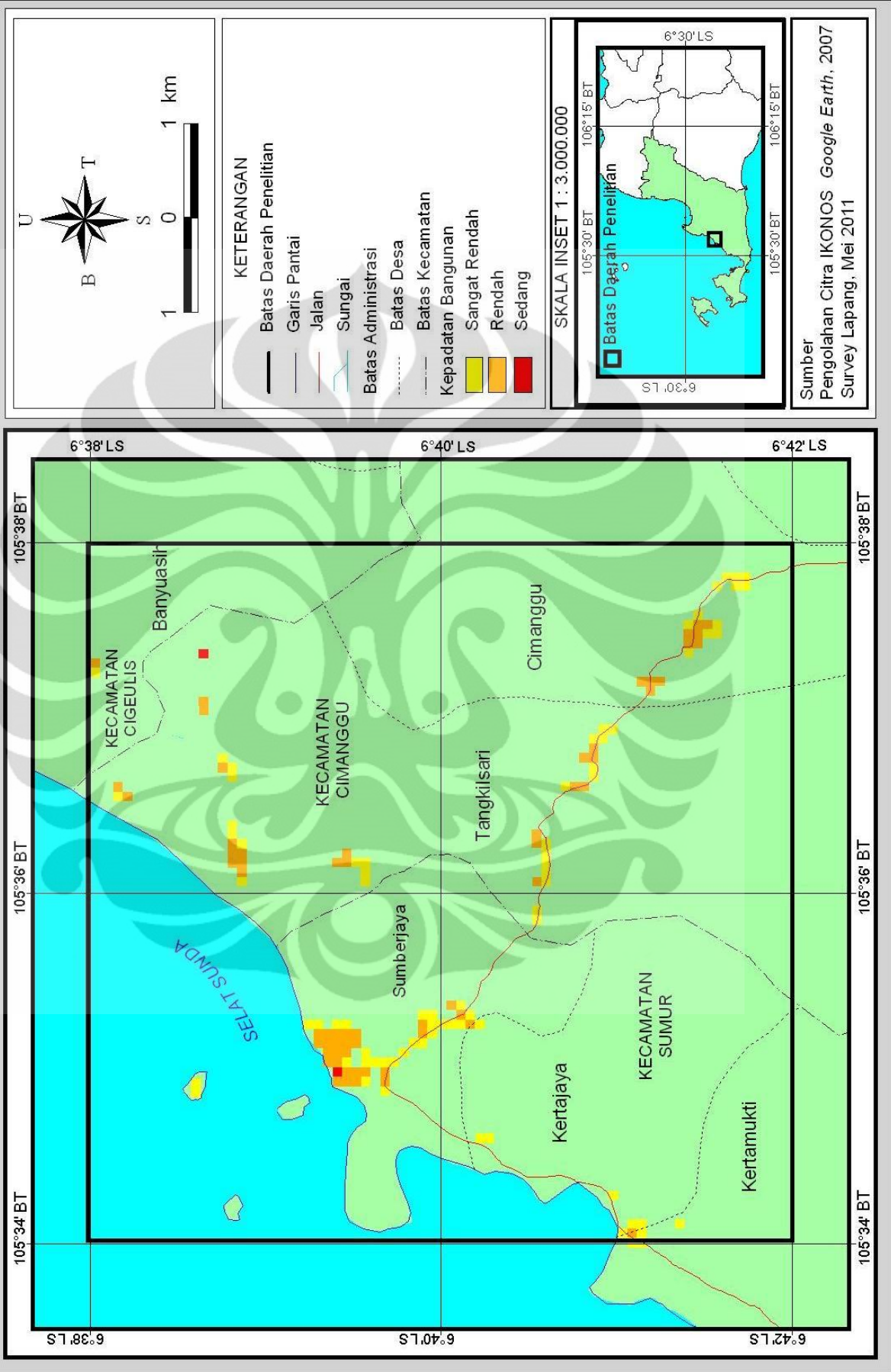
[Sumber : Pengolahan Data, 2011]

Gambar 5.20. Persentas luas wilayah kepadatan bangunan sedang pada permukiman daerah penelitian





**PETA 25 KEPADATAN BANGUNAN PADA PERMUKIMAN  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



Berdasarkan hasil survei lapang, kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian terbagi menjadi tiga klasifikasi berdasarkan konstruksinya yaitu bangunan permanen, semi permanen dan bangunan tidak permanen (lihat Lampiran 34). Selain dengan survei lapang, dalam penilaian persentase kualitas bangunan dominan juga dilakukan melalui sistem grid (lihat Lampiran 35).

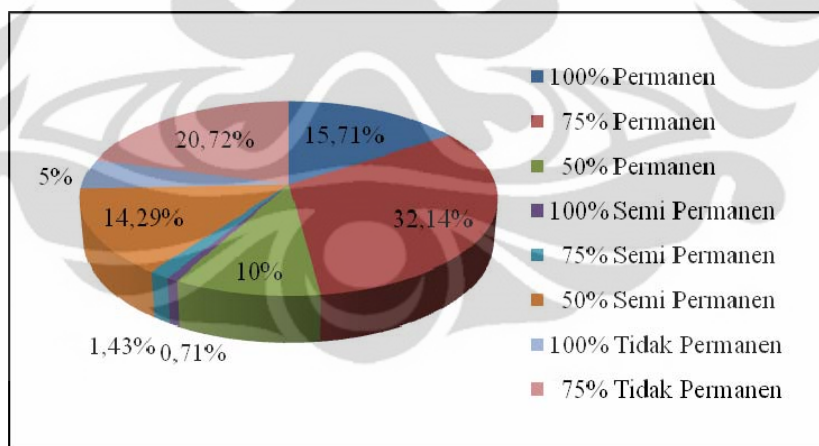
Persentase kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian terdiri dari 100% permanen, 75% permanen, 50% permanen, 100% semi permanen, 75% semi permanen, 50% semi permanen, 100% tidak permanen, dan 75% tidak permanen. Wilayah dengan persentase kualitas bangunan dominan 100% permanen memiliki luas sebesar 22 hektar atau 15,71% dari wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut dominan berada di bagian barat permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Sebagian kecil wilayah tersebut ditemukan di sekitar jalan kolektor (Jalan Raya Sumur) Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu.

Persentase kualitas bangunan dominan 75% permanen memiliki luas wilayah terbesar yaitu 45 hektar atau 32,14% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut dominan berada di sekitar jalan kolektor (Jalan Raya Sumur) yaitu tersebar dari permukiman Desa Cimanggu dan Tangkilsari Kecamatan Cimanggu hingga permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Wilayah dengan persentase kualitas bangunan dominan 50% permanen memiliki luas sebesar 14 hektar yaitu 10% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut dominan terletak di bagian tenggara daerah penelitian yaitu pada permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu.

Wilayah dengan kualitas bangunan dominan 100% semi permanen memiliki luas terkecil yaitu sebesar 1 hektar atau 0,71% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Kualitas bangunan dominan 100% semi permanen di bagian barat Pulau Umang. Sedangkan wilayah dengan kualitas bangunan dominan 75% semi permanen memiliki luas sebesar 2 hektar atau 1,43% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu dan di bagian timur Pulau Umang Kecamatan Sumur. Kualitas

bangunan dominan 50% semi permanen memiliki luas wilayah sebesar 20 hektar atau 14,29% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut dominan berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Sebagian kecil wilayah tersebut berada di bagian utara daerah penelitian yaitu pada permukiman Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis.

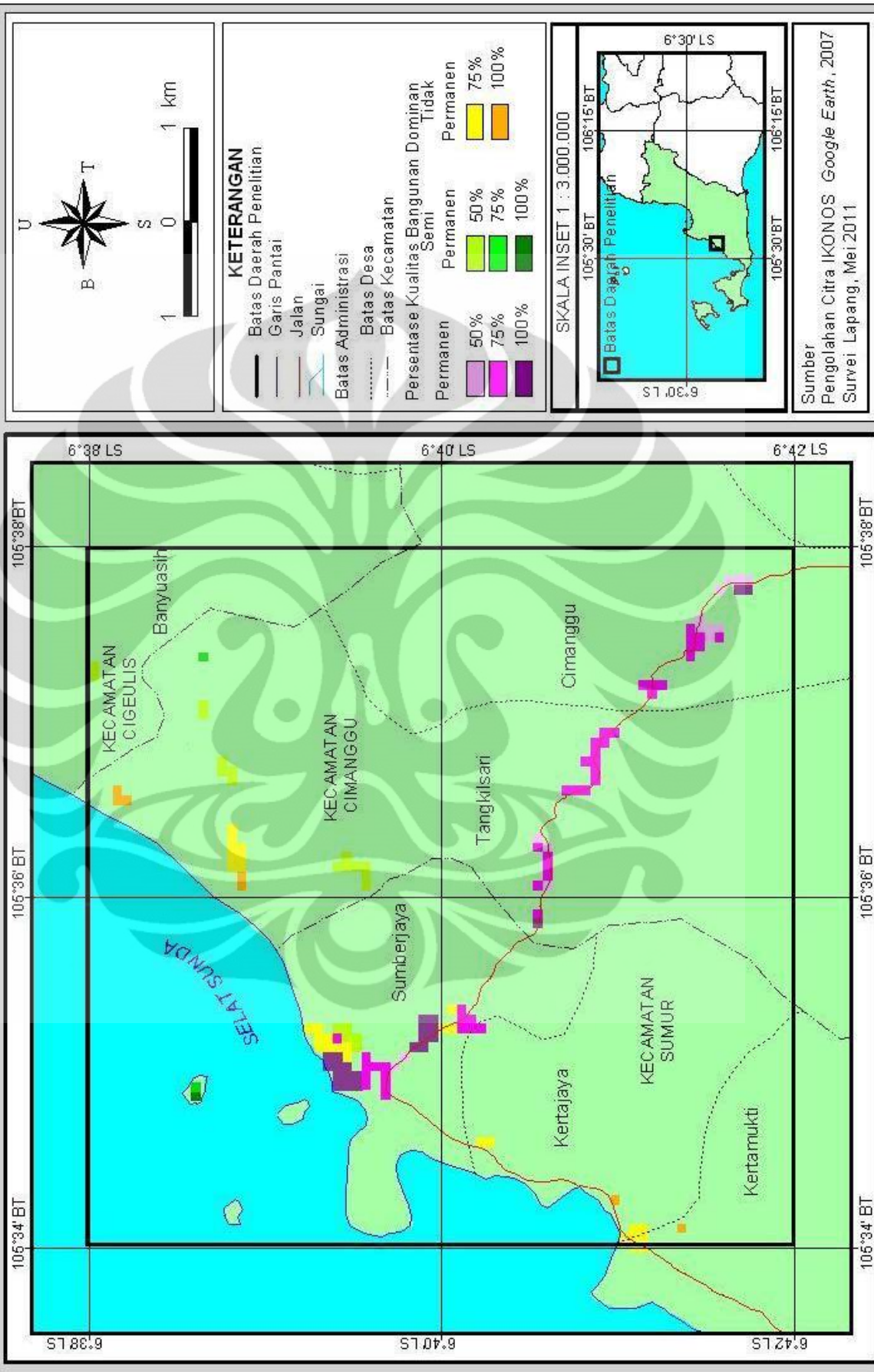
Kualitas bangunan dominan 100% tidak permanen memiliki luas wilayah sebesar 7 hektar atau 5% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Sebagian besar wilayah dengan kualitas bangunan dominan 100% tidak permanen berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Wilayah tersebut juga ditemukan pada permukiman Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur. Sedangkan wilayah dengan kualitas bangunan dominan 75% tidak permanen memiliki luas sebesar 29 hektar atau 20,72% dari luas wilayah persentase kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu, bagian utara permukiman Desa Sumberjaya dan Desa Kertamukti Kecamatan Sumur (lihat Lampiran 36, Gambar 5.21, dan Peta 26).



[Sumber : Pengolahan Data, 2011]

Gambar 5.21. Persentase luas wilayah kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian

**PETA 26 PERSENTASE KUALITAS BANGUNAN PADA PERMUKIMAN  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



Berdasarkan kualitas bangunan dominan yang telah dijelaskan maka dapat ditentukan kualitas bangunan yang ada pada permukiman daerah penelitian. Wilayah dengan kualitas bangunan permanen memiliki luas terbesar yaitu 81 hektar atau 57,86% dari luas wilayah kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut berada di sekitar jalan kolektor (Jalan Raya Sumur) yaitu pada permukiman yang tersebar dari Desa Cimanggu dan Tangkilsari Kecamatan Cimanggu hingga Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Gambar 5.22 dan 5.23). Pada umumnya bangunan permanen tersebut memiliki konstruksi beton bertulang, atap genteng tanah liat, dinding batu bata, dan berlantai keramik.



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.22. Bangunan permanen pada permukiman Desa Cimanggu Kecamatan Cimanggu



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.23. Bangunan permanen pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur

Permukiman dengan kualitas bangunan semi permanen memiliki luas wilayah terkecil yaitu 23 hektar atau 16,43% dari luas seluruh wilayah kualitas

bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut dominan berada pada bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu. Sebagian kecil wilayah tersebut berada pada permukiman Desa Sumberjaya, Pulau Umang Kecamatan Sumur dan Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis. Pada umumnya bangunan yang ditemukan pada permukiman tersebut memiliki konstruksi atap berupa genteng tanah liat, berdinding campuran antara tembok batu bata dan bilik yaitu setengah tembok pada bagian bawah dinding dan setengah bilik pada bagian atas dinding serta berlantai plesteran semen hingga keramik (lihat Gambar 5.24 dan 5.25).



[Sumber : Dokumentasi Elang, 2011]

Gambar 5.24. Bangunan semi permanen dengan konstruksi lantai keramik pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu

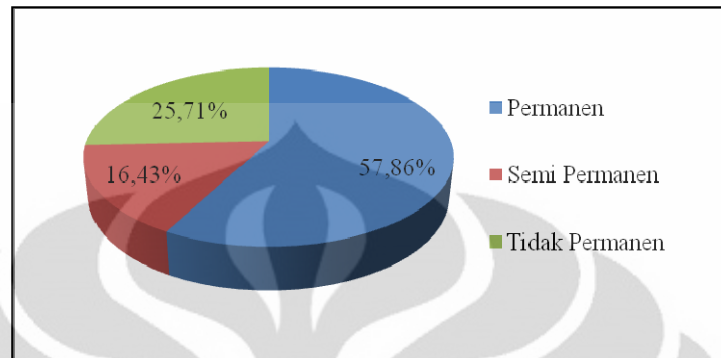


[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.25. Bangunan semi permanen dengan konstruksi lantai plesteran dan keramik pada permukiman Desa Banyuasih Kecamatan Cigeulis

Wilayah dengan kualitas bangunan tidak permanen memiliki luas sebesar 36 hektar atau 25,71% dari luas seluruh wilayah kualitas bangunan pada permukiman. Wilayah tersebut sebagian besar berada di bagian barat daerah penelitian yang letaknya dekat dari pantai dan tersebar di bagian utara

permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu, Desa Sumberjaya, bagian barat permukiman Desa Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur (lihat Lampiran 37, Gambar 5.26 dan Peta 27).



[Sumber : Pengolahan Data, 2011]

Gambar 5.26. Persentase luas wilayah kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian

Kualitas bangunan tidak permanen yang ditemukan pada bagian utara permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur dan DesaTangkilsari Kecamatan Cimanggu memiliki konstruksi bangunan yang sama. Pada umumnya bangunan tersebut memiliki konstruksi bangunan yang tahan gempa bumi. Bangunan tidak permanen tersebut terdiri dari genteng tanah liat, berinding bilik, dan berlantai plesteran semen (lihat Gambar 5.27 dan 5.28).



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.27. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai plesteran semen pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur



[Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.28. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai plesteran pada permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu

Kualitas bangunan tidak permanen dengan konstruksi atap genteng tanah liat, berdinding bilik dan berlantai tanah berada pada permukiman Desa Kertajaya Kecamatan Sumur. Pada permukiman Desa Kertamukti Kecamatan Sumur ditemukan kualitas bangunan tidak permanen yang terdiri dari atap rumbia (alang - alang), berdinding bilik dan berlantai tanah (lihat Gambar 5.29 dan 5.30).



Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.29. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi lantai tanah pada permukiman Desa Kertajaya Kecamatan Sumur





Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.30. Bangunan tidak permanen dengan konstruksi atap rumbia lantai tanah pada permukiman Desa Kertamukti Kecamatan Sumur

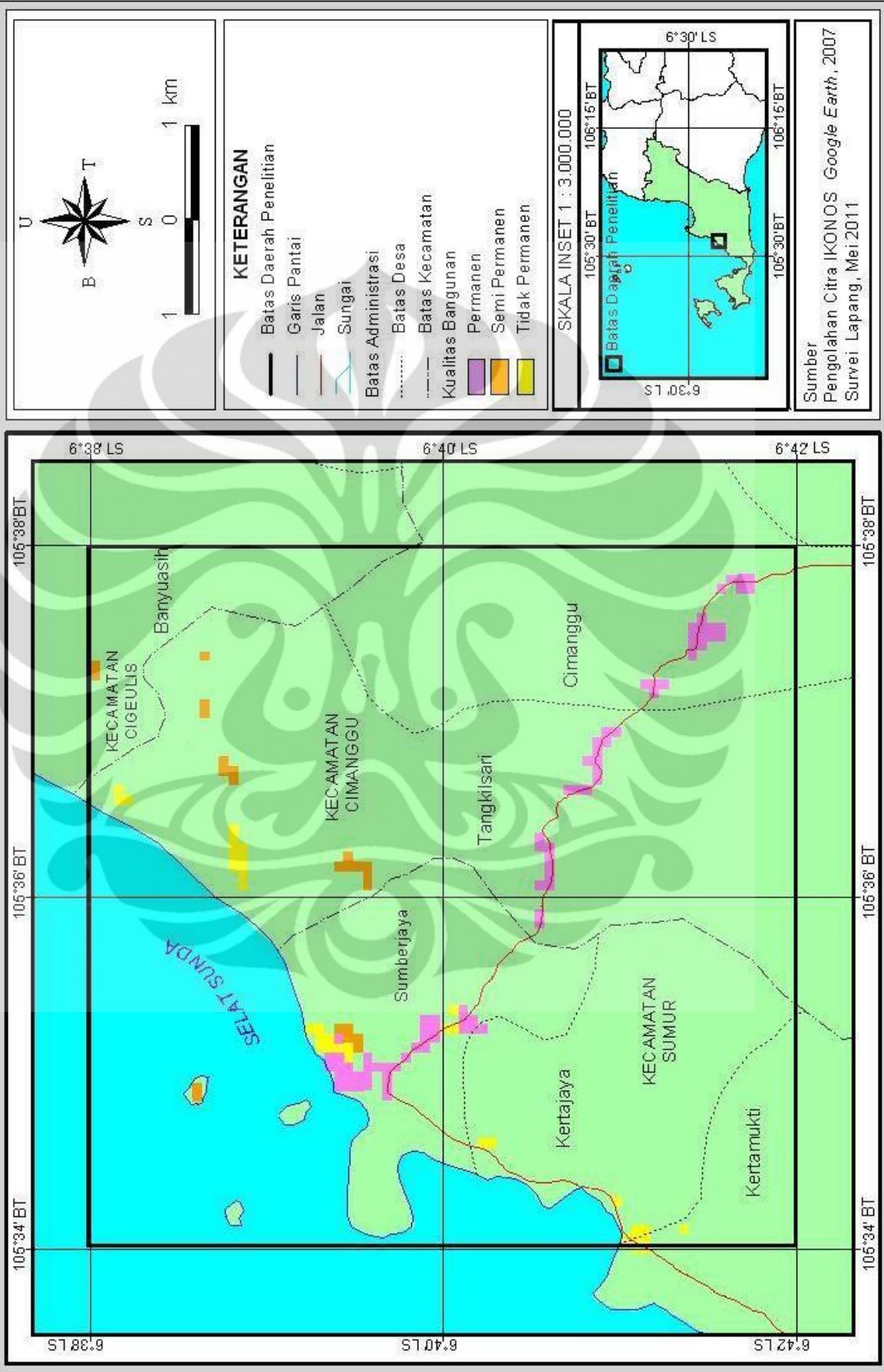
Pada permukiman daerah penelitian terdapat jenis bangunan tidak permanen yang berupa rumah panggung. Bangunan tidak permanen tersebut berada di bagian selatan permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Gambar 5.31). Konstruksi bangunan tidak permanen yang berupa rumah panggung tersebut pada umumnya memiliki atap berupa genteng tanah liat, berdinding campuran papan dan bilik (setengah papan dan setengah bilik) dengan pondasi setempat/umpak.



Sumber : Dokumentasi Ganesha, 2011]

Gambar 5.31. Bangunan tidak permanen berupa rumah panggung pada permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur

**PETA 27 KUALITAS BANGUNAN PADA PERMUKIMAN  
DI SEBAGIAN KECAMATAN CIGEULIS, CIMANGGU, DAN SUMUR**



### **5.5 Wilayah Kerentanan terhadap Gempa Bumi di Kabupaten Pandeglang Bagian Barat (Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur)**

Berdasarkan wilayah rawan gempa bumi, kepadatan dan kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian maka kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi kasus sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu dan Sumur) terbagi menjadi tiga klasifikasi yaitu kerentanan rendah, sedang dan kerentanan tinggi. Permukiman dengan kerentanan gempa bumi rendah memiliki luas wilayah terbesar yaitu 94 hektar atau 67,14% dari luas wilayah kerentanan pada permukiman daerah penelitian. Wilayah kerentanan gempa bumi rendah tersebar merata di daerah penelitian namun sebagian besar berada di bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu serta permukiman Desa Sumberjaya, Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur.

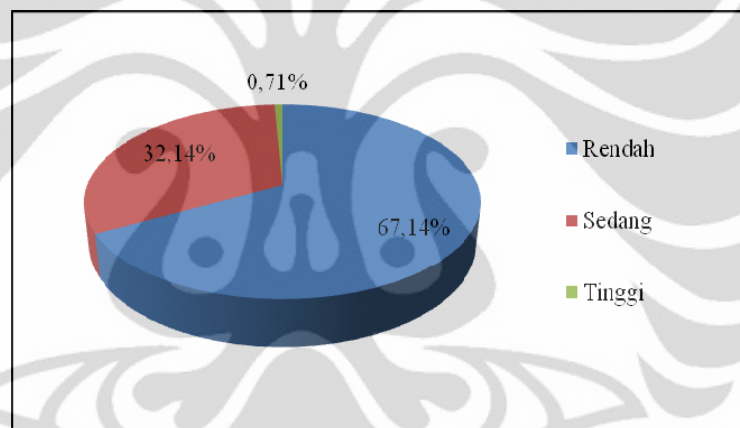
Pada umumnya wilayah dengan kerentanan gempa bumi rendah tersebut memiliki kerawanan gempa bumi sedang hingga tinggi, kepadatan bangunan sangat rendah hingga rendah dan kualitas bangunan tidak permanen hingga semi permanen. Pada wilayah tersebut ditemukan wilayah kualitas bangunan permanen namun kerawanan gempa bumi nya sedang hingga rendah dan kepadatan bangunannya sangat rendah sehingga kerentanan gempa bumi masih tetap rendah.

Wilayah dengan kerentanan gempa bumi sedang memiliki luas sebesar 45 hektar atau 32,14% dari luas wilayah kerentanan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian. Wilayah dengan kerentanan sedang tersebar pada permukiman sekitar Jalan Kolektor (Jalan Raya Sumur) dari Desa Cimanggu dan Tangkilsari Kecamatan Cimanggu hingga Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur. Wilayah tersebut memusat di bagian barat permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur dan letaknya juga berdekatan dengan Pantai Sumur.

Pada umumnya wilayah kerentanan gempa bumi sedang tersebut memiliki kombinasi kerawanan gempa bumi sedang, kepadatan bangunan sedang dan kualitas bangunan semi permanen. Wilayah kerentanan sedang juga ditemukan pada wilayah kerawanan gempa bumi tinggi dan kualitas bangunan permanen tetapi kepadatan bangunannya sangat rendah hingga rendah sehingga kerentanan gempa bumi masih tetap sedang. Pada wilayah tersebut juga ditemukan kombinasi

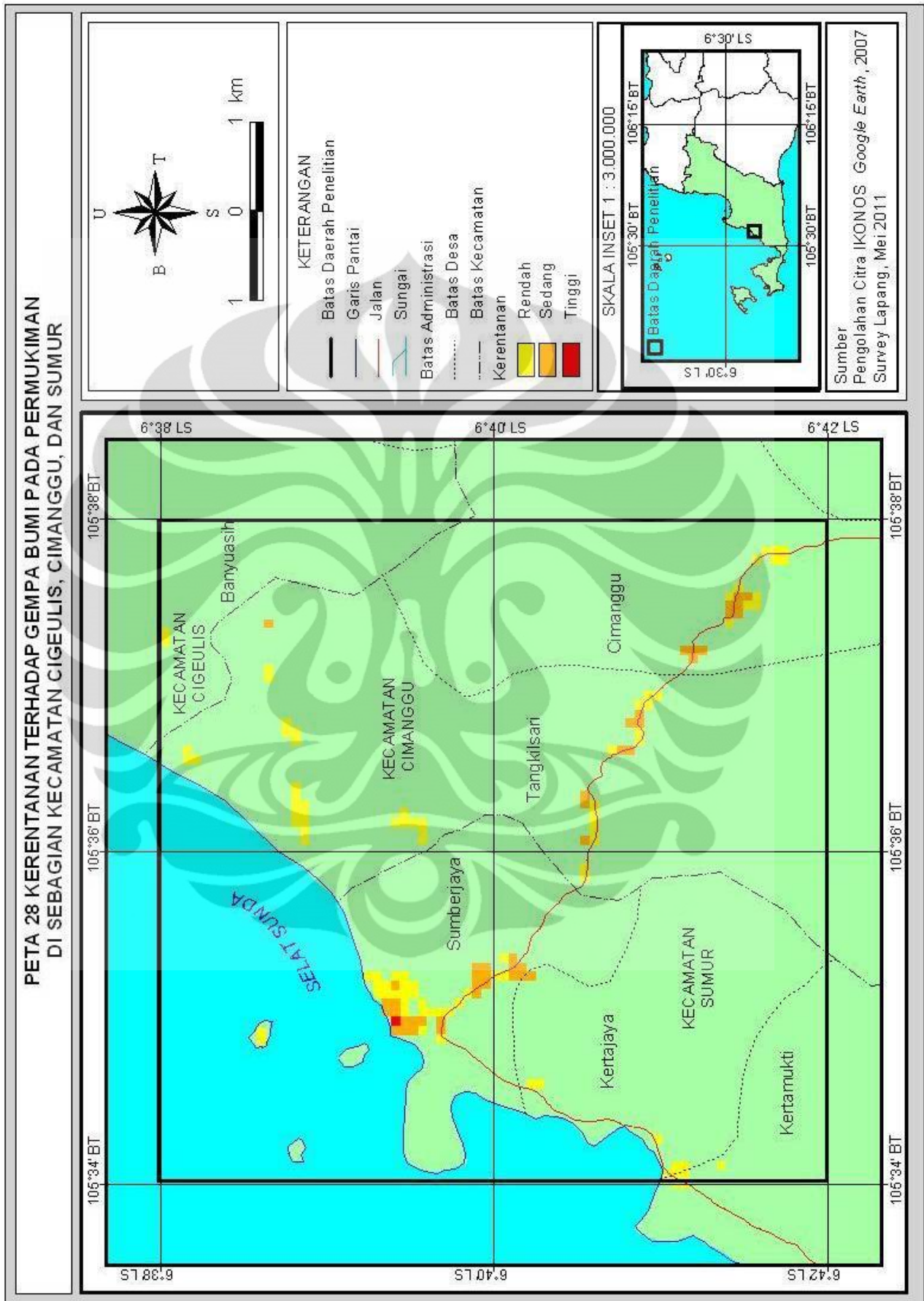
antara wilayah dengan kerawanan gempa bumi rendah hingga sedang, kepadatan bangunan rendah dan kualitas bangunan permanen.

Kerentanan gempa bumi tinggi merupakan wilayah kerentanan gempa bumi dengan luas terkecil yaitu sebesar 1 hektar atau 0,71% dari luas wilayah kerentanan terhadap gempa bumi pada permukiman daerah penelitian. Wilayah tersebut berada di bagian barat daerah penelitian yaitu pada bagian utara permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur (lihat Lampiran 31, Gambar 5.32 dan Peta 30). Wilayah dengan kerentanan gempa bumi tinggi pada permukiman daerah penelitian memiliki kerawanan gempa bumi dan kepadatan bangunan sedang serta kualitas bangunan permanen.. (lihat Lampiran 38 dan 39, Gambar 5.32 dan Peta 28).



[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Gambar 5.32. Persentase luas kerentanan terhadap gempa bumi pada permukiman daerah penelitian



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa wilayah rawan gempa bumi dengan luas terbesar adalah wilayah rawan gempa bumi sedang. Wilayah tersebut tersebar di bagian tengah, barat, hingga selatan Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Labuan, Sukaresmi, Sindangresmi, Panimbang, Patia, Angsana, Cibaliung, Cikeusik, Cibitung, dan Kecamatan Sumur. Wilayah gempa bumi dengan luas terkecil adalah wilayah gempa bumi tinggi yang terkonsentrasi di bagian barat Kabupaten Pandeglang yaitu di Kecamatan Panimbang, Gobang, Cimanggu, Sukaresmi, Cigeulis, Cibitung, dan Kecamatan Sumur. Selain itu wilayah dengan gempa bumi tinggi juga ditemukan di Ujung Kulon dan Pulau Panaitan.

Kerentanan terhadap gempa bumi di Kabupaten Pandeglang bagian barat (studi Kasus Sebagian Kecamatan Cigeulis, Cimanggu, dan Sumur) dengan luas terbesar adalah wilayah kerentanan rendah. Wilayah tersebut tersebar di setiap bagian daerah penelitian. Sebagian besar wilayah tersebut berada di bagian utara dan barat daerah penelitian yaitu pada bagian utara permukiman Desa Tangkilsari Kecamatan Cimanggu serta permukiman Desa Sumberjaya, Kertajaya dan Kertamukti Kecamatan Sumur. Sedangkan wilayah kerentanan terhadap gempa bumi dengan luas terkecil adalah wilayah kerentanan tinggi. Wilayah tersebut berada di bagian barat daerah penelitian yaitu pada bagian utara permukiman Desa Sumberjaya Kecamatan Sumur.

### DAFTAR PUSTAKA

- BMKG. (2009). *Laporan survey gempa bumi Ujung Kulon 16 Oktober 2009*. Ciputat: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah II.
- BNPB. (2008). *Peraturan kepala badan nasional penanggulangan bencana nomor 4 tahun 2008 tentang pedoman tentang rencana penanggulangan bencana*. Jakarta : Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPS. (2010). *Hasil sensus penduduk 2010 Kabupaten Pandeglang data agregat per kecamatan*. Pandeglang: Badan Pusat Statistik.
- BAKORNAS PBP. (2002). *Arahan kebijakan mitigasi bencana perkotaan di Indonesia*. Jakarta: Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana dan Pengungsi.
- Delfebriyadi. (2008). Studi hazard kegempaan wilayah provinsi banten dan DKI Jakarta. *Jurnal teknik sipil Universitas Andalas*, No. 30 Vol.1 Thn. XV November 2008 : 6
- Departemen PU. (2006). *Rumah dan bangunan gedung tahan gempa*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen PU. (2007). *Pedoman penataan ruang wilayah rawan letusan gunung berapi dan wilayah rawan gempa bumi peraturan menteri pekerjaan umum no. 21/prt/m/2007*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum
- Departemen PU. (2009). *Kamus Penataan Ruang*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Dinas PU Kabupaten Pandeglang. (2011). *Glossary pendataan perumahan dan permukiman*. Pandeglang: Bidang Perumahan dan Permukiman Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Pandeglang.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU. (2006). *Konsep dasar panduan penyusunan peraturan zonasi*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen PU. (2008). *Modul terapan pedoman penataan ruang wilayah rawan letusan gunung berapi dan wilayah rawan gempa bumi peraturan menteri pekerjaan umum no. 21/prt/m/2007*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.

- Fauzi. (2004). Sistem Informasi Gempa Bumi di Indonesia. *Penerapan hasil riset untuk penanggulangan bencana tsunami di Indonesia*. Jakarta : BPPT- Press.
- Gapur, A. (1998). *Daerah Rawan Gempa di Wilayah Selat Sunda*. Skripsi. Depok: Departemen Geografi FMIPA UI.
- IDEP. (2007). *Panduan umum penanggulangan bencana berbasis masyarakat*. Ubud: Yayasan IDEP.
- Katili, J., A, P. Marks.(1989). *Geologi*. Jakarta: Departemen Urusan Research Nasional.
- Lab. Geologi Dinamis Jurusan Geologi ITB. (1985). *Geologi dasar*. Bandung : Jurusan Geologi ITB.
- Lange, O., Ivanova, M., Lebedeva, N. (1991). *Geologi Umum* (Eric Jayaporhas Silitonga, penerjemah). Jakarta : Gaya Media Pratama Jakarta.
- Marwanta, B. (2005). Tsunami di Indonesia dan Upaya Mitigasinya. *Jurnal Alami*, Volume 10 Nomer 2. 29 – 36.
- McGuire, R. K. (1978). Seismic ground motion parameter relations, *Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE*, 104 (GT4), 481-490.
- Noor, D. (2006). *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pemda Kabupaten Pandeglang. (2005). *The Regency of Pandeglang*. Pandeglang : Pemerintah Daerah Kabupaten Pandeglang.
- Pramono, S. (2003). *Perhitungan percepatan tanah maksimum daerah bengkulu dan sekitarnya*. Tugas Akhir. Jakarta: Departemen Perhubungan Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Akademi Meteorologi dan Geofisika.
- Pramono, S. (2011, 19 Februari). Personal interview
- Sandy, I. M. (1996). *Republik indonesia geografi regional*. Jakarta: PT. Indograph Bakti
- Sengara, W. (2009). *Laporan kajian dan survey awal pasca gempa bumi Tasik Jawa Barat 2 September 2009*. Bandung: LPPM ITB
- Soehaemi, A. (2008). Seismoteknik dan potensi kegempaan wilayah Jawa.. *Jurnal geologi indonesia*, Vol. 3 No. 4 Desember 2008: 227-240. Bandung: Pusat Survei Geologi, Badan Geologi
- Siswoyo.(1998). *Aktivitas gempa bumi tektonik di Pulau Bali dan Lombok*. Skripsi Depok: Departemen Geografi FMIPA Universitas Indonesia.



- Sri Naryanto, H. (2003). Mitigasi wilayah pantai selatan Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung terhadap bencana tsunami. *Jurnal alami*, Vol.8 No. 2 : 24-32. Jakarta: P3TPSLK
- Susilawati. (2008). *Penerapan penjalaran gelombang seismic gempa pada penelaahan struktur bagian dalam bumi*. Karya Ilmiah. Medan: Jurusan Fisika Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Tika, M. P. (1996). *Metode penelitian geografi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Workshop III Banten Province Strategy. WJEMP. (2004). *Konsep Penataan dalam pembangunan berwawasan lingkungan di Provinsi Banten*. Banten: BAPEDAL
- Yudhicara, B. K. (2008). Tsunamigenik di Selat Sunda: Kajian terhadap katalog tsunami Soloviev. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 3 No. 4 Desember 2008: 241-251
- Zuidam, R. A. Van. (1985). *Aerial photo-interpretation terrain analysis and geomorphology mapping*. Smith Publisher The Hague, ITC. July 1, 2011. <http://www.geofacts.co.cc/2011/01/van-zuidam.html>

Lampiran 1. Contoh perhitungan nilai PGA dengan menggunakan rumus empiris  
Mc. Guirre (1963)

Diketahui : Koordinat titik pengukuran 1

- Lintang  $(x_1)$  = -6,25 LS
- Bujur  $(y_1)$  = 105,83 BT

Koordinat *epicenter* kejadian gempa bumi

- Lintang  $(x_2)$  = -6,55 LS
- Bujur  $(y_2)$  = 105,63 BT
- Kedalaman = 38 km
- Magnitudo = 6,8 Skala Richter

Ditanyakan : Nilai PGA pada titik pengukuran

Jawab :

1. Menghitung jarak *epicenter*

$$\begin{aligned}\Delta^2 &= (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \\ &= (-6,55 - (-6,25))^2 + (105,63 - 105,83)^2 \\ &= 0,13 \\ \Delta &= 0,36^\circ = 40,25 \text{ km}\end{aligned}$$

(dikonversikan ke dalam satuan kilometer dimana  $1^\circ = 111,11 \text{ km}$ )

2. Menghitung jarak *hypocenter*

$$\begin{aligned}R &= (\Delta^2 + h^2)^{1/2} \\ &= ((40,25)^2 + (38)^2)^{1/2} \\ &= 55,35 \text{ km}\end{aligned}$$

3. Menghitung nilai PGA di titik pengukuran

$$\begin{aligned}M_b &= 0,63 m + 2,5 \\ &= 0,63(6,8) + 2,5 \\ &= 6,83 \text{ Skala Richter}\end{aligned}$$

(magnitudo *body* dikonversikan ke dalam magnitudo permukaan)

$$\begin{aligned}\alpha &= 472,3 \times 10^{0,278m} \times (R + 25)^{-1,301} \\ &= 472,3 \times 10^{0,278(6,83)} \times (55,35 + 25)^{-1,301} \\ &= 123.9591 \text{ gal}\end{aligned}$$

Lampiran 2. Kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang yang dijadikan data perhitungan nilai PGA

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
1	1903	-8	106	33	7.4	44	1990	-6.46	105.40	47	5.4
2	1943	-6.5	105	33	7	45	1990	-6.59	105.00	33	5.7
3	1959	-7.5	105.5	33	5.5	46	1990	-6.82	105.14	33	6.0
4	1959	-6.65	105.28	33	5.9	47	1992	-6.51	105.36	40	5.2
5	1963	-6.8	105.6	33	5	48	1992	-7.27	106.19	48	5.3
6	1963	-7.2	106.5	33	5	49	1992	-7.03	105.65	35	5.6
7	1963	-6.7	105.3	33	5.3	50	1992	-7.07	105.48	33	5.8
8	1963	-6.2	105.4	55	5	51	1992	-6.74	105.60	37	5.8
9	1963	-6.5	105.3	46	6	52	1992	-6.05	105.28	33	6.1
10	1964	-6.7	105.5	33	5.1	53	1993	-7.74	105.26	32	6.2
11	1964	-6.5	105.3	57	5.3	54	1994	-6.20	105.44	33	5.0
12	1965	-7	105	33	5.3	55	1996	-6.20	105.57	55	5.7
13	1966	-7	105.8	58	5	56	1997	-6.61	105.51	33	6.5
14	1967	-6.23	104.63	19	5.1	57	1998	-6.18	105.40	33	5.0
15	1967	-6.86	106.17	33	5	58	1998	-6.01	105.52	33	5.0
16	1967	-6.6	105.2	33	5.5	59	1999	-6.01	105.41	33	5.1
17	1969	-6.25	104.6	33	5.1	60	1999	-6.84	105.56	56	6.6
18	1969	-6.12	105.32	50	5.4	61	2000	-6.53	105.25	29	5.8
19	1969	-6.26	105.3	52	5.8	62	2000	-6.76	105.42	33	5.8
20	1970	-6.92	106.1	33	5.3	63	2000	-6.55	105.63	38	6.8
21	1970	-6.51	104.71	33	5	64	2001	-6.78	106.34	50	5.0
22	1971	-7.20	105.91	40	5.0	65	2001	-7.21	106.12	33	6.2
23	1971	-7.22	105.96	49	5.4	66	2002	-6.31	105.21	10	6.5
24	1974	-6.01	105.46	59	5.0	67	2003	-6.61	105.64	33	5.2
25	1974	-6.13	105.52	54	5.1	68	2003	-7.56	106.20	33	5.4
26	1974	-6.50	105.34	51	6.1	69	2003	-6.96	106.27	33	5.4
27	1978	-6.59	105.34	51	5.4	70	2004	-7.44	106.20	50	5.1
28	1979	-6.16	105.33	57	5.1	71	2005	-6.70	105.87	55	5.0
29	1979	-7.84	104.98	35	5.7	72	2005	-6.88	105.46	30	5.2
30	1979	-7.21	106.04	33	5.9	73	2006	-6.78	105.64	30	5.5
31	1980	-7.04	106.17	33	5.3	74	2006	-6.53	105.39	45	6.1
32	1980	-7.57	106.39	33	5.3	75	2007	-6.58	105.22	16	5.0
33	1983	-6.73	105.59	33	5.4	76	2007	-6.52	105.14	51	5.2
34	1984	-6.00	105.66	33	5.0	77	2008	-6.20	105.34	10	5.0
35	1984	-7.02	106.14	49	5.0	78	2008	-7.62	106.43	53	5.0
36	1984	-6.04	105.51	60	5.2	79	2009	-7.29	105.89	10	5.1
37	1986	-6.11	105.34	33	5.1	80	2009	-7.47	106.40	15	5.1
38	1986	-6.07	105.53	33	5.1	81	2009	-6.79	105.11	10	6.4
39	1986	-7.30	106.49	60	5.6	82	2010	-7.52	105.86	10	5.0
40	1987	-7.87	105.26	30	5.5	83	2010	-7.70	105.74	16	5.0
41	1988	-6.74	105.47	33	5.0	84	2010	-6.25	105.31	10	5.1
42	1989	-6.01	105.36	33	5.3	85	2010	-6.84	105.12	10	5.4
43	1989	-6.84	106.13	33	5.8						

[Sumber: BMKG, 2011]

Lampiran 3. Hasil perhitungan Nilai PGA pada titik pengukuran 1(-6,25; 105,83)

No.	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	Ms	$\Delta$ (°)	$\Delta$ (km)	$\Delta^2$	$h^2$	R	$\alpha$ (gal)
1	-8	106	33	7.4	7.78	1.76	195.33	38152.19	1089.00	198.09	60.40
2	-6.5	105	33	7	7.14	0.87	96.63	9337.95	1089.00	102.11	83.63
3	-7.5	105.5	33	5.5	4.76	1.29	143.73	20658.71	1089.00	147.47	12.25
4	-6.65	105.28	33	5.9	5.40	0.68	75.83	5750.61	1089.00	82.70	33.93
5	-6.8	105.6	33	5	3.97	0.60	66.37	4404.71	1089.00	74.12	15.15
6	-7.2	106.5	33	5	3.97	1.16	128.97	16634.10	1089.00	133.13	8.25
7	-6.7	105.3	33	5.3	4.44	0.70	77.51	6007.15	1089.00	84.24	18.11
8	-6.2	105.4	55	5	3.97	0.44	48.43	2345.50	3025.00	73.28	15.32
9	-6.5	105.3	46	6	5.56	0.59	65.41	4278.79	2116.00	79.97	38.84
10	-6.7	105.5	33	5.1	4.13	0.56	62.20	3868.92	1089.00	70.41	17.62
11	-6.5	105.3	57	5.3	4.44	0.59	65.41	4278.79	3249.00	86.76	17.58
12	-7	105	33	5.3	4.44	1.12	124.54	15510.67	1089.00	128.84	11.60
13	-7	105.8	58	5	3.97	0.75	83.41	6957.75	3364.00	101.60	11.02
14	-6.23	104.63	19	5.1	4.13	1.20	133.68	17871.36	361.00	135.03	8.99
15	-6.86	106.17	33	5	3.97	0.70	77.43	5995.79	1089.00	84.17	13.36
16	-6.6	105.2	33	5.5	4.76	0.72	80.37	6458.99	1089.00	86.88	21.51
17	-6.25	104.6	33	5.1	4.13	1.23	137.00	18768.62	1089.00	140.92	8.58
18	-6.12	105.32	50	5.4	4.60	0.53	58.80	3457.57	2500.00	77.19	21.86
19	-6.26	105.3	52	5.8	5.24	0.53	59.23	3508.44	2704.00	78.82	32.15
20	-6.92	106.1	33	5.3	4.44	0.72	80.14	6421.96	1089.00	86.67	17.60
21	-6.51	104.71	33	5	3.97	1.15	128.08	16403.73	1089.00	132.26	8.31
22	-7.20	105.91	40	5.0	3.97	0.95	105.90	11214.95	1600.00	113.20	9.83
23	-7.22	105.96	49	5.4	4.60	0.98	108.70	11814.94	2401.00	119.23	13.96
24	-6.01	105.46	59	5.0	3.97	0.44	49.28	2428.70	3481.00	76.87	14.62
25	-6.13	105.52	54	5.1	4.13	0.34	37.25	1387.24	2916.00	65.60	18.85
26	-6.50	105.34	51	6.1	5.71	0.55	61.42	3772.13	2601.00	79.83	43.07
27	-6.59	105.34	51	5.4	4.60	0.60	66.54	4427.68	2601.00	83.84	20.14
28	-6.16	105.33	57	5.1	4.13	0.51	56.78	3223.50	3249.00	80.45	15.47
29	-7.84	104.98	35	5.7	5.08	1.80	200.48	40193.13	1225.00	203.51	10.41
30	-7.21	106.04	33	5.9	5.40	0.98	109.12	11906.54	1089.00	114.00	24.35
31	-7.04	106.17	33	5.3	4.44	0.86	95.43	9106.84	1089.00	100.97	15.04
32	-7.57	106.39	33	5.3	4.44	1.43	159.19	25340.84	1089.00	162.57	8.96
33	-6.73	105.59	33	5.4	4.60	0.54	59.78	3573.37	1089.00	68.28	24.61
34	-6.00	105.66	33	5.0	3.97	0.30	33.78	1141.08	1089.00	47.22	22.87
35	-7.02	106.14	49	5.0	3.97	0.83	92.10	8483.15	2401.00	104.33	10.72
36	-6.04	105.51	60	5.2	4.29	0.39	42.81	1832.42	3600.00	73.70	18.66
37	-6.11	105.34	33	5.1	4.13	0.51	56.94	3242.52	1089.00	65.81	18.79
38	-6.07	105.53	33	5.1	4.13	0.35	39.16	1533.41	1089.00	51.21	23.61

[Sumber: Pengolahan data, 2011]

(Lanjutan)

No.	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman	Magnitudo	Ms	$\Delta$ (°)	$\Delta$ (km)	$\Delta^2$	$h^2$	R	$\alpha$ (gal)
39	-7.30	106.49	60	5.6	4.92	1.24	137.62	18939.73	3600.00	150.13	13.29
40	-7.87	105.26	30	5.5	4.76	1.72	190.93	36452.72	900.00	193.27	9.02
41	-6.74	105.47	33	5.0	3.97	0.61	67.76	4590.88	1089.00	75.37	14.91
42	-6.01	105.36	33	5.3	4.44	0.53	58.93	3473.13	1089.00	67.54	22.47
43	-6.84	106.13	33	5.8	5.24	0.66	73.39	5386.42	1089.00	80.47	31.50
44	-6.46	105.40	47	5.4	4.60	0.48	53.47	2859.07	2209.00	71.19	23.65
45	-6.59	105.00	33	5.7	5.08	0.90	99.97	9993.49	1089.00	105.27	21.62
46	-6.82	105.14	33	6.0	5.56	0.90	99.70	9939.91	1089.00	105.02	29.40
47	-6.51	105.36	40	5.2	4.29	0.54	59.97	3596.58	1600.00	72.09	19.07
48	-7.27	106.19	48	5.3	4.44	1.08	120.07	14417.60	2304.00	129.31	11.55
49	-7.03	105.65	35	5.6	4.92	0.80	89.02	7924.40	1225.00	95.65	21.58
50	-7.07	105.48	33	5.8	5.24	0.89	99.19	9839.42	1089.00	104.54	24.11
51	-6.74	105.60	37	5.8	5.24	0.54	60.29	3634.36	1369.00	70.73	35.73
52	-6.05	105.28	33	6.1	5.71	0.59	65.34	4269.16	1089.00	73.20	46.89
53	-7.74	105.26	32	6.2	5.87	1.60	177.37	31461.46	1024.00	180.24	19.89
54	-6.20	105.44	33	5.0	3.97	0.40	44.02	1937.60	1089.00	55.01	20.02
55	-6.20	105.57	55	5.7	5.08	0.27	29.75	884.78	3025.00	62.53	36.27
56	-6.61	105.51	33	6.5	6.35	0.48	53.74	2887.95	1089.00	63.06	81.12
57	-6.18	105.40	33	5.0	3.97	0.44	48.74	2375.13	1089.00	58.86	18.83
58	-6.01	105.52	33	5.0	3.97	0.39	43.82	1920.57	1089.00	54.86	20.07
59	-6.01	105.41	33	5.1	4.13	0.49	54.04	2920.05	1089.00	63.32	19.49
60	-6.84	105.56	56	6.6	6.51	0.65	72.23	5217.54	3136.00	91.40	62.46
61	-6.53	105.25	29	5.8	5.24	0.65	71.86	5163.96	841.00	77.49	32.70
62	-6.76	105.42	33	5.8	5.24	0.66	72.92	5316.79	1089.00	80.04	31.67
63	-6.55	105.63	38	6.8	6.83	0.36	40.25	1619.83	1444.00	55.35	123.96
64	-6.78	106.34	50	5.0	3.97	0.73	81.49	6641.21	2500.00	95.61	11.74
65	-7.21	106.12	33	6.2	5.87	1.00	111.33	12394.43	1089.00	116.12	32.38
66	-6.31	105.21	10	6.5	6.35	0.63	69.54	4836.06	100.00	70.26	73.24
67	-6.61	105.64	33	5.2	4.29	0.41	45.39	2059.82	1089.00	56.11	24.09
68	-7.56	106.20	33	5.4	4.60	1.36	151.16	22848.79	1089.00	154.72	10.49
69	-6.96	106.27	33	5.4	4.60	0.83	92.63	8580.93	1089.00	98.34	17.12
70	-7.44	106.20	50	5.1	4.13	1.25	138.37	19145.16	2500.00	147.12	8.18
71	-6.70	105.87	55	5.0	3.97	0.45	50.17	2516.85	3025.00	74.44	15.08
72	-6.88	105.46	30	5.2	4.29	0.73	81.35	6617.51	900.00	86.70	15.89
73	-6.78	105.64	30	5.5	4.76	0.56	62.67	3927.69	900.00	69.48	26.80
74	-6.53	105.39	45	6.1	5.71	0.52	58.23	3390.66	2025.00	73.59	46.65
75	-6.58	105.22	16	5.0	3.97	0.70	77.35	5983.45	256.00	78.99	14.23
76	-6.52	105.14	51	5.2	4.29	0.74	82.64	6828.86	2601.00	97.11	14.15
77	-6.20	105.34	10	5.0	3.97	0.50	55.06	3031.41	100.00	55.96	19.71
78	-7.62	106.43	53	5.0	3.97	1.49	166.05	27571.16	2809.00	174.30	6.11
79	-7.29	105.89	10	5.1	4.13	1.04	115.73	13392.93	100.00	116.16	10.59
80	-7.47	106.40	15	5.1	4.13	1.35	149.48	22343.86	225.00	150.23	7.99
81	-6.79	105.11	10	6.4	6.19	0.90	100.27	10053.24	100.00	100.76	46.09
82	-7.52	105.86	10	5.0	3.97	1.27	141.14	19920.95	100.00	141.50	7.72
83	-7.70	105.74	16	5.0	3.97	1.45	161.44	26063.05	256.00	162.23	6.62
84	-6.25	105.31	10	5.1	4.13	0.52	58.11	3376.83	100.00	58.96	20.81
85	-6.84	105.12	10	5.4	4.60	0.93	102.83	10573.48	100.00	103.31	16.26
										Maks	123.96

Keterangan : Maks= Nilai maksimum PGA di titik pengukuran 1

[Sumber: Pengolahan data, 2011]

## Lampiran 4. Nilai PGA pada titik – titik pengukuran

TP	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	M <sub>s</sub>	Δ (°)	Δ (km)	Δ <sup>2</sup>	h <sup>2</sup>	R	α (gal)
1	-6.55	105.63	-6.25	105.833	38	6.8	6.83	0.36	40.25	1619.83	1444.00	55.35	124
2	-6.55	105.63	-6.25	105.9166	38	6.8	6.83	0.41	46.10	2125.14	1444.00	59.74	116
3	-6.55	105.63	-6.25	106	38	6.8	6.83	0.48	52.93	2801.18	1444.00	65.16	107
4	-6.55	105.63	-6.25	106.083	38	6.8	6.83	0.54	60.37	3644.48	1444.00	71.33	98
5	-6.55	105.63	-6.25	106.166	38	6.8	6.83	0.61	68.25	4657.88	1444.00	78.11	90
6	-6.55	105.63	-6.33	105.833	38	6.8	6.83	0.30	33.02	1090.08	1444.00	50.34	135
7	-6.55	105.63	-6.33	105.9166	38	6.8	6.83	0.36	39.94	1595.38	1444.00	55.13	124
8	-6.55	105.63	-6.333	106	38	6.8	6.83	0.43	47.66	2271.42	1444.00	60.95	114
9	-6.55	105.63	-6.33	106.083	38	6.8	6.83	0.50	55.81	3114.73	1444.00	67.52	103
10	-6.55	105.63	-6.33	106.166	38	6.8	6.83	0.58	64.25	4128.13	1444.00	74.65	94
11	-6.55	105.63	-6.42	105.833	38	6.8	6.83	0.24	27.03	730.42	1444.00	46.63	144
12	-6.55	105.63	-6.42	105.9166	38	6.8	6.83	0.32	35.15	1235.72	1444.00	51.77	132
13	-6.55	105.63	-6.42	106	38	6.8	6.83	0.39	43.72	1911.76	1444.00	57.93	119
14	-6.55	105.63	-6.42	106.083	38	6.8	6.83	0.47	52.49	2755.07	1444.00	64.80	107
15	-6.55	105.63	-6.50	105.666	38	6.8	6.83	0.06	6.85	46.86	1444.00	38.61	168
16	-6.55	105.63	-6.50	105.833	38	6.8	6.83	0.21	23.23	539.61	1444.00	44.54	150
17	-6.55	105.63	-6.50	105.9166	38	6.8	6.83	0.29	32.33	1044.91	1444.00	49.89	136
18	-6.55	105.63	-6.50	106	38	6.8	6.83	0.37	41.48	1720.95	1444.00	56.26	122
19	-6.5	105	-6.58	105.166	33	7	7.14	0.19	20.62	425.24	1089.00	38.91	205
20	-6.5	105	-6.58	105.25	33	7	7.14	0.26	29.27	856.64	1089.00	44.11	185
21	-6.55	105.63	-6.583	105.666	38	6.8	6.83	0.05	5.43	29.44	1444.00	38.39	169
22	-6.55	105.63	-6.58	105.75	38	6.8	6.83	0.12	13.83	191.22	1444.00	40.44	162
23	-6.55	105.63	-6.58	105.833	38	6.8	6.83	0.21	22.85	522.19	1444.00	44.34	150
24	-6.55	105.63	-6.58	105.9166	38	6.8	6.83	0.29	32.05	1027.49	1444.00	49.71	136
25	-6.5	105	-6.67	105.166	33	7	7.14	0.23	26.08	680.38	1089.00	42.06	192
26	-6.5	105	-6.67	105.333	33	7	7.14	0.37	41.34	1709.16	1089.00	52.90	158
27	-6.55	105.63	-6.67	105.5833	38	6.8	6.83	0.13	13.89	193.04	1444.00	40.46	162
28	-6.55	105.63	-6.67	105.666	38	6.8	6.83	0.12	13.50	182.12	1444.00	40.33	162
29	-6.55	105.63	-6.67	105.75	38	6.8	6.83	0.17	18.54	343.89	1444.00	42.28	156
30	-6.55	105.63	-6.67	105.833	38	6.8	6.83	0.23	25.98	674.86	1444.00	46.03	146
31	-6.55	105.63	-6.67	105.9166	38	6.8	6.83	0.31	34.35	1180.17	1444.00	51.23	133
32	-6.79	105.11	-6.75	105.25	10	6.4	6.19	0.15	16.18	261.72	100.00	19.02	181
33	-6.5	105	-6.75	105.333	33	7	7.14	0.42	46.27	2140.56	1089.00	56.83	148
34	-6.55	105.63	-6.75	105.4166	38	6.8	6.83	0.29	32.50	1056.02	1444.00	50.00	136
35	-6.55	105.63	-6.75	105.5	38	6.8	6.83	0.24	26.50	702.46	1444.00	46.33	145
36	-6.55	105.63	-6.75	105.5833	38	6.8	6.83	0.21	22.82	520.74	1444.00	44.33	150
37	-6.55	105.63	-6.75	105.666	38	6.8	6.83	0.20	22.58	509.82	1444.00	44.20	151
38	-6.55	105.63	-6.75	105.75	38	6.8	6.83	0.23	25.92	671.59	1444.00	46.00	146
39	-6.55	105.63	-6.75	105.833	38	6.8	6.83	0.28	31.66	1002.56	1444.00	49.46	137
40	-6.79	105.11	-6.83	105.25	10	6.4	6.19	0.15	16.27	264.80	100.00	19.10	180
41	-6.55	105.63	-6.83	105.4166	38	6.8	6.83	0.35	39.38	1550.94	1444.00	54.73	125
42	-6.55	105.63	-6.83	105.5	38	6.8	6.83	0.31	34.60	1197.37	1444.00	51.39	132
43	-6.55	105.63	-6.83	105.5833	38	6.8	6.83	0.29	31.87	1015.66	1444.00	49.59	137
44	-6.55	105.63	-6.83	105.666	38	6.8	6.83	0.29	31.70	1004.73	1444.00	49.48	137
45	-6.55	105.63	-6.83	105.75	38	6.8	6.83	0.31	34.15	1166.51	1444.00	51.09	133
46	-6.55	105.63	-6.83	105.833	38	6.8	6.83	0.35	38.70	1497.48	1444.00	54.24	126

Keterangan : TP = titik pengukuran

x<sub>1</sub> = latitude pada daerah pengukuran; y<sub>1</sub> = longitude pada daerah pengukuran

x<sub>2</sub> = latitude *epicenter*;

y<sub>2</sub> = longitude *epicenter*

[Sumber: Pengolahan data, 2011]

Lampiran 5. Nama kecamatan dan desa/kelurahan Kabupaten Pandeglang

Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa
Sumur	Ujungjaya	Cadasari	Cikentung	Sindangresmi	Pasirloa
	Tamanjaya		Kaungcaang		Bojongmanik
	Cigorondong		Ciinjuk		Cempaka warna
	Tunggaljaya		Cadasari		Ciodeng
	Kertamukti		Tapos		Pasirtenjo
	Kertajaya		Tanagara		Sindangresmi
	Sumberjaya		Kurungdahu		Pasirlancar
Cimanggu	Rancapinang	Koroncong	Pasirpeuteuy	Bojong	Pasirdurung
	Cibadak		Kaduengang		Kadumalati
	Batuhideung		Kaduela		Geredug
	Tugu		Karonji		Mekarsari
	Kramat Jaya		Pasirjaka		Cijakan
	Mangkualam		Bangkonol		Citumenggung
	Padasuka		Tegalongok		Cahayamekar
	Ciburial		Pasirkarag		Bojongmanik
	Waringinkurung		Paniis		Banyumas
	Cijaralang		Setrajaya		Manggungjaya
	Cimanggu		Karangsetan		Sukalangu
	Tangkilsari		Pakuluran		Langensari
	Cibaliung		Sukajadi		Karangtanjung
Sudimanik		Garendong	Medalsari		
Sorongan		Awilega	Sodong		
Curug		Sukajaya	Mekarwangi		
Cihanjuang		Kadumerak	Ciandur		
Cibingin		Pagadungan	Saketi		
Cibaliung		Cigadung	Kadudampit		
Mendung		Juhut	Girijaya		
Mahendra		Banjarsari	Wanagiri		
Cibitung	Citeluk	Kaduhejo	Sukamanah	Cisata	Parigi
	Sindangkerta		Palurahan		Talangsari
	Kiarajankung		Kadugemblo		Sindanghayu
	Kutakarang		Sukasari		Kondangjaya
	Cikiruh		Mandalasari		Kubangkondang
	Malangnengah		Sarinten		Cisereh
	Cikadu		Bayumundu		Cibarani
	Manglid		Cempaka		Rawasari
	Kiarapayung		Ciputri		Pasirreurih
	Cikalong				Kaduronyok
					Ciherangjaya
					Palembang

[Sumber: Badan Pusat Statistik, 2011]

(Lanjutan)

Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa
Cikeusik	Tanjungan	Majasari	Sukaratu	Pagelaran	Tegalpapak
	Cikiruhwetan		Karaton		Margagiri
	Sukawaris		Cilaja		Bama
	Sumurbatu		Saruni		Pagelaran
	Umbulan		Pagerbaru		Sukadame
	Sukamulya	Cikedal	Padahayu		Bulagor
	Parungkokosan		Mekarjaya		Surakarta
	Nanggala		Babakanlor		Harapankarya
	Rancaseneng		Dahu'		Montor
	Sukaseneng		Cening		Kertasana
	Cikeusik		Bangkuyung		Senangsari
	Leuwibalang		Tegalpapak		Sindanglaya
	Curugciung		Cipicung		Margasana
	Cikadongdong		Karyasari		Turus
Panimbang	Mekarjaya		Menes	Karyautama	Patia
	Gombang	Alaswangi		Patia	
	Panimbangjaya	Tegalwangi		Babakankeusik	
	Mekarsari	Menes		Cimoyan	
	Citeureup	Kananga		Idaman	
	Tanjungjaya	Cilabanbulan		Ciawi	
Cigeulis	Banyuasih	Pulosari	Sindangkarya	Sukaresmi	Surianenun
	Karangbolong		Cigandeng		Rahayu
	Karyabuana		Purwaraja		Seuseupan
	Katumbiri		Muruy		Karyasari
	Waringinjaya		Kadupayung		Pasirkadu
	Sinarjaya		Sukamanah		Perdana
	Ciseureuheun		Banjarnegara		Sukaresmu
	Cigeulis		Kaduhejo		Kadungkampil
Sobang	Teluklada	Karonji	Sukaresmi	Sidamukti	
		Sanghiangdengdek		Cibungur	
		Cilentung		Weru	
		Karyawangi		Cikuya	
		Banjarwangi			
		Sukasari			
		Sukaraja			

[Sumber: Badan Pusat Statistik, 2011]



(Lanjutan)

Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa	Kecamatan	Desa
Munjul	Lebak	Cimanuk	Kadudodol	Carita	Pejamben
	Gunungbatu		Gunungdatar		Tembong
	Panacaran		Gunungcuput		Banjarmasin
	Curuglanglang		Sekong		Carita
	Munjul		Cimanuk		Sukajadi
	Cibitung		Batubantar		Sukarame
	Kotadukuh		Rocek		Sukanagara
	Pasanggrahan		Kadumadang		Kawoyang
	Sukaseba		Dalembelar		Cinoyong
	Angsana		Cipinang		Mandalawangi
Kudubadak		Kadubungbang	Cigondang		
Cikayas		Pandat	Sukamaju		
Sumurlaban		Cikoneng	Rancateureup		
Padamulya		Giripawana	Kalanganjar		
Padaherang		Nembol	Labuan		
Karangsari		Gunungsari	Teluklada		
Angsana		Karungkambing	Banyumekar		
Picung	Kramatmanik	Cipeucang	Mandalasari	Jiput	Banyubiru
	Ciherang		Mandalawangi		Caringin
	Kolelet		Pari		Banyuresmi
	Cililitan		Sinarjaya		Salapraya
	Kadupandak		Siragalih		Pamarayan
	Bungurcopong		Curuglemo		Sampangbitung
	Pasirsedang		Panjangjaya		Jiput
	Pasirpanjang		Cikumbueun		Sukacai
Banjar	Kadubera	Cipeucang	Ramea	Mekarjaya	Tenjolohang
	Cibeureum		Cikadueun		Babadsari
	Cibodas		Koncang		Janaka
	Kadulimus		Pasirmae		Sukamanah
	Bandung		Parumasan		Sikulan
	Kadumaneuh		Kadugadung		Citaman
	Citalahab		Palanyar		Jayamekar
	Psirawi		Baturanjang		Pancabugel
	Mogana		Kalangganung		Wirasinga
	Kadubale		Curugbarang		Pareang
	Banjar	Pasireurih	Kadubelang		
	Gunungputri	Pandeglang	Kadomas	Mekarjaya	
			Babakan Kalanganjar	Kadujangkung	
			Kabayan	Medong	
	Pandeglang		Sukamulya		

[Sumber: Badan Pusat Statistik, 2011]

## Lampiran 6. Luas wilayah ketinggian Kabupaten Pandeglang

Ketinggian	Luas	
	Ha	%
< 50 m dpl	130.159,42	47,38
50 - 100 m dpl	48.703,63	17,73
100 - 200 m dpl	46.197,69	16,82
200 - 500 m dpl	38.476,01	14,01
500 - 1500 m dpl	11.007,56	4,01
1500 - 3000 m dpl	145,12	0,05
Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : Klasifikasi Van Zuidam, 1985 dan Pengolahan data, 2011]

## Lampiran 7. Luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan Kabupaten Pandeglang

Kecamatan	Luas	
	Ha	%
< 1 km	35.263,33	12,84
1-10 km	212.196,27	77,25
> 10 km	27.229,84	9,91
Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

## Lampiran 8. Luas wilayah litologi Kabupaten Pandeglang

Litologi	Luas		Litologi	Luas	
	Ha	%		Ha	%
Qtv	1.112,28	0,40	Qvk	25.630,10	9,33
Qa	58.873,22	21,43	Qvkl	1.150,33	0,42
Qc	3.056,04	1,11	Qvtb	581,17	0,21
Qhkl	550,26	0,20	Tmb	66.683,62	24,28
Qhv	31.020,84	11,29	Tmc	11.659,74	4,24
Ql	1.301,72	0,47	Tmh	37.553,64	13,67
Qpb	6.186,72	2,25	Tpa	192,80	0,07
Qpd	169,08	0,06	Tpc	16.271,53	5,92
Qptb	22,58	0,01	Tpr	7.127,94	2,59
Qpvb	5.542,07	2,02	Jumlah	274.689,44	100
Qv	3,78	0,0014			

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 9. Luas wilayah penggunaan tanah Kabupaten Pandeglang

Penggunaan Lahan	Luas	
	Ha	%
Air Tawar	1.171,75	0,43
Belukar/Semak	32.174,34	11,71
Empang	152,10	0,06
Gedung	12,80	0,005
Hutan	66.700,86	24,28
Hutan Rawa	731,18	0,27
Kebun/Perkebunan	91.212,52	33,21
Pasir Pantai	6,19	0,002
Permukiman	10.243,40	3,73
Rawa	184,54	0,07
Rumput/Tanah Kosong	294,33	0,11
Sawah Irigasi	45.989,19	16,74
Sawah Tadah Hujan	7.457,70	2,71
Tegalan/Ladang	18.358,55	6,68
Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 10. Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1903	1	19	1975	1	37	1994	2
2	1932	1	20	1976	3	38	1995	10
3	1933	1	21	1978	5	39	1996	10
4	1938	1	22	1979	8	40	1997	10
5	1943	1	23	1980	4	41	1998	2
6	1954	1	24	1981	1	42	1999	15
7	1959	2	25	1982	5	43	2000	13
8	1963	7	26	1983	7	44	2001	4
9	1964	4	27	1984	10	45	2002	15
10	1965	5	28	1985	8	46	2003	17
11	1966	1	29	1986	10	47	2004	11
12	1967	3	30	1987	8	48	2005	8
13	1969	4	31	1988	5	49	2006	22
14	1970	4	32	1989	8	50	2007	11
15	1971	4	33	1990	9	51	2008	57
16	1972	5	34	1991	3	52	2009	60
17	1973	1	35	1992	11	53	2010	98
18	1974	7	36	1993	5			

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 11. Jumlah kejadian gempa bumi besar Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1903	1
2	1943	1
3	1954	1

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 12. Jumlah kejadian gempa bumi sedang Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1932	1	26	1987	3
2	1933	1	27	1988	1
3	1938	1	28	1989	4
4	1959	2	29	1990	5
5	1963	7	30	1991	2
6	1964	4	31	1992	7
7	1965	5	32	1993	2
8	1966	1	33	1994	1
9	1967	3	34	1995	2
10	1969	4	35	1996	1
11	1970	4	36	1997	1
12	1971	4	37	1998	2
13	1972	5	38	1999	4
14	1973	1	39	2000	4
15	1974	5	40	2001	2
16	1975	1	41	2002	2
17	1976	2	42	2003	3
18	1978	3	43	2004	4
19	1979	6	44	2005	2
20	1980	3	45	2006	2
21	1982	2	46	2007	3
22	1983	4	47	2008	4
23	1984	6	48	2009	3
24	1985	3	49	2010	4
25	1986	5			

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 13. Jumlah kejadian gempa bumi kecil Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1974	2	18	1993	3
2	1976	1	19	1994	1
3	1978	2	20	1995	8
4	1979	2	21	1996	9
5	1980	1	22	1997	9
6	1981	1	23	1999	11
7	1982	3	24	2000	9
8	1983	3	25	2001	2
9	1984	4	26	2002	13
10	1985	5	27	2003	14
11	1986	5	28	2004	7
12	1987	5	29	2005	6
13	1988	4	30	2006	20
14	1989	4	31	2007	8
15	1990	4	32	2008	51
16	1991	1	33	2009	55
17	1992	4	34	2010	85

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 14. Jumlah kejadian gempa bumi mikro Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	2008	2
2	2009	2
3	2010	9

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 15. Jumlah kejadian gempa bumi dangkal Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1903	1	16	1981	1	31	1997	7
2	1943	1	17	1982	1	32	1998	2
3	1959	2	18	1983	2	33	1999	12
4	1963	5	19	1984	6	34	2000	11
5	1964	2	20	1985	1	35	2001	4
6	1965	1	21	1986	5	36	2002	11
7	1966	1	22	1987	5	37	2003	14
8	1967	3	23	1988	2	38	2004	4
9	1969	3	24	1989	4	39	2005	8
10	1970	2	25	1990	5	40	2006	15
11	1971	2	26	1992	9	41	2007	9
12	1974	4	27	1993	3	42	2008	48
13	1978	2	28	1994	1	43	2009	52
14	1979	4	29	1995	3	44	2010	81
15	1980	3	30	1996	6			

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 16. Jumlah kejadian gempa bumi menengah Kabupaten Pandeglang tahun 1903-2010

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian	No.	Tahun	Jumlah Kejadian
1	1932	1	16	1978	3	31	1994	1
2	1933	1	17	1979	4	32	1995	7
3	1938	1	18	1980	1	33	1996	4
4	1954	1	19	1982	4	34	1997	3
5	1963	2	20	1983	5	35	1999	3
6	1964	2	21	1984	4	36	2000	2
7	1965	4	22	1985	7	37	2002	4
8	1969	1	23	1986	5	38	2003	3
9	1970	2	24	1987	3	39	2004	7
10	1971	2	25	1988	3	40	2006	7
11	1972	5	26	1989	4	41	2007	2
12	1973	1	27	1990	4	42	2008	9
13	1974	3	28	1991	3	43	2009	8
14	1975	1	29	1992	2	44	2010	17
15	1976	3	30	1993	2			

[Sumber : BMKG, 2011]

Lampiran 17. Luas kecamatan daerah penelitian

Kecamatan daerah penelitian	Luas	
	Ha	%
Sumur	1.534,57	35,45
Cimanggu	2.477,35	57,24
Cigeulis	316,23	7,31
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 18. Luas desa daerah penelitian

Daerah penelitian		Luas	
Kecamatan	Desa	Ha	%
Sumur	Sumberjaya	637,91	14,75
	Kertajaya	683,51	15,79
	Kertamukti	213,15	4,92
Cimanggu	Tangkilsari	1.702,87	39,34
	Cimanggu	778,48	17,99
Cigeulis	Banyuasih	312,23	7,21
Jumlah		4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 19. Luas wilayah ketinggian daerah penelitian

Ketinggian	Luas	
	Ha	%
< 50 m dpl	1.661,36	38,39
50 - 100 m dpl	1.028,39	23,76
100 - 200 m dpl	1.077,16	24,89
200 - 500 m dpl	561,23	12,96
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 20. Luas wilayah kemiringan lereng daerah penelitian

Kemiringan Lereng	Luas	
	Ha	%
0 - 2 %	1.225,08	28,31
2 - 7 %	1.682,05	38,86
7 - 15 %	1.015,05	23,45
15 - 30 %	405,97	9,38
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 21. Luas wilayah berdasarkan jarak dari patahan pada daerah penelitian

Jarak dari Patahan	Luas	
	Ha	%
1 km	2.322,69	53,66
1 - 10 km	2.005,47	46,34
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 22. Luas wilayah litologi daerah penelitian

Litologi	Luas	
	Ha	%
Qa	482,84	11,16
Ql	3,57	0,08
Tmb	1.510,38	34,90
Tmc	283,59	6,55
Tmh	2.027,24	46,84
Tpa	20,53	0,47
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 23. Luas wilayah penggunaan tanah daerah penelitian

Penggunaan Tanah	Luas	
	Ha	%
Air Tawar	16,93	0,39
Belukar/Semak	571,25	13,20
Gedung	0,05	0,001
Hutan	1.232,20	28,47
Hutan Rawa	67,91	1,57
Kebun/Perkebunan	1.476,46	34,12
Permukiman	140,00	3,23
Rawa	0,15	0,003
Sawah Irigasi	206,04	4,76
Sawah Tadah Hujan	317,58	7,34
Tegalan/Ladang	299,60	6,92
Jumlah	4.328,15	100,00

[Sumber : Pengolahan data, 2011]



## Lampiran 24. Kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang 1903 - 2010

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
1	1903	-8	106	33	7.4	39	1971	-7.22	105.96	49	5.4
2	1905	-6.8	105.6	33	5	40	1971	-6.61	105.37	69	6
3	1905	-6.86	106.17	33	5	41	1972	-7.28	106.39	86	5.1
4	1932	-6.5	105	100	6.5	42	1972	-6.98	105.38	65	5.3
5	1933	-7.7	106.5	70	6.2	43	1972	-6.64	105.76	80	5.3
6	1938	-6	105	150	6	44	1972	-6.62	105.09	65	5.5
7	1943	-6.5	105	33	7	45	1972	-6.42	105.3	88	5.5
8	1954	-6.6	105.6	100	7	46	1973	-6.67	105.61	75	5.4
9	1959	-7.5	105.5	33	5.5	47	1974	-6.06	105.4	33	4.7
10	1959	-6.65	105.28	33	5.9	48	1974	-6.36	105.08	93	4.9
11	1963	-6.1	106.2	133	5.4	49	1974	-6.01	105.46	59	5
12	1963	-7.2	106.5	33	5	50	1974	-6.13	105.52	54	5.1
13	1963	-6.7	105.3	33	5.3	51	1974	-6.78	105.34	95	5.1
14	1963	-6.2	105.4	55	5	52	1974	-6.49	105.34	88	5.3
15	1963	-6.3	105.5	63	5.8	53	1974	-6.5	105.34	51	6.1
16	1963	-6.5	105.3	46	6	54	1975	-7.12	106.07	77	5.6
17	1964	-7.1	106	94	5.5	55	1976	-7.29	105.96	75	4.6
18	1964	-6.7	105.5	33	5.1	56	1976	-6.8	106.3	99	5
19	1964	-6.1	104.9	84	5.4	57	1976	-6.84	106.32	103	5.2
20	1964	-6.5	105.3	57	5.3	58	1978	-6.78	105.35	75	4.8
21	1965	-7	105	33	5.3	59	1978	-7.96	106.44	33	4.9
22	1965	-6.5	105.4	74	6.3	60	1978	-6.64	105.65	87	5
23	1965	-7	105.6	105	5.8	61	1978	-6.59	105.34	51	5.4
24	1965	-6.9	105.5	83	5.4	62	1978	-6.67	105.58	63	5.5
25	1965	-6.4	104.8	81	6	63	1979	-7.9	105.1	60	4.7
26	1966	-7	105.8	58	5	64	1979	-6.48	106.21	153	4.7
27	1967	-6.23	104.63	19	5.1	65	1979	-6.16	105.33	57	5.1
28	1967	-6.6	105.2	33	5.5	66	1979	-6.76	105.36	92	5.1
29	1969	-6.25	104.6	33	5.1	67	1979	-6.05	105.02	64	5.3
30	1969	-7.43	105.93	62	5	68	1979	-7.84	104.98	35	5.7
31	1969	-6.12	105.32	50	5.4	69	1979	-7.21	106.04	33	5.9
32	1969	-6.26	105.3	52	5.8	70	1979	-6.31	105.96	117	5.9
33	1970	-6.28	104.51	73	5.3	71	1980	-6.27	105.33	33	4.9
34	1970	-6.92	106.1	33	5.3	72	1980	-7.15	106.09	74	5
35	1970	-6.51	104.71	33	5	73	1980	-7.04	106.17	33	5.3
36	1970	-7.01	106.14	90	5.1	74	1980	-7.57	106.39	33	5.3
37	1971	-7.2	105.91	40	5	75	1981	-6	105.28	33	4.7
38	1971	-6.88	105.54	112	5	76	1982	-7.36	105.87	33	4.2

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
77	1982	-6.02	105.58	66	4.6	115	1986	-7.30	106.49	60	5.6
78	1982	-6.03	105.51	68	4.9	116	1987	-7.30	105.32	33	4.4
79	1982	-6.04	105.38	84	5.0	117	1987	-7.90	105.13	33	4.7
80	1982	-6.00	105.42	61	5.3	118	1987	-6.59	105.68	89	4.7
81	1983	-7.76	106.45	33	4.1	119	1987	-6.05	105.54	55	4.8
82	1983	-7.38	106.42	67	4.6	120	1987	-7.27	105.96	33	4.9
83	1983	-7.24	106.02	64	4.9	121	1987	-6.13	105.96	131	5.0
84	1983	-6.08	105.42	68	5.0	122	1987	-6.47	105.44	70	5.1
85	1983	-6.71	106.35	111	5.0	123	1987	-7.87	105.26	30	5.5
86	1983	-6.43	105.42	79	5.3	124	1988	-6.91	106.49	111	4.1
87	1983	-6.73	105.59	33	5.4	125	1988	-6.64	105.11	33	4.4
88	1984	-6.42	105.86	95	4.2	126	1988	-7.12	106.08	91	4.9
89	1984	-6.58	105.17	33	4.4	127	1988	-6.45	105.92	165	4.9
90	1984	-6.42	105.33	33	4.8	128	1988	-6.74	105.47	33	5.0
91	1984	-6.21	105.37	55	4.9	129	1989	-6.72	105.76	126	4.3
92	1984	-6.00	105.66	33	5.0	130	1989	-7.36	106.46	33	4.7
93	1984	-7.02	106.14	49	5.0	131	1989	-7.02	105.94	53	4.8
94	1984	-6.82	105.48	84	5.1	132	1989	-6.99	106.18	84	4.9
95	1984	-6.04	105.51	60	5.2	133	1989	-6.54	105.83	74	5.1
96	1984	-7.05	106.17	77	5.3	134	1989	-6.39	105.14	91	5.1
97	1984	-6.61	105.33	67	5.5	135	1989	-6.01	105.36	33	5.3
98	1985	-6.19	105.53	33	4.6	136	1989	-6.84	106.13	33	5.8
99	1985	-6.60	105.01	80	4.6	137	1990	-6.20	105.52	156	4.5
100	1985	-6.50	106.18	114	4.8	138	1990	-7.07	106.49	53	4.7
101	1985	-7.06	106.32	88	4.9	139	1990	-6.78	106.42	106	4.8
102	1985	-7.01	106.17	90	4.9	140	1990	-6.98	106.37	33	4.9
103	1985	-6.13	105.96	157	5.1	141	1990	-6.79	106.18	115	5.1
104	1985	-6.01	105.39	93	5.3	142	1990	-6.65	105.91	64	5.3
105	1985	-6.58	105.42	69	5.7	143	1990	-6.46	105.40	47	5.4
106	1986	-6.76	105.56	33	4.2	144	1990	-6.59	105.00	33	5.7
107	1986	-8.00	105.99	33	4.6	145	1990	-6.82	105.14	33	6.0
108	1986	-6.97	106.19	86	4.6	146	1991	-6.79	105.82	85	4.6
109	1986	-6.64	105.19	61	4.8	147	1991	-6.61	105.58	112	5.3
110	1986	-6.70	106.05	137	4.9	148	1991	-6.99	105.40	61	5.4
111	1986	-6.85	106.34	78	5.0	149	1992	-7.38	105.28	33	4.4
112	1986	-6.11	105.34	33	5.1	150	1992	-6.37	105.19	60	4.6
113	1986	-6.07	105.53	33	5.1	151	1992	-7.66	106.31	33	4.8
114	1986	-6.22	105.14	76	5.2	152	1992	-6.20	105.34	80	4.8

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
153	1992	-6.61	105.85	84	5.1	191	1997	-6.10	105.25	100	4.6
154	1992	-6.51	105.36	40	5.2	192	1997	-6.45	105.25	33	4.8
155	1992	-7.27	106.19	48	5.3	193	1997	-6.09	105.38	33	4.9
156	1992	-7.03	105.65	35	5.6	194	1997	-6.76	105.43	33	4.9
157	1992	-7.07	105.48	33	5.8	195	1997	-6.80	105.94	33	4.9
158	1992	-6.74	105.60	37	5.8	196	1997	-6.61	105.51	33	6.5
159	1992	-6.05	105.28	33	6.1	197	1998	-6.18	105.40	33	5.0
160	1993	-7.48	105.74	33	4.7	198	1998	-6.01	105.52	33	5.0
161	1993	-6.09	105.00	33	4.9	199	1999	-7.06	105.35	33	4.0
162	1993	-6.52	106.23	120	4.9	200	1999	-6.75	105.47	33	4.1
163	1993	-7.03	106.10	74	5.4	201	1999	-7.16	105.19	33	4.2
164	1993	-7.74	105.26	32	6.2	202	1999	-6.99	105.47	33	4.2
165	1994	-7.29	106.16	77	4.7	203	1999	-7.30	105.91	33	4.3
166	1994	-6.20	105.44	33	5.0	204	1999	-6.83	105.59	33	4.4
167	1995	-7.76	106.21	202	3.9	205	1999	-6.91	105.58	98	4.4
168	1995	-7.09	106.44	146	4.3	206	1999	-6.91	105.14	33	4.5
169	1995	-7.12	106.21	33	4.4	207	1999	-6.26	105.46	33	4.7
170	1995	-6.57	105.38	118	4.4	208	1999	-7.11	106.11	33	4.7
171	1995	-6.58	106.37	169	4.4	209	1999	-7.29	106.07	49	4.9
172	1995	-6.00	105.56	56	4.5	210	1999	-6.01	105.41	33	5.1
173	1995	-6.90	106.32	69	4.6	211	1999	-6.58	106.14	109	5.2
174	1995	-6.08	105.42	33	4.7	212	1999	-6.32	106.46	135	5.8
175	1995	-6.31	105.19	78	5.1	213	1999	-6.84	105.56	56	6.6
176	1995	-6.89	106.32	67	5.8	214	2000	-6.77	105.62	33	3.7
177	1996	-6.47	106.10	161	3.5	215	2000	-6.75	105.57	33	4.1
178	1996	-6.16	105.32	33	4.1	216	2000	-6.74	105.37	33	4.2
179	1996	-6.49	105.33	33	4.2	217	2000	-7.14	105.40	33	4.2
180	1996	-6.50	105.96	100	4.4	218	2000	-6.95	106.23	33	4.2
181	1996	-6.25	105.10	76	4.5	219	2000	-6.86	106.45	150	4.2
182	1996	-6.61	105.39	33	4.6	220	2000	-6.81	105.51	33	4.6
183	1996	-6.28	105.77	100	4.6	221	2000	-6.28	105.45	33	4.9
184	1996	-6.10	105.44	33	4.7	222	2000	-6.21	105.19	51	4.9
185	1996	-6.83	105.48	38	4.7	223	2000	-6.53	105.25	29	5.8
186	1996	-6.20	105.57	55	5.7	224	2000	-6.76	105.42	33	5.8
187	1997	-6.70	105.24	61	4.2	225	2000	-6.75	105.65	61	6.0
188	1997	-6.19	106.18	150	4.2	226	2000	-6.55	105.63	38	6.8
189	1997	-6.77	105.36	33	4.4	227	2001	-7.14	106.48	33	4.5
190	1997	-6.88	105.63	33	4.6	228	2001	-6.74	104.96	33	4.6

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
229	2001	-6.78	106.34	50	5.0	267	2004	-6.24	105.93	75	4.5
230	2001	-7.21	106.12	33	6.2	268	2004	-7.65	106.43	50	4.6
231	2002	-6.41	105.17	10	4.4	269	2004	-7.05	106.14	83	4.7
232	2002	-6.12	105.68	33	4.4	270	2004	-6.80	105.62	74	5.0
233	2002	-7.20	106.04	33	4.5	271	2004	-7.44	106.20	50	5.1
234	2002	-6.16	105.37	10	4.6	272	2004	-6.94	106.18	78	5.3
235	2002	-6.86	105.61	87	4.6	273	2004	-6.65	105.44	74	5.4
236	2002	-6.46	105.23	33	4.7	274	2005	-6.90	106.09	10	4.0
237	2002	-6.66	104.99	10	4.8	275	2005	-7.14	105.48	30	4.5
238	2002	-6.10	105.22	33	4.8	276	2005	-6.93	105.55	23	4.6
239	2002	-6.41	105.70	33	4.8	277	2005	-6.60	105.84	10	4.7
240	2002	-6.85	106.33	88	4.8	278	2005	-6.77	105.58	15	4.7
241	2002	-6.16	105.24	10	4.9	279	2005	-6.87	106.24	41	4.9
242	2002	-6.17	105.09	16	4.9	280	2005	-6.70	105.87	55	5.0
243	2002	-6.64	106.00	106	4.9	281	2005	-6.88	105.46	30	5.2
244	2002	-6.75	105.71	62	6.2	282	2006	-6.24	105.38	150	4.0
245	2002	-6.31	105.21	10	6.5	283	2006	-6.01	105.14	15	4.2
246	2003	-6.95	106.26	33	4.0	284	2006	-7.43	106.36	28	4.2
247	2003	-7.67	106.07	46	4.3	285	2006	-7.17	106.14	68	4.2
248	2003	-6.44	105.54	73	4.3	286	2006	-7.52	106.11	10	4.3
249	2003	-7.74	106.02	42	4.4	287	2006	-6.89	105.36	15	4.3
250	2003	-6.83	106.36	100	4.4	288	2006	-6.22	105.10	35	4.3
251	2003	-7.72	106.09	33	4.5	289	2006	-6.00	105.57	117	4.3
252	2003	-6.17	106.44	163	4.5	290	2006	-6.77	106.45	154	4.4
253	2003	-7.47	106.15	33	4.6	291	2006	-7.28	105.58	10	4.5
254	2003	-6.80	106.40	33	4.6	292	2006	-7.51	106.13	10	4.5
255	2003	-6.71	106.41	33	4.6	293	2006	-7.44	106.07	29	4.5
256	2003	-6.17	105.30	33	4.7	294	2006	-6.89	106.14	111	4.5
257	2003	-7.22	106.47	33	4.7	295	2006	-6.90	105.60	122	4.5
258	2003	-6.61	105.20	33	4.8	296	2006	-7.65	106.00	10	4.6
259	2003	-7.28	105.94	33	4.8	297	2006	-6.95	106.10	10	4.6
260	2003	-6.61	105.64	33	5.2	298	2006	-6.69	105.16	15	4.6
261	2003	-7.56	106.20	33	5.4	299	2006	-7.42	106.32	140	4.6
262	2003	-6.96	106.27	33	5.4	300	2006	-6.21	105.02	15	4.7
263	2004	-6.61	105.72	15	4.1	301	2006	-7.13	105.56	30	4.9
264	2004	-6.59	105.27	68	4.2	302	2006	-6.78	105.64	30	5.5
265	2004	-7.04	105.32	50	4.3	303	2006	-6.53	105.39	45	6.1
266	2004	-6.14	105.90	119	4.4	304	2007	-6.76	105.72	35	4.2

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
305	2007	-7.06	105.08	35	4.3	343	2008	-7.67	106.47	18	3.5
306	2007	-7.18	106.37	98	4.4	344	2008	-7.46	106.38	24	3.5
307	2007	-6.53	105.19	10	4.5	345	2008	-7.06	105.76	32	3.6
308	2007	-6.97	105.51	35	4.6	346	2008	-6.02	106.15	94	3.6
309	2007	-7.34	106.01	21	4.8	347	2008	-6.35	105.90	104	3.6
310	2007	-6.95	106.24	54	4.8	348	2008	-6.82	106.46	92	3.7
311	2007	-6.86	105.06	44	4.9	349	2008	-7.66	106.05	14	3.8
312	2007	-6.58	105.22	16	5.0	350	2008	-7.30	106.00	25	3.8
313	2007	-6.52	105.14	51	5.2	351	2008	-7.44	106.14	39	3.8
314	2007	-7.07	105.99	87	5.2	352	2008	-7.29	105.20	2	3.9
315	2008	-6.08	105.75	36	2.4	353	2008	-7.51	105.94	11	3.9
316	2008	-6.07	105.51	10	2.9	354	2008	-7.83	106.26	16	4.0
317	2008	-6.06	105.40	10	3.0	355	2008	-7.45	106.14	60	4.1
318	2008	-6.14	105.47	10	3.0	356	2008	-7.93	105.03	215	4.1
319	2008	-6.93	105.50	27	3.0	357	2008	-7.85	106.16	26	4.2
320	2008	-6.16	105.33	3	3.1	358	2008	-6.69	105.95	41	4.2
321	2008	-7.28	106.27	5	3.1	359	2008	-7.05	105.38	51	4.3
322	2008	-6.78	105.07	10	3.1	360	2008	-6.71	105.57	10	4.6
323	2008	-6.96	105.16	11	3.1	361	2008	-6.10	105.34	10	4.7
324	2008	-7.67	106.36	26	3.1	362	2008	-7.48	106.47	27	4.7
325	2008	-6.47	104.95	15	3.2	363	2008	-7.25	106.18	31	4.7
326	2008	-6.18	105.38	23	3.2	364	2008	-7.24	105.99	49	4.7
327	2008	-6.11	105.39	2	3.3	365	2008	-6.53	105.70	61	4.8
328	2008	-6.15	105.36	9	3.3	366	2008	-6.90	105.99	88	4.8
329	2008	-7.37	105.31	18	3.3	367	2008	-6.18	105.33	10	4.9
330	2008	-7.10	105.69	28	3.3	368	2008	-6.20	105.34	10	5.0
331	2008	-6.86	105.53	37	3.3	369	2008	-7.62	106.43	53	5.0
332	2008	-6.06	105.55	37	3.3	370	2008	-7.12	105.82	86	5.3
333	2008	-6.12	105.62	39	3.3	371	2008	-6.08	105.39	144	5.3
334	2008	-6.11	105.39	2	3.4	372	2009	-7.52	106.44	24	2.6
335	2008	-6.09	105.43	4	3.4	373	2009	-7.48	105.93	10	2.8
336	2008	-6.21	105.37	9	3.4	374	2009	-7.15	106.48	10	3.0
337	2008	-7.52	106.04	13	3.4	375	2009	-6.27	105.99	150	3.0
338	2008	-7.75	105.51	19	3.4	376	2009	-6.21	105.43	24	3.1
339	2008	-6.97	105.43	20	3.4	377	2009	-6.36	105.22	10	3.2
340	2008	-6.92	106.42	68	3.4	378	2009	-6.08	105.34	10	3.2
341	2008	-7.15	105.30	10	3.5	379	2009	-6.23	105.41	10	3.2
342	2008	-7.57	105.95	13	3.5	380	2009	-6.36	106.04	10	3.2

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
381	2009	-6.39	105.65	178	3.2	419	2009	-6.60	105.44	47	4.4
382	2009	-6.26	104.99	10	3.3	420	2009	-7.00	105.13	10	4.5
383	2009	-6.18	105.39	10	3.3	421	2009	-7.95	106.06	10	4.5
384	2009	-6.90	105.43	10	3.3	422	2009	-7.42	106.14	29	4.5
385	2009	-6.92	105.07	14	3.3	423	2009	-7.19	106.02	57	4.5
386	2009	-6.66	105.95	121	3.3	424	2009	-6.46	105.12	10	4.6
387	2009	-6.78	105.10	10	3.4	425	2009	-7.78	106.32	10	4.8
388	2009	-6.22	105.35	10	3.4	426	2009	-6.33	104.99	14	4.8
389	2009	-6.35	105.70	10	3.4	427	2009	-6.75	105.13	11	4.9
390	2009	-7.02	105.58	26	3.4	428	2009	-7.14	105.81	76	4.9
391	2009	-6.31	105.72	98	3.4	429	2009	-7.29	105.89	10	5.1
392	2009	-6.15	105.40	10	3.5	430	2009	-7.47	106.40	15	5.1
393	2009	-7.76	106.39	10	3.5	431	2009	-6.79	105.11	10	6.4
394	2009	-7.13	105.29	15	3.5	432	2010	-6.26	105.01	10	2.4
395	2009	-7.31	106.05	15	3.5	433	2010	-6.19	105.04	10	2.5
396	2009	-7.20	105.48	127	3.5	434	2010	-7.44	106.39	28	2.6
397	2009	-6.79	105.11	10	3.6	435	2010	-7.06	106.14	24	2.7
398	2009	-6.02	105.52	13	3.6	436	2010	-6.27	105.28	10	2.8
399	2009	-7.12	105.86	88	3.6	437	2010	-6.16	105.39	10	2.8
400	2009	-7.70	106.45	7	3.7	438	2010	-7.20	106.22	43	2.8
401	2009	-7.83	106.06	10	3.7	439	2010	-7.22	106.49	57	2.8
402	2009	-7.29	105.36	25	3.7	440	2010	-6.16	105.37	10	2.9
403	2009	-7.12	105.31	27	3.7	441	2010	-6.86	106.47	10	3.0
404	2009	-7.83	106.17	47	3.7	442	2010	-6.33	105.97	34	3.0
405	2009	-6.78	105.00	10	3.8	443	2010	-7.87	106.27	72	3.0
406	2009	-6.19	106.16	10	3.9	444	2010	-6.12	105.02	10	3.1
407	2009	-7.55	105.87	16	4.0	445	2010	-6.24	105.36	10	3.1
408	2009	-6.84	105.15	22	4.0	446	2010	-6.10	105.47	10	3.1
409	2009	-6.18	105.39	10	4.1	447	2010	-7.57	106.07	27	3.1
410	2009	-7.21	106.20	10	4.1	448	2010	-7.13	106.28	97	3.1
411	2009	-6.22	105.94	166	4.1	449	2010	-6.33	105.40	162	3.1
412	2009	-7.10	105.35	10	4.2	450	2010	-6.38	104.97	10	3.2
413	2009	-6.79	105.17	14	4.2	451	2010	-6.13	105.03	10	3.2
414	2009	-7.30	105.22	17	4.2	452	2010	-6.82	105.11	10	3.2
415	2009	-7.35	105.12	25	4.2	453	2010	-6.23	105.28	10	3.2
416	2009	-7.24	105.18	10	4.3	454	2010	-7.12	105.58	10	3.2
417	2009	-6.25	105.31	10	4.4	455	2010	-7.94	106.15	10	3.2
418	2009	-7.78	105.85	10	4.4	456	2010	-7.77	106.45	10	3.2

[Sumber: BMKG, 2011]

(Lanjutan)

No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)	No.	Tahun	Lintang (LS)	Bujur (BT)	Kedalaman (km)	Magnitudo (SR)
457	2010	-7.62	106.04	26	3.2	494	2010	-7.10	105.64	23	3.7
458	2010	-7.30	106.50	97	3.2	495	2010	-7.16	105.55	25	3.7
459	2010	-6.27	105.36	10	3.3	496	2010	-7.50	106.39	53	3.7
460	2010	-7.07	105.66	10	3.3	497	2010	-6.30	105.23	10	3.8
461	2010	-7.53	105.97	10	3.3	498	2010	-7.25	105.40	10	3.8
462	2010	-7.78	106.43	22	3.3	499	2010	-7.74	105.90	10	3.8
463	2010	-6.44	105.72	26	3.3	500	2010	-6.88	105.04	10	3.9
464	2010	-7.73	106.03	26	3.3	501	2010	-7.15	105.39	10	3.9
465	2010	-7.29	106.42	30	3.3	502	2010	-6.81	105.67	10	3.9
466	2010	-7.68	106.12	32	3.3	503	2010	-7.27	106.11	12	3.9
467	2010	-7.18	106.25	64	3.3	504	2010	-7.61	105.92	15	3.9
468	2010	-6.83	105.71	90	3.3	505	2010	-7.53	106.08	23	3.9
469	2010	-6.22	105.33	10	3.4	506	2010	-7.84	106.19	39	3.9
470	2010	-6.21	105.35	10	3.4	507	2010	-7.13	105.22	48	3.9
471	2010	-7.72	105.90	10	3.4	508	2010	-7.02	105.85	96	3.9
472	2010	-7.59	106.42	10	3.4	509	2010	-6.20	105.30	115	3.9
473	2010	-6.28	105.25	23	3.4	510	2010	-7.28	106.08	14	4.0
474	2010	-6.80	105.60	56	3.4	511	2010	-7.08	105.49	20	4.0
475	2010	-6.43	106.36	84	3.4	512	2010	-6.81	105.81	69	4.0
476	2010	-6.62	104.95	12	3.5	513	2010	-6.90	105.12	10	4.2
477	2010	-6.39	104.95	14	3.5	514	2010	-7.19	105.38	10	4.2
478	2010	-7.29	106.11	34	3.5	515	2010	-7.92	106.01	10	4.2
479	2010	-7.84	105.94	83	3.5	516	2010	-7.18	105.46	14	4.2
480	2010	-7.15	106.32	94	3.5	517	2010	-7.42	106.06	16	4.2
481	2010	-6.81	104.98	10	3.6	518	2010	-7.00	105.61	20	4.2
482	2010	-6.36	105.22	10	3.6	519	2010	-7.67	105.88	10	4.4
483	2010	-7.09	106.16	10	3.6	520	2010	-6.53	105.89	74	4.4
484	2010	-7.14	106.48	10	3.6	521	2010	-7.23	105.42	10	4.5
485	2010	-6.51	105.25	11	3.6	522	2010	-6.61	106.17	106	4.5
486	2010	-7.10	106.42	11	3.6	523	2010	-6.87	106.20	116	4.5
487	2010	-7.14	105.55	13	3.6	524	2010	-6.16	105.11	15	4.6
488	2010	-7.67	106.33	27	3.6	525	2010	-7.18	105.26	10	4.7
489	2010	-7.84	106.48	43	3.6	526	2010	-7.52	105.86	10	5.0
490	2010	-6.85	106.26	68	3.6	527	2010	-7.70	105.74	16	5.0
491	2010	-7.36	105.82	74	3.6	528	2010	-6.25	105.31	10	5.1
492	2010	-6.12	105.41	10	3.7	529	2010	-6.84	105.12	10	5.4
493	2010	-7.17	105.45	11	3.7						

[Sumber: BMKG, 2011]

Lampiran 25. Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan kedalaman

Gempa Bumi	Jumlah Kejadian	Jumlah Kejadian (%)
Dangkal ( $0 < \text{kedalaman} \leq 60$ km)	368	69,57
Menengah ( $60 < \text{kedalaman} \leq 300$ km)	161	30,43
Jumlah	529	100

[Sumber : BMKG, 2011 dan Pengolahan data, 2011]

Lampiran 26. Jumlah kejadian gempa bumi Kabupaten Pandeglang berdasarkan magnitudo

Gempa Bumi	Jumlah Kejadian	Jumlah Kejadian (%)
Besar ( $\text{magnitudo} \geq 7$ Skala Richter)	3	0,57
Sedang ( $5 \leq \text{magnitudo} < 7$ Skala Richter)	151	28,54
Kecil ( $3 \leq \text{magnitudo} < 5$ Skala Richter)	362	68,43
Mikro ( $1 \leq \text{magnitudo} < 3$ Skala Richter)	13	2,46
Jumlah	529	100

[Sumber : BMKG, 2011 dan Pengolahan data, 2011]

Lampiran 27. Luas wilayah nilai *PGA* Kabupaten Pandeglang

Nilai <i>PGA</i>	Luas	
	Ha	%
90-110 <i>gal</i>	21.593,47	7,86
110-130 <i>gal</i>	41.479,44	15,10
130-150 <i>gal</i>	129.638,82	47,19
150-170 <i>gal</i>	64.189,22	23,37
170 - 190 <i>gal</i>	12.699,35	4,62
190 - 205 <i>gal</i>	5.089,14	1,85
Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]



## Lampiran 28. Luas wilayah rawan gempa bumi Kabupaten Pandeglang

Wilayah Rawan Gempa Bumi	Luas	
	Ha	%
Rendah	101.219,77	36,85
Sedang	164.793,45	59,99
Tinggi	8.676,22	3,16
Jumlah	274.689,44	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

## Lampiran 29. Luas wilayah rawan gempa bumi daerah penelittian

Wilayah Rawan Gempa Daerah penelitian	Luas	
	Ha	%
Rendah	1.077,29	24,89
Sedang	2.062,96	47,66
Tinggi	1.187,90	27,45
Jumlah	4.328,15	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 30. Rawan gempa bumi pada setiap grid penilaian

Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi
1	tinggi	36	sedang	71	sedang	106	rendah
2	tinggi	37	tinggi	72	tinggi	107	rendah
3	tinggi	38	sedang	73	tinggi	108	tinggi
4	tinggi	39	sedang	74	sedang	109	rendah
5	tinggi	40	sedang	75	tinggi	110	rendah
6	tinggi	41	sedang	76	tinggi	111	rendah
7	tinggi	42	sedang	77	sedang	112	rendah
8	tinggi	43	sedang	78	tinggi	113	rendah
9	tinggi	44	tinggi	79	tinggi	114	sedang
10	tinggi	45	tinggi	80	tinggi	115	sedang
11	tinggi	46	sedang	81	tinggi	116	rendah
12	sedang	47	sedang	82	tinggi	117	rendah
13	sedang	48	sedang	83	tinggi	118	rendah
14	sedang	49	sedang	84	sedang	119	rendah
15	sedang	50	sedang	85	tinggi	120	sedang
16	sedang	51	tinggi	86	tinggi	121	sedang
17	sedang	52	tinggi	87	tinggi	122	rendah
18	sedang	53	tinggi	88	sedang	123	sedang
19	sedang	54	tinggi	89	sedang	124	rendah
20	sedang	55	tinggi	90	tinggi	125	rendah
21	sedang	56	tinggi	91	tinggi	126	rendah
22	sedang	57	tinggi	92	sedang	127	rendah
23	sedang	58	sedang	93	tinggi	128	rendah
24	sedang	59	sedang	94	tinggi	129	rendah
25	sedang	60	sedang	95	tinggi	130	rendah
26	sedang	61	sedang	96	tinggi	131	rendah
27	sedang	62	tinggi	97	rendah	132	rendah
28	sedang	63	tinggi	98	rendah	133	rendah
29	sedang	64	tinggi	99	rendah	134	rendah
30	sedang	65	tinggi	100	tinggi	135	sedang
31	sedang	66	tinggi	101	rendah	136	rendah
32	sedang	67	tinggi	102	tinggi	137	rendah
33	sedang	68	sedang	103	rendah	138	sedang
34	sedang	69	sedang	104	tinggi	139	rendah
35	sedang	70	sedang	105	tinggi	140	rendah

[Sumber : *Google Earth*, 2007, Survei Lapang, 2011, dan Pengolahan data, 2011]

Lampiran 31. Luas wilayah rawan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian

Rawan Gempa Bumi	Luas	
	Ha	%
Rendah	32	22,86
Sedang	57	40,71
Tinggi	51	36,43
Jumlah	140	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 32. Luas wilayah kepadatan bangunan pada permukiman daerah penelitian

Wilayah Kepadatan Bangunan	Luas	
	Ha	%
Sangat Rendah	76	74,29
Rendah	62	44,29
Sedang	2	1,43
Jumlah	140	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 33. Kepadatan bangunan pada setiap grid penilaian

Nomor Grid	Jumlah Bangunan/ha	Kepadatan	Nomor Grid	Jumlah Bangunan/ha	Kepadatan
1	5	sangat rendah	36	11	rendah
2	3	sangat rendah	37	7	sangat rendah
3	10	sangat rendah	38	6	sangat rendah
4	15	rendah	39	28	rendah
5	10	sangat rendah	40	16	rendah
6	5	sangat rendah	41	18	rendah
7	4	sangat rendah	42	25	rendah
8	6	sangat rendah	43	18	rendah
9	7	sangat rendah	44	8	sangat rendah
10	6	sangat rendah	45	15	rendah
11	7	sangat rendah	46	26	rendah
12	9	sangat rendah	47	19	rendah
13	8	sangat rendah	48	31	rendah
14	15	rendah	49	17	rendah
15	8	sangat rendah	50	13	rendah
16	26	rendah	51	10	sangat rendah
17	28	rendah	52	18	rendah
18	18	rendah	53	5	sangat rendah
19	8	sangat rendah	54	6	sangat rendah
20	15	rendah	55	5	sangat rendah
21	13	rendah	56	8	sangat rendah
22	23	rendah	57	25	rendah
23	32	rendah	58	8	sangat rendah
24	50	sedang	59	8	sangat rendah
25	10	sangat rendah	60	9	sangat rendah
26	5	sangat rendah	61	10	sangat rendah
27	6	sangat rendah	62	8	sangat rendah
28	6	sangat rendah	63	12	rendah
29	5	sangat rendah	64	3	sangat rendah
30	28	rendah	65	3	sangat rendah
31	14	rendah	66	5	sangat rendah
32	3	sangat rendah	67	16	rendah
33	8	sangat rendah	68	1	sangat rendah
34	13	rendah	69	7	sangat rendah
35	11	rendah	70	7	sangat rendah

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapang, 2011]

(Lanjutan)

Nomor Grid	Jumlah Bangunan/ha	Kepadatan	Nomor Grid	Jumlah Bangunan/ha	Kepadatan
71	13	rendah	106	12	rendah
72	8	sangat rendah	107	11	rendah
73	1	sangat rendah	108	5	sangat rendah
74	7	sangat rendah	109	18	rendah
75	6	sangat rendah	110	4	sangat rendah
76	19	rendah	111	10	sangat rendah
77	2	sangat rendah	112	8	sangat rendah
78	9	sangat rendah	113	9	sangat rendah
79	10	sangat rendah	114	12	rendah
80	14	rendah	115	11	rendah
81	12	rendah	116	24	rendah
82	28	rendah	117	12	rendah
83	15	rendah	118	25	rendah
84	8	sangat rendah	119	18	rendah
85	28	rendah	120	6	sangat rendah
86	28	rendah	121	14	rendah
87	16	rendah	122	10	sangat rendah
88	2	sangat rendah	123	42	sedang
89	23	rendah	124	21	rendah
90	8	sangat rendah	125	23	rendah
91	20	rendah	126	10	sangat rendah
92	22	rendah	127	7	sangat rendah
93	3	sangat rendah	128	18	rendah
94	4	sangat rendah	129	12	rendah
95	12	rendah	130	8	sangat rendah
96	4	sangat rendah	131	13	rendah
97	16	rendah	132	14	rendah
98	19	rendah	133	4	sangat rendah
99	5	sangat rendah	134	9	sangat rendah
100	18	rendah	135	1	sangat rendah
101	9	sangat rendah	136	1	sangat rendah
102	8	sangat rendah	137	2	sangat rendah
103	7	sangat rendah	138	2	sangat rendah
104	7	sangat rendah	139	2	sangat rendah
105	20	rendah	140	2	sangat rendah

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapang, 2011]

Lampiran 34. Titik sampel kualitas bangunan pada permukiman grid daerah penelitian

TS	Koordinat		Desa	Kecamatan	Bahan Bangunan			Lainnya	Klasifikasi Bangunan		
	X	Y			Atap	Dinding	Lantai		Permanen	Semi Permanen	Tidak Permanen
1	566738	9264033	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok, Bilik	Keramik			√	
2	567437	9266465	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Bilik	Plesteran				√
3	564462	9264150	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
4	566850	9262033	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
5	564449	9263749	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
6	564811	9264382	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Bilik	Plesteran				√
7	564953	9263141	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
8	564966	9262765	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
9	566156	9262054	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
10	566467	9261950	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
11	567437	9261640	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
12	567657	9261472	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
13	567954	9261420	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
14	568433	9260851	Cimanggu	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
15	568950	9260437	Cimanggu	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
16	569546	9260152	Cimanggu	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
17	562741	9261045	Kertamukti	Sumur	Rumbia	Bilik	Tanah	Beton Bertulang	√		√
18	564648	9263465	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
19	563132	9261272	Kertajaya	Sumur	Genteng	Bilik	Tanah				√
20	563720	9262653	Kertajaya	Sumur	Genteng	Bilik	Tanah				√
21	569617	9259903	Cimanggu	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
22	566725	9265159	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Bilik	Plesteran				√
23	567631	9265262	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok, Bilik	Keramik, Plesteran			√	
24	568317	9265560	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok, Bilik	Keramik, Plesteran			√	
25	568834	9265573	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok, Bilik	Keramik, Plesteran			√	
26	568653	9266724	Banyuasih	Cigeulis	Genteng	Tembok, Bilik	Keramik, Plesteran			√	
27	569144	9260230	Cimanggu	Cimanggu	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
28	567954	9264550	Tangkilsari	Cimanggu	Genteng	Tembok, Bilik	Tanah			√	
29	564436	9263968	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Tembok (BB)	Keramik	Beton Bertulang	√		
30	565134	9262959	Sumberjaya	Sumur	Genteng	Bilik, Papan	Papan				√

Keterangan : BB = Batu Bata

[Sumber : Google Earth, 2007, survey lapang, 2011 dan pengolahan data, 2011]

Lampiran 35. Kualitas bangunan pada setiap grid penilaian

Nomor Grid	Persentase Kualitas Bangunan Dominan	Kualitas Bangunan	Nomor Grid	Persentase Kualitas Bangunan Dominan	Kualitas Bangunan
1	75% tidak permanen	tidak permanen	36	100% permanen	permanen
2	75% tidak permanen	tidak permanen	37	100% permanen	permanen
3	75% tidak permanen	tidak permanen	38	100% permanen	permanen
4	75% tidak permanen	tidak permanen	39	50% semi permanen	semi permanen
5	75% tidak permanen	tidak permanen	40	75% tidak permanen	tidak permanen
6	100% tidak permanen	tidak permanen	41	75% tidak permanen	tidak permanen
7	75% tidak permanen	tidak permanen	42	75% tidak permanen	tidak permanen
8	75% tidak permanen	tidak permanen	43	75% tidak permanen	tidak permanen
9	100% tidak permanen	tidak permanen	44	100% permanen	permanen
10	75% tidak permanen	tidak permanen	45	100% permanen	permanen
11	75% tidak permanen	tidak permanen	46	50% semi permanen	semi permanen
12	75% permanen	permanen	47	50% semi permanen	semi permanen
13	100% semi permanen	semi permanen	48	75% permanen	permanen
14	75% permanen	permanen	49	75% tidak permanen	tidak permanen
15	75% permanen	permanen	50	75% tidak permanen	tidak permanen
16	100% permanen	permanen	51	75% permanen	permanen
17	100% permanen	permanen	52	75% permanen	permanen
18	100% permanen	permanen	53	75% permanen	permanen
19	75% semi permanen	semi permanen	54	75% tidak permanen	tidak permanen
20	75% permanen	permanen	55	75% tidak permanen	tidak permanen
21	75% permanen	permanen	56	100% permanen	permanen
22	100% permanen	permanen	57	100% permanen	permanen
23	100% permanen	permanen	58	50% semi permanen	semi permanen
24	100% permanen	permanen	59	50% semi permanen	semi permanen
25	50% permanen	permanen	60	75% tidak permanen	tidak permanen
26	75% permanen	permanen	61	75% tidak permanen	tidak permanen
27	75% permanen	permanen	62	75% permanen	permanen
28	75% permanen	permanen	63	75% permanen	permanen
29	100% permanen	permanen	64	100% permanen	permanen
30	100% permanen	permanen	65	100% permanen	permanen
31	100% permanen	permanen	66	75% permanen	permanen
32	50% permanen	permanen	67	75% tidak permanen	tidak permanen
33	75% permanen	permanen	68	100% permanen	permanen
34	75% tidak permanen	tidak permanen	69	75% permanen	permanen
35	100% permanen	permanen	70	50% permanen	permanen

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapangan, 2011]

(Lanjutan)

Nomor Grid	Persentase Kualitas Bangunan Dominan	Kualitas Bangunan	Nomor Grid	Persentase Kualitas Bangunan Dominan	Kualitas Bangunan
71	75% permanen	permanen	106	75% permanen	permanen
72	50% semi permanen	semi permanen	107	75% permanen	permanen
73	100% tidak permanen	tidak permanen	108	50% semi permanen	semi permanen
74	75% permanen	permanen	109	75% permanen	permanen
75	50% semi permanen	semi permanen	110	75% permanen	permanen
76	100% tidak permanen	tidak permanen	111	75% permanen	permanen
77	75% permanen	permanen	112	75% permanen	permanen
78	50% semi permanen	semi permanen	113	75% permanen	permanen
79	50% semi permanen	semi permanen	114	50% semi permanen	semi permanen
80	50% semi permanen	semi permanen	115	50% semi permanen	semi permanen
81	50% semi permanen	semi permanen	116	75% permanen	permanen
82	75% tidak permanen	tidak permanen	117	75% permanen	permanen
83	75% tidak permanen	tidak permanen	118	75% permanen	permanen
84	75% permanen	permanen	119	75% permanen	permanen
85	50% semi permanen	semi permanen	120	50% semi permanen	semi permanen
86	75% tidak permanen	tidak permanen	121	50% semi permanen	semi permanen
87	75% tidak permanen	tidak permanen	122	75% permanen	permanen
88	50% permanen	permanen	123	75% semi permanen	semi permanen
89	75% permanen	permanen	124	75% permanen	permanen
90	75% tidak permanen	tidak permanen	125	75% permanen	permanen
91	75% tidak permanen	tidak permanen	126	75% permanen	permanen
92	50% permanen	permanen	127	50% permanen	permanen
93	75% tidak permanen	tidak permanen	128	75% permanen	permanen
94	75% tidak permanen	tidak permanen	129	75% permanen	permanen
95	100% tidak permanen	tidak permanen	130	50% permanen	permanen
96	100% tidak permanen	tidak permanen	131	50% permanen	permanen
97	75% permanen	permanen	132	50% permanen	permanen
98	75% permanen	permanen	133	75% permanen	permanen
99	75% permanen	permanen	134	50% permanen	permanen
100	100% tidak permanen	tidak permanen	135	100% permanen	permanen
101	75% permanen	permanen	136	100% permanen	permanen
102	50% semi permanen	semi permanen	137	50% permanen	permanen
103	75% permanen	permanen	138	50% permanen	permanen
104	50% semi permanen	semi permanen	139	50% permanen	permanen
105	50% semi permanen	semi permanen	140	50% permanen	permanen

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapangan, 2011]



Lampiran 36. Luas wilayah persentase kualitas bangunan dominan pada permukiman daerah penelitian

Kualitas Bangunan	Persentase Kualitas Bangunan Dominan	Luas	
		Ha	%
Permanen	100% Permanen	22	15,71
	75% Permanen	45	32,14
	50% Permanen	14	10,00
Semi Permanen	100% Semi Permanen	1	0,71
	75% Semi Permanen	2	1,43
	50% Semi Permanen	20	14,29
Tidak Permanen	100% Tidak Permanen	7	5,00
	75% Tidak Permanen	29	20,72
Jumlah		140	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 37. Luas wilayah kualitas bangunan pada permukiman daerah penelitian

Kualitas Bangunan	Luas	
	Ha	%
Permanen	81	57,86
Semi Permanen	23	16,43
Tidak Permanen	36	25,71
Jumlah	140	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 38. Luas wilayah kerentanan gempa bumi pada permukiman daerah penelitian

Kerentanan	Luas	
	Ha	%
Rendah	91	65
Sedang	39	27,86
Tinggi	10	7,14
Jumlah	140	100

[Sumber : Pengolahan data, 2011]

Lampiran 39. Kerentanan terhadap gempa bumi pada setiap grid penilaian

Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Kepadatan Bangunan	Kualitas Bangunan	Kerentanan	Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Kepadatan Bangunan	Kualitas Bangunan	Kerentanan
1	tinggi	sangat rendah	T	rendah	36	sedang	rendah	P	sedang
2	tinggi	sangat rendah	T	rendah	37	tinggi	sangat rendah	P	sedang
3	tinggi	sangat rendah	T	rendah	38	sedang	sangat rendah	P	rendah
4	tinggi	rendah	T	rendah	39	sedang	rendah	S	rendah
5	tinggi	sangat rendah	T	rendah	40	sedang	rendah	T	rendah
6	tinggi	sangat rendah	T	rendah	41	sedang	rendah	T	rendah
7	tinggi	sangat rendah	T	rendah	42	sedang	rendah	T	rendah
8	tinggi	sangat rendah	T	rendah	43	sedang	rendah	T	rendah
9	tinggi	sangat rendah	T	rendah	44	tinggi	sangat rendah	P	sedang
10	tinggi	sangat rendah	T	rendah	45	tinggi	rendah	P	sedang
11	tinggi	sangat rendah	T	rendah	46	sedang	rendah	S	rendah
12	sedang	sangat rendah	P	rendah	47	sedang	rendah	S	rendah
13	sedang	sangat rendah	S	rendah	48	sedang	rendah	P	sedang
14	sedang	rendah	P	sedang	49	sedang	rendah	T	rendah
15	sedang	sangat rendah	P	rendah	50	sedang	rendah	T	rendah
16	sedang	rendah	P	sedang	51	tinggi	sangat rendah	P	sedang
17	sedang	rendah	P	sedang	52	tinggi	rendah	P	sedang
18	sedang	rendah	P	sedang	53	tinggi	sangat rendah	P	sedang
19	sedang	sangat rendah	S	rendah	54	tinggi	sangat rendah	T	rendah
20	sedang	rendah	P	sedang	55	tinggi	sangat rendah	T	rendah
21	sedang	rendah	P	sedang	56	tinggi	sangat rendah	P	sedang
22	sedang	rendah	P	sedang	57	tinggi	rendah	P	sedang
23	sedang	rendah	P	sedang	58	sedang	sangat rendah	S	rendah
24	sedang	sedang	P	tinggi	59	sedang	sangat rendah	S	rendah
25	sedang	sangat rendah	P	rendah	60	sedang	sangat rendah	T	rendah
26	sedang	sangat rendah	P	rendah	61	sedang	sangat rendah	T	rendah
27	sedang	sangat rendah	P	rendah	62	tinggi	sangat rendah	P	sedang
28	sedang	sangat rendah	P	rendah	63	tinggi	rendah	P	sedang
29	sedang	sangat rendah	P	rendah	64	tinggi	sangat rendah	P	sedang
30	sedang	rendah	P	sedang	65	tinggi	sangat rendah	P	sedang
31	sedang	rendah	P	sedang	66	tinggi	sangat rendah	P	sedang
32	sedang	sangat rendah	P	rendah	67	tinggi	rendah	T	rendah
33	sedang	sangat rendah	P	rendah	68	sedang	sangat rendah	P	rendah
34	sedang	rendah	P	rendah	69	sedang	sangat rendah	P	rendah
35	sedang	rendah	P	sedang	70	sedang	sangat rendah	P	rendah

Keterangan : P = Permanen      S = Semi Permanen      T = Tidak Permanen

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapang, 2011]

(Lanjutan)

Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Kepadatan Bangunan	Kualitas Bangunan	Kerentanan	Nomor Grid	Rawan Gempa Bumi	Kepadatan Bangunan	Kualitas Bangunan	Kerentanan
71	sedang	rendah	P	sedang	106	rendah	rendah	P	sedang
72	tinggi	sangat rendah	S	rendah	107	rendah	rendah	P	sedang
73	tinggi	sangat rendah	T	rendah	108	tinggi	sangat rendah	S	rendah
74	sedang	sangat rendah	P	rendah	109	rendah	rendah	P	sedang
75	tinggi	sangat rendah	S	rendah	110	rendah	sangat rendah	P	rendah
76	tinggi	rendah	T	rendah	111	rendah	sangat rendah	P	rendah
77	sedang	sangat rendah	P	rendah	112	rendah	sangat rendah	P	rendah
78	tinggi	sangat rendah	S	rendah	113	rendah	sangat rendah	P	rendah
79	tinggi	sangat rendah	S	rendah	114	sedang	rendah	S	rendah
80	tinggi	rendah	S	rendah	115	sedang	rendah	S	rendah
81	tinggi	rendah	S	rendah	116	rendah	rendah	P	sedang
82	tinggi	rendah	T	rendah	117	rendah	rendah	P	sedang
83	tinggi	rendah	T	rendah	118	rendah	rendah	P	sedang
84	sedang	sangat rendah	P	rendah	119	rendah	rendah	P	sedang
85	tinggi	rendah	S	rendah	120	sedang	sangat rendah	S	rendah
86	tinggi	rendah	T	rendah	121	sedang	rendah	S	rendah
87	tinggi	rendah	T	rendah	122	rendah	sangat rendah	P	rendah
88	sedang	sangat rendah	P	rendah	123	sedang	sedang	S	sedang
89	sedang	rendah	P	sedang	124	rendah	rendah	P	sedang
90	tinggi	sangat rendah	T	rendah	125	rendah	rendah	P	sedang
91	tinggi	rendah	T	rendah	126	rendah	sangat rendah	P	rendah
92	sedang	rendah	P	sedang	127	rendah	sangat rendah	P	rendah
93	tinggi	sangat rendah	T	rendah	128	rendah	rendah	P	sedang
94	tinggi	sangat rendah	T	rendah	129	rendah	rendah	P	sedang
95	tinggi	rendah	T	rendah	130	rendah	sangat rendah	P	rendah
96	tinggi	sangat rendah	T	rendah	131	rendah	rendah	P	sedang
97	rendah	rendah	P	sedang	132	rendah	rendah	P	sedang
98	rendah	rendah	P	sedang	133	rendah	sangat rendah	P	rendah
99	rendah	sangat rendah	P	rendah	134	rendah	sangat rendah	P	rendah
100	tinggi	rendah	T	rendah	135	sedang	sangat rendah	P	rendah
101	rendah	sangat rendah	P	rendah	136	rendah	sangat rendah	P	rendah
102	tinggi	sangat rendah	S	rendah	137	rendah	sangat rendah	P	rendah
103	rendah	sangat rendah	P	rendah	138	sedang	sangat rendah	P	rendah
104	tinggi	sangat rendah	S	rendah	139	rendah	sangat rendah	P	rendah
105	tinggi	rendah	S	rendah	140	rendah	sangat rendah	P	rendah

Keterangan : P = Permanen      S = Semi Permanen      T = Tidak Permanen

[Sumber : Pengolahan Data *Google Earth*, 2007, Survei Lapang, 2011]