

**BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN
BENCANA (BNPB)**

**KAJIAN
TENTANG
PENANGGULANGAN BENCANA ALAM
DI
INDONESIA

LAPORAN AKHIR**

JILID 3:

LAPORAN PENUNJANG

MARET 2009

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.
ASIAN DISASTER REDUCTION CENTER**

GED

JR

09-029

**BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN
BENCANA (BNPB)**

**KAJIAN
TENTANG
PENANGGULANGAN BENCANA ALAM
DI
INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

JILID 3:

LAPORAN PENUNJANG

MARET 2009

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.
ASIAN DISASTER REDUCTION CENTER**

Nilai Tukar Mata Uang Asing yang Dipergunakan dalam Kajian

Mata Uang	Nilai Tukar/USD
Rupiah (IDR)	9430.00
Yen Jepang (JPY)	107.50

(Nilai pada tanggal 1 Oktober 2008)

Daftar Isi Laporan Akhir
Kajian Penanggulangan Bencana Alam di Indonesia

Struktur Laporan Akhir

Jilid 1: Ringkasan

Jilid 2: Laporan Utama

Jilid 2-1: Kegiatan Kajian dan Temuan-temuan

Jilid 2-2: Rencana Nasional Penanggulangan Bencana

Bagian 1: Umum

Bagian 2: Tindakan atas Bencana Gempa Bumi

Bagian 3: Tindakan atas Bencana Hujan dan Badai

Jilid 2-3: Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember

Poin 1: Bencana Akibat Hujan dan Badai

Poin 2: Bencana Gempa Bumi

Jilid 2-4: Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Padang Pariaman

Poin 1: Bencana Gempa Bumi

Poin 2: Bencana Akibat Hujan dan Badai

Jilid 2-5: Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Kota Pariaman

Poin 1: Bencana Gempa Bumi

Poin 2: Bencana Akibat Hujan dan Badai

Jilid 3: Laporan Penunjang

Jilid 4: Pedoman Perumusan Rencana Penanggulangan Bencana Daerah

Bagian 1: Pedoman Umum

Bagian 2: Lampiran

Lampiran 1: Pedoman Pembuatan Peta Rawan dan Resiko Bencana Alam

Lampiran 2: Panduan Usaha-usaha Penanggulangan Bencana berbasis Masyarakat (PBBM) di
Indonesia

Daftar Isi Jilid 3: Laporan Penunjang

Daftar Isi	i
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Singkatan	xxvi

BAB 1 PENGEMBANGAN DATABASE GIS SERTA DASAR PEMBUATAN PETA RAWAN DAN PETA RISIKO

1.1	Penyerahan Sistem Database GIS kepada Organisasi Pendamping.....	1-1
1.2	Database GIS untuk Tingkat Nasional.....	1-5
1.2.1	Pengumpulan dan Input Data	1-5
1.2.2	Penggabungan Data.....	1-6
1.3	Database GIS untuk Kabupaten Jember	1-7
1.3.1	Pengumpulan dan Input Data	1-7
1.3.2	Penggabungan Data.....	1-7
1.3.3	Contoh-Contoh Lapisan GIS.....	1-8
1.4	Database GIS untuk Kabupaten Padang Pariaman	1-15
1.4.1	Pengumpulan dan Input Data	1-15
1.4.2	Penggabungan Data.....	1-17
1.4.3	Contoh-Contoh Lapisan GIS.....	1-17
1.5	Database GIS untuk Kota Pariaman	1-25
1.5.1	Pengumpulan dan Input Data	1-25
1.5.2	Penggabungan Data.....	1-26
1.5.3	Contoh-Contoh Lapisan GIS.....	1-27
1.6	Dasar Pembuatan Peta Rawan dan Peta Risiko	1-33
1.6.1	Tujuan Pembuatan Peta Rawan dan peta Risiko	1-33
1.6.2	Definisi Risiko, Kerawanan dan Kerentanan	1-33
1.6.3	Diagram Aliran Pembuatan Peta Rawan dan Peta Risiko	1-34
1.6.4	Peta Kerentanan untuk Kabupaten Jember.....	1-37
1.6.5	Peta Kerentanan untuk Kabupaten Padang Pariaman	1-41
1.6.6	Peta Kerentanan Kota Pariaman.....	1-45

BAB 2 TOPOLOGI DAN GEOLOGI DI DAERAH PERCONTOHAN

2.1	Kabupaten Jember	2-1
2.1.1	Bentuk Lahan Kabupaten Jember.....	2-1
2.1.2	Geologi Kabupaten Jember	2-3

2.1.3	Klasifikasi Tipe Tanah dan Jenis Tanah	2-4
2.1.4	Sasaran Gempa di Kabupaten Jember	2-8
2.2	Kabupaten Padang Pariaman	2-11
2.2.1	Bentuk Lahan Kabupaten Padang Pariaman	2-11
2.2.2	Geologi Kabupaten Padang Pariaman	2-15
2.2.3	Klasifikasi tipe tanah dan analisa perluasan	2-16
2.2.4	Penelitian sasaran gempa	2-21
BAB 3	KARAKTERISTIK BENCANA GEMPA BUMI DAN PENANGANANNYA DI DAERAH PERCONTOHAN	
3.1	Karakteristik Bencana Gempa Bumi dan Penanganannya di Kabupaten Jember.....	3-1
3.1.1	Karakteristik Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Jember	3-1
3.1.2	Peta Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Jember	3-4
3.1.3	Peta Resiko Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Jember	3-11
3.1.4	Penanganan-Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Gempa Bumi di Kabupaten Jember	3-22
3.2	Karakteristik Bencana Gempa Bumi dan Penanganannya di Kabupaten Padang Pariaman	3-25
3.2.1	Karakteristik Bencana Gempa Bumi dan Penanganannya di Kabupaten Padang Pariaman	3-25
3.2.2	Peta Rawan Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Padang Pariaman	3-29
3.2.3	Peta Resiko Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Padang Pariaman	3-36
3.2.4	Penanganan-Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Gempa Bumi di Kabupaten Padang Pariaman	3-48
3.3	Karakteristik Bencana Gempa Bumi dan Penanganannya di Kota Pariaman.....	3-51
3.3.1	Karakteristik Bencana Gempa Bumi dan Penanganannya di Kota Pariaman	3-51
3.3.2	Peta Rawan Bencana Gempa Bumi di Kota Pariaman	3-55
3.3.3	Peta Resiko Bencana Gempa Bumi di Kota Pariaman	3-62
3.3.4	Penanganan-Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Gempa Bumi di Kota Pariaman	3-73
BAB 4	KARAKTERISTIK BENCANA TSUNAMI DAN PENANGANANNYA DI DAERAH PERCONTOHAN	
4.1	Pendahuluan	4-1
4.1.1	Gambaran tentang Kerawanan Bencana Tsunami di Indonesia	4-1
4.1.2	Gambaran tentang Bencana Tsunami di Indonesia	4-3
4.2	Karakteristik Bencana Tsunami dan Penanganannya di Kabupaten Jember	4-4

4.2.1	Karakteristik Bencana Tsunami di Kabupaten Jember.....	4-4
4.2.2	Peta Rawan Bencana Tsunami di Kabupaten Jember.....	4-17
4.2.3	Peta Resiko Bencana di Kabupaten Jember	4-27
4.2.4	Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Bencana Tsunami di Kabupaten Jember	4-32
4.2.5	Aktifitas Pengembangan Kemampuan	4-37
4.3	Karakteristik Bencana Tsunami dan Penanganannya di Kabupaten Padang Pariaman	4-38
4.3.1	Karakteristik Bencana Tsunami dan Penanganannya di Kabupaten Padang Pariaman	4-38
4.3.2	Peta Rawan Bencana Tsunami di Kabupaten Padang Pariaman	4-57
4.3.3	Peta Resiko Bencana Tsunami di Kabupaten Padang Pariaman	4-63
4.3.4	Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Tsunami di Kabupaten Padang Pariaman.....	4-69
4.3.5	Aktifitas Pengembangan Kemampuan	4-78
4.4	Karakteristik Bencana Tsunami dan Penanganannya di Kota Pariaman	4-79
4.4.1	Karakteristik Bencana Tsunami di Kota Pariaman.....	4-79
4.4.2	Peta Rawan Bencana Tsunami di Kota Pariaman.....	4-82
4.4.3	Peta Resiko Bencana Tsunami di Kota Pariaman.....	4-90
4.4.4	Penanganan yang Memungkinkan untuk Menghadapi Bencana Tsunami di Kota Pariaman.....	4-94
4.4.5	Aktifitas Pengembangan Kemampuan	4-102

**BAB 5 KARAKTERISTIK BENCANA SEDIMEN DAN PENANGGULANGANNYA DI
WILAYAH PERCONTOHAN**

5.1	Pendahuluan.....	5-1
5.1.1	Faktor-faktor Umum Bencana Alam di Indonesia.....	5-1
5.1.2	Situasi Bencana Sedimen di Provinsi-Provinsi di Indonesia Saat Ini	5-3
5.2	Karakteristik Bencana Sedimen dan Penanggulangannya di Kabupaten Jember	5-4
5.2.1	Karakteristik Bencana Sedimen di Kabupaten Jember	5-4
5.2.2	Peta Rawan Sedimen di Kabupaten Jember	5-10
5.2.3	Peta Resiko Sedimen di Kabupaten Jember	5-17
5.2.4	Kemungkinan Penanggulangan terhadap Bencana Sedimen di Kabupaten Jember	5-20
5.2.5	Aktivitas Peningkatan Kapasitas	5-28
5.2.6	Pekerjaan di Masa Mendatang	5-33

5.3	Karakteristik Bencana Sedimen dan Penanggulangannya di Kabupaten Padang Pariaman	5-34
5.3.1	Karakteristik Bencana Sedimen di Kabupaten Padang Pariaman	5-34
5.3.2	Peta Rawan Bencana Sedimen di Kabupaten Padang Pariaman	5-38
5.3.3	Peta Risiko Sedimen di Kabupaten Padang Pariaman	5-47
5.3.4	Kemungkinan Penanggulangan Bencana Sedimen di Kabupaten Padang Pariaman	5-49
5.3.5	Kegiatan Peningkatan Kapasitas	5-51
5.3.6	Saran untuk Kedepannya.....	5-53
5.4	Karakteristik Bencana Sedimen dan Penanggulangannya di Kota Pariaman	5-54
5.4.1	Karakteristik Bencana Sedimen di Kota Pariaman	5-54
5.4.2	Peta Rawan Sedimen di Kota Pariaman	5-59
5.4.3	Peta Risiko Sedimen di Kota Pariaman.....	5-67
5.4.4	Kemungkinan Penanggulangan Bencana Sedimen di Kota Pariaman	5-69
5.4.5	Kegiatan Peningkatan Kapasitas	5-69
5.4.6	Saran untuk Kedepannya.....	5-69
BAB 6	KARAKTERISTIK BENCANA BANJIR DAN PENANGGULANGANNYA DI WILYAH PERCONTOHAN	
6.1	Pendahuluan	6-1
6.2	Karakteristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kabupaten Jember	6-4
6.2.1	Karakteristik Bencana Banjir di Kabupaten Jember	6-4
6.2.2	Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Jember	6-8
6.2.3	Peta Resiko Bencana Banjir di Kabupaten Jember	6-15
6.2.4	Kemungkinan Penanggulngan Bencana Banjir di Kabupaten Jember	6-17
6.2.5	Aktivitas peningkatan Kapasitas	6-37
6.3	Karaktristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kabupaten Padang Pariaman	6-41
6.3.1	Karakteristik Bencana Banjir di Kabupaten Padang Pariaman	6-41
6.3.2	Peta Rawan Bencana Banjir di Kabupaten Padang Pariaman	6-45
6.3.3	Peta Resiko Banjir di Kabupaten Padang Pariaman.....	6-53
6.3.4	Kemungkinan Penanggulangan Banjir di Kabupaten Padang Pariaman.....	6-55
6.3.5	Aktivitas peningkatan Kapasitas	6-62
6.4	Karaktristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kota Pariaman	6-65
6.4.1	Karakteristik Bencana Banjir di Kota Pariaman	6-65
6.4.2	Peta Rawan Bencana Banjir di Kota Pariaman	6-67
6.4.3	Peta Resiko Banjir di Kota Pariaman.....	6-74

6.4.4	Kemungkinan Penanggulangan Banjir di Kota Pariaman	6-76
6.4.5	Aktivitas Peningkatan Kapasitas	6-76

BAB 7 SISTEM PERINGATAN DINI

7.1	Umum	7-1
7.2	Kondisi Sistem Peringatan Dini di Indonesia	7-1
7.2.1	Konsep Sistem peringatan Dini dari Segi Meteorologi oleh BMG	7-1
7.2.2	Konsep Sistem Informasi Gempa dan Peringatan untuk Tsunami di Indonesia	7-3
7.3	Kondisi Peringatan Dini yang Ada di Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Jember.....	7-4
7.3.1	Pengamatan Meteorologi dan Sistem Peringatan Dini di Jawa Timur yang Dilakukan BMG	7-4
7.3.2	Sistem Pengamatan Meteorologi dan Sistem Peringatan Dini di Kabupaten Jember	7-5
7.3.3	Pengamatan Curah Hujan oleh Dinas Pengairan.....	7-7
7.3.4	Pengamatan Hidrologi oleh Dinas Pengairan dan Dinas-Dinas Lainnya	7-7
7.3.5	Penyebaran Informasi di Tingkat Masyarakat.....	7-7
7.3.6	Sistem Peringatan Dini untuk Tsunami di Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Jember	7-8
7.4	Rencana Peringatan Dini dan Evakuasi di Kabupaten Jember	7-8
7.4.1	Pengertian Dasar dalam Pembuatan Rencana	7-8
7.4.2	Rencana	7-9
7.5	Kondisi Peringatan Dini di Provinsi Sumatera Barat, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman.....	7-11
7.5.1	Kondisi Peringatan Dini di Provinsi Sumatera Barat	7-11
7.5.2	Kondisi Peringatan Dini di Kabupaten Padang Pariaman	7-12
7.5.3	Kondisi Peringatan Dini yang ada di Kota Pariaman	7-15
7.6	Rencana Peringatan Dini dan Evakuasi Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman	7-18
7.6.1	Pemahaman Dasar dalam Pembuatan Rencana	7-18
7.6.2	Rencana	7-19

BAB 8 PENGELOLAAN RESIKO BENCANA BERBASIS MASYARAKAT

8.1	Peningkatan Kapasitas Masyarakat untuk Pengelolaan Resiko Bencana yang Efektif	8-1
8.2	Kegiatan Pengembangan Kapasitas Masyarakat Kabupaten Jember.....	8-2

8.2.1	Survey Masyarakat dan Pengelolaan Bencana Berbasis Karakteristik Masyarakat di Kabupaten Jember	8-2
8.2.2	Program Pelatihan Tokoh Masyarakat di Kabupaten Jember.....	8-14
8.2.3	Pengembangan Materi Kewaspadaan Bencana.....	8-17
8.2.4	Rencana Proyek Percontohan bagi Komunitas Percontohan	8-17
8.2.5	Kegiatan Pengembangan Kemampuan Komunitas Percontohan di Kabupaten Jember	8-22
8.2.6	Evaluasi Kegiatan.....	8-31
8.3	Kegiatan Pengembangan Kemampuan Masyarakat di Kabupaten Padang dan Kota Pariaman	8-33
8.3.1	Survey Masyarakat dan Karakteristik Pengelolaan Bencana Berbasis Masyarakat di Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman	8-33
8.3.2	Program Pelatihan Tokoh Masyarakat di Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman	8-44
8.3.3	Pengembangan Materi Kewaspadaan Bencana.....	8-46
8.3.4	Rencana Proyek Percontohan bagi Komunitas Percontohan	8-46
8.3.5	Kegiatan Pengembangan Kemampuan Komunitas Masyarakat Percontohan di Kabupaten Padang Pariaman and Kota Pariaman.....	8-50
8.3.6	Evaluasi Kegiatan.....	8-59
8.4	Kesimpulan dan Rekomendasi	8-60

Daftar Tabel Jilid 3: Laporan Penunjang

BAB 1	PENGEMBANGAN DATABASE GIS SERTA DASAR PEMBUATAN PETA RAWAN DAN PETA RISIKO	
Tabel 1.1.1	Inventaris peralatan yang diserahkan kepada organisasi pendamping.....	1-2
Tabel 1.1.2	Data yang terdapat pada Stasiun kerja GIS.....	1-3
Tabel 1.1.3	Data yang terdapat pada Stasiun kerja GIS (2).....	1-4
Tabel 1.4.1	Daftar Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-16
Tabel 1.5.1	Daftar Jenis Bangunan di Kota Pariaman.....	1-25
BAB 2	TOPOLOGI DAN GEOLOGI DI DAERAH PERCONTOHAN	
Tabel 2.1.1	Geologi Kabupaten Jember.....	2-3
Tabel 2.1.2	Data Pengeboran Terkumpul	2-4
Tabel 2.1.3	Nilai Fisik Tanah dan Jenis Batuan.....	2-8
Tabel 2.1.4	Parameter Sesar Sasaran Gempa (Gempa bumi lempeng dalam di lepas pantai Kabupaten Jember)	2-10
Tabel 2.2.1	Legenda Peta Geomorfologi Kabupaten Padang Pariaman	2-13
Tabel 2.2.2	Geologi Kabupaten Padang Pariaman	2-15
Tabel 2.2.3	Index pedoman tipe betuk lahan, tipe kondisi tanah dan potensi goncangan.....	2-17
Tabel 2.2.4	Tipe bentuk lahan, keadaan geologi bawah permukaan, kondisi tanah, tingkat air yang baik dan potensi kelarutan	2-19
Tabel 2.2.5	Parameter Patahan: Gempa antar patahan (daratan Kabupaten Padang Pariaman)	2-25
BAB 3	KARAKTERISTIK BENCANA GEMPA BUMI DAN PENANGANANNYA DI DAERAH PERCONTOHAN	
Tabel 3.1.1	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (1/2)	3-2
Tabel 3.1.2	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (2/2)	3-2
Tabel 3.2.1	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (1/2)	3-26
Tabel 3.2.2	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (2/2)	3-26
Tabel 3.3.1	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (1/2)	3-52
Tabel 3.3.2	Gempa Bumi yang Merenggut 100 Jiwa atau Lebih di Indonesia (2/2)	3-52
BAB 4	KARAKTERISTIK BENCANA TSUNAMI DAN PENANGANANNYA DI DAERAH PERCONTOHAN	
Tabel 4.1.1	Kejadian Tsunami Selama Kurun Waktu 1960-2006.....	4-3

Tabel 4.2.1	Kejadian Tsunami di Pantai Pulau Jawa (1960-2006)	4-4
Tabel 4.2.2	Statistik Korban Manusia dan Kerusakan Rumah Menurut Kabupaten di Propinsi Jawa Timur	4-8
Tabel 4.2.3	Statistik Korban Manusia dan Kerusakan Rumah di Kabupaten Jember	4-14
Tabel 4.2.4	Karakteristik Tiap Metode Prediksi Daerah Tergenang.....	4-18
Tabel 4.2.5	Kemampuan Setiap Metode Prediksi Daerah Tergenang Untuk Bisa Digunakan di Kabupaten Jember.....	4-19
Tabel 4.2.6	Data Tsunami untuk Penghitungan Volume Air Masuk Daratan	4-20
Tabel 4.2.7	Volume Air Masuk Akibat Tsunami.....	4-21
Tabel 4.2.8	Survei Lapangan Bersama and Workshop	4-37
Tabel 4.3.1	Kajdian Bencana Tsunami di Pulau Sumatra.....	4-38
Tabel 4.3.2	Kerusakan di Sumatra Selatan pada 2007	4-50
Tabel 4.3.3	Parameter Patahan Gempa Bumi Target.....	4-52
Tabel 4.3.4	Catatan Kerusakan Akibat Tsunami Tahun 1797 dan 1833	4-55
Tabel 4.3.5	Kemampuan Setiap Metode Prediksi Genangan di Kabupaten Padang Pariaman	4-57
Tabel 4.3.6	Data Tsunami untuk Menghitung Luapan Air yang Masuk ke Daratan Dalam	4-58
Tabel 4.3.7	Volume Air Masuk Akibat Tsunami.....	4-59
Tabel 4.3.8	Penghijauan	4-71
Tabel 4.3.9	Penanganan yang Memungkinkan untuk Setiap Kecamatan.....	4-77
Tabel 4.3.10	Survei Lapangan Bersama dan Workshop	4-78
Tabel 4.4.1	Kemampuan Setiap Metode Prediksi Genangan di Kota Pariaman	4-82
Tabel 4.4.2	Data Tsunami untuk Penghitungan Volume Air yang Masuk ke Daratan Dalam	4-83
Tabel 4.4.3	Volume Air yang masuk Akibat Tsunami	4-84
Tabel 4.4.4	Penghijauan	4-96
Tabel 4.4.5	Penanganan-Penanganan yang Memungkinkan untuk Setiap Kecamatan	4-101

BAB 5 KARAKTERISTIK BENCANA SEDIMEN DAN PENANGGULANGANNYA DI WILAYAH PERCONTOHAN

Tabel 5.1.1	Frekuensi Bencana dan Korban Bencana di Masa Lalu	5-1
Tabel 5.1.2	Statistik Bencana Sedimen di Indonesia.....	5-3
Tabel 5.2.1	Catatan Bencana Terdahulu di Jember	5-4
Tabel 5.2.2	Lokasi Stasiun Hujan.....	5-6
Tabel 5.2.3	Curah Hujan Rata-Rata di Kabupaten Jember (1981-2004).....	5-8
Tabel 5.2.4	Faktor-Faktor Mekanis dan Pemicu Bencana Sedimen	5-10

Tabel 5.2.5	Indeks Untuk Pembuatan Peta Rawan Sedimen	5-11
Tabel 5.2.6	Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Sedimen	5-17
Tabel 5.2.7	Karakteristik Masing-Masing Wilayah Bencana Sedimen	5-19
Tabel 5.2.8	Profil Wilayah S1.....	5-22
Tabel 5.2.9	Profil Wilayah S2.....	5-23
Tabel 5.2.10	Kemungkinan Penanggulangan untuk Wilayah S1 dan S2.....	5-23
Tabel 5.2.11	Ikhtisar Workshop.....	5-28
Tabel 5.3.1	Beberapa Kejadian terakhir di Kabupaten Padang Pariaman	5-34
Tabel 5.3.2	Presipitasi / Hujan pada saat Terjadinya Bencana	5-37
Tabel 5.3.3	Presipitasi / Hujan pada saat Terjadinya Bencana	5-38
Tabel 5.3.4	Faktor-Faktor Mekanis dan Pemicu Bencana Sedimen	5-39
Tabel 5.3.5	Indeks untuk Pembuatan Peta Rawan Sedimen.....	5-40
Tabel 5.3.6	Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Sedimen	5-47
Tabel 5.3.7	Kemungkinan Penanggulangan Bencana Sedimen.....	5-50
Tabel 5.3.8	Uraian Workshop	5-51
Tabel 5.4.1	Beberapa Kejadian Terakhir Bencana Sedimen di Kota Pariaman.....	5-54
Tabel 5.4.2	Presipitasi pada saat Bencana Terjadi	5-57
Tabel 5.4.3	Presipitasi/Hujan pada saat terjadinya Bencana	5-58
Tabel 5.4.4	Faktor-Faktor Mekanis dan Pemicu Bencana Sedimen	5-59
Tabel 5.4.5	Indeks untuk pembuatan peta rawan sedimen	5-60
Tabel 5.4.6	Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Sedimen	5-67
Tabel 5.4.7	Kemungkinan Penanggulangan Bencana Sedimen.....	5-69

BAB 6 KARAKTERISTIK BENCANA BANJIR DAN PENANGGULANGANNYA DI WILYAH PERCONTOHAN

Tabel 6.1.1	Beberapa Kejadian Bencana Banjir di Indonesia (1/2).....	6-1
Tabel 6.1.2	Beberapa Kejadian Terdahulu Bencana Banjir di Indonesia (2/2).....	6-2
Tabel 6.2.1	Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen yang Besar.....	6-4
Tabel 6.2.2	Sungai-sungai Induk di Kabupaten Jember	6-6
Tabel 6.2.3	Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan bencana dan peta resiko banjir	6-15
Tabel 6.2.4	Karakteristik Bencana Sedimen dan Bencana Banjir	6-17
Tabel 6.2.5	Penanggulangan non-struktural terhadap bencana banjir dan bencana sedimen yang diharapkan	6-19
Tabel 6.2.6	Penanggulangan struktural terhadap bencana banjir dan bencana sedimen yang diharapkan.....	6-20
Tabel 6.2.7	Profil Wilayah F1.....	6-22

Tabel 6.2.8	Profil Wilayah F2	6-23
Tabel 6.2.9	Kemungkinan Penanggulangan Wilayah F1 dan Wilayah F2	6-24
Tabel 6.2.10	Daftar workshop teknis anggota pendamping Kabupaten Jember.....	6-37
Tabel 6.2.11	Komentar dari para Peserta Workshop Teknis.....	6-40
Tabel 6.3.1	Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen Besar	6-41
Tabel 6.3.2	Sungai Induk yang Mengalir di Kabupaten Padang Pariaman	6-43
Tabel 6.3.3	Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir.....	6-45
Tabel 6.3.4	Tabel Skor Indeks Kerawanan.....	6-51
Tabel 6.3.5	Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Banjir	6-53
Tabel 6.3.6	Kemungkinan Penanggulangan untuk Kecamatan-Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman	6-56
Tabel 6.3.7	Daftar workshop teknis bagi anggota pendamping Kabupaten Padang Pariaman termasuk Kota Pariaman.....	6-62
Tabel 6.3.8	Jadwal Kegiatan Survey Gabungan.....	6-63
Tabel 6.4.1	Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen Besar	6-65
Tabel 6.4.2	Induk yang Mengalir di Kota Pariaman	6-65
Tabel 6.4.3	Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir.....	6-67
Tabel 6.4.4	Tabel Skor Indeks Kerawanan.....	6-73
Tabel 6.4.5	Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Banjir	6-74
Tabel 6.4.6	Kemungkinan Penanggulangan untuk Kecamatan di Kota Pariaman	6-76

BAB 7 SISTEM PERINGATAN DINI

BAB 8 PENGELOLAAN RESIKO BENCANA BERBASIS MASYARAKAT

Tabel 8.2.1	Masyarakat sasaran yang terpilih untuk Survey	8-3
Tabel 8.2.2	Kepadatan Penduduk dan Mata Pencarian Utama Masyarakat Sasaran	8-5
Tabel 8.2.3	Konsep Agenda Pelatihan Tokoh Masyarakat	8-16
Tabel 8.2.4	Rencana Pengembangan Kemampuan Kabupaten Jember.....	8-21
Tabel 8.2.5	Agenda Workshop Komunitas yang Pertama	8-23
Tabel 8.2.6	Agenda Workshop Komunitas yang kedua.....	8-26
Tabel 8.2.7	Pembagian Kerja Komisi pada Tingkat Desa (konsep)	8-27
Tabel 8.2.8	Agenda Workshop Komunitas Ketiga	8-29
Tabel 8.3.1	Masyarakat sasaran yang terpilih untuk Survey	8-33
Tabel 8.3.2	Agenda Pelatihan Tokoh Masyarakat	8-45
Tabel 8.3.3	Rencana Pengembangan Kemampuan bagi Kabupaten Padang Pariaman and Kota Pariaman	8-49
Tabel 8.3.4	Agenda Workshop Komunitas yang Pertama	8-51

Tabel 8.3.5	Agenda Workshop Komunitas yang kedua.....	8-53
Tabel 8.3.6	Konsep Agenda Workshop Komunitas yang Ketiga.....	8-56

Daftar Gambar Jilid 3: Laporan Penunjang

BAB 1	PENGEMBANGAN DATABASE GIS SERTA DASAR PEMBUATAN PETA RAWAN DAN PETA RESIKO	
Gambar 1.2.1	Model Elevasi Digital untuk Tingkat Nasional.....	1-5
Gambar 1.2.2	Lokasi Bencana Alam di Indonesia.....	1-6
Gambar 1.3.1	Batas-Batas Administrasi di Kabupaten Jember	1-8
Gambar 1.3.2	Wilayah Pembangunan di Kabupaten Jember.....	1-9
Gambar 1.3.3	Kepadatan Penduduk di Kabupaten Jember.....	1-10
Gambar 1.3.4	Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Jember.....	1-11
Gambar 1.3.5	Model Elevasi / Ketinggian Digital (<i>Digital Elevation Model/DEM</i>) untuk Kabupaten Jember.....	1-12
Gambar 1.3.6	Peta Kemiringan berdasarkan Model Elevasi / Ketinggian Digital (<i>Digital Elevation Model/DEM</i>) di Kabupaten Jember.....	1-13
Gambar 1.3.7	Peta Penutup Tanah untuk Kabupaten Jember	1-14
Gambar 1.4.1	Batas-Batas Administrasi Kabupaten Padang Pariaman.....	1-17
Gambar 1.4.2	Wilayah Pembangunan Kabupaten Padang Pariaman.....	1-18
Gambar 1.4.3	Kepadatan Penduduk di Kabupaten Padang Pariaman	1-19
Gambar 1.4.4	Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-20
Gambar 1.4.5	Model Elevasi/Ketinggian (SRTM) untuk Kabupaten Padang Pariaman	1-21
Gambar 1.4.6	Model Elevasi/ketinggian (SPOT) untuk Kabupaten padang Pariaman	1-22
Gambar 1.4.7	Peta Kemiringan berdasarkan DEM (SRTM) di Kabupaten Padang Pariaman	1-23
Gambar 1.4.8	Penutup Tanah di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-24
Gambar 1.5.1	Batas-Batas Administrasi Kota Pariaman	1-27
Gambar 1.5.2	Wilayah Pembangunan Kota Pariaman.....	1-28
Gambar 1.5.3	Kepadatan Penduduk di Kota Pariaman.....	1-29
Gambar 1.5.4	Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-30
Gambar 1.5.5	Peta Kemiringan Berdasarkan DEM (SRTM) di Kota Pariaman.....	1-31
Gambar 1.5.6	Penutup Tanah di Kota Pariaman	1-32
Gambar 1.6.1	Hubungan antara Kerawanan, Kerentanan dan Resiko.....	1-34
Gambar 1.6.2	Diagram Aliran Konseptual Pembuatan Peta Rawan dan Peta Resiko	1-35
Gambar 1.6.3	Hubungan antara Resiko, Kerawanan, Kerentanan, Indeks dan Data Dasar.....	1-36
Gambar 1.6.4	Tingkat Kepadatan penduduk di Kabupaten Jember.....	1-37
Gambar 1.6.5	Tingkat Wilayah Pembangunan di Kabupaten Jember.....	1-38
Gambar 1.6.6	Tingkat Penutupan Tanah di Kabupaten Jember	1-39

Gambar 1.6.7	Tingkatan Wilayah Vegetasi / Pertanian di Kabupaten Jember	1-40
Gambar 1.6.8	Tingkat Kepadatan Penduduk di Kabupaten Padang Pariaman	1-41
Gambar 1.6.9	Tingkat Wilayah Pembangunan di Kabupaten Padang Pariaman	1-42
Gambar 1.6.10	Tingkat Keberadaan Jalan Raya, Rel Kereta Api di Wilayah Curam di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-43
Gambar 1.6.11	Tingkat Keberadaan Perkebunan dan Persawahan Padi di Kabupaten Padang Pariaman.....	1-44
Gambar 1.6.12	Tingkat Kepadatan Penduduk di Kota Pariaman.....	1-45
Gambar 1.6.13	Wilayah Pembangunan di Kota Pariaman.....	1-46
Gambar 1.6.14	Tingkat Keberadaan Jalan Raya, Rel Kereta Api di Wilayah yang Curam di Kota Pariaman	1-47
Gambar 1.6.15	Tingkat Keberadaan Perkebunan dan Persawahan Padi di Wilayah yang Curam di Kota Pariaman	1-48

BAB 2 TOPOLOGI DAN GEOLOGI DI DAERAH PERCONTOHAN

Gambar 2.1.1	Pembagian Geomorfologi di Jember	2-1
Gambar 2.1.2	Peta Kondisi Tanah.....	2-5
Gambar 2.1.3	Kolom Penyederhanaan Geologi untuk Analisa Gempa (1)	2-6
Gambar 2.1.4	Kolom Penyederhanaan Geologi untuk Analisa Gempa (2)	2-7
Gambar 2.1.5	Latar Belakang Tektonik dan Zona Retakan Gempa Bumi Sebelumnya di Lengkungan Andaman-Sunda (Panah putih menandakan arah gerakan lempengan Samudera Hindia-Australia)	2-9
Gambar 2.1.6	Unsur-unsur Parameter Sesar	2-10
Gambar 2.2.1	Gambaran Topografi Daerah Sumatra Barat	2-11
Gambar 2.2.2	Peta Geomorfologi Kabupaten Padang Pariaman	2-14
Gambar 2.2.3	Peta Kondisi Tanah.....	2-18
Gambar 2.2.4	Peta Potensi Kelarutan	2-20
Gambar 2.2.5	Situasi tektonik utama disekitar Pulau Sumatera	2-21
Gambar 2.2.6	Latar Belakang Tektonik dan Zona Retakan Gempa Bumi Sebelumnya di Lengkungan Andaman-Sunda (Panah putih menandakan arah gerakan lempengan Samudera Hindia-Australia).....	2-22
Gambar 2.2.7	Tambalan terkunci di daratan Kabupaten Padang Pariaman (Sieh, 2007)	2-23
Gambar 2.2.8	Perbandingan antar sambungan <i>seismic</i> disepanjang <i>mega thrust</i> / dorongan yang sangat besar dengan area keretakan pada gempa besar 1797, 1833, 2005 dan 2007	2-24
Gambar 2.2.9	Perkiraan <i>model</i> patahan gempa 1797, 1833, dan 2007 dan perkiraan gempa (revisi gambar dari Natawidjaja, 2006)	2-25

**BAB 3 KARAKTERISTIK BENCANA GEMPA BUMI DAN PENANGANANNYA
DI DAERAH PERCONTOHAN**

Gambar 3.1.1	Parit Sunda	3-3
Gambar 3.1.2	Hubungan antara Magnitudo dan Periode Ulang Gempa.....	3-5
Gambar 3.1.3	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar di Setiap Bagian di Indonesia (Dari SNI 03-1726-2002, Kode untuk beban seismik di Indonesia).....	3-6
Gambar 3.1.4	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar dan Nilai Percepatan Puncak Permukaan Tanah	3-7
Gambar 3.1.5	Karakteristik Geomorfologi Lapisan Permukaan Sekitar Kabupaten Jember	3-8
Gambar 3.1.6	Pembagian Kelas Tanah (Diklasifikasi Menurut Kepadatan Lapisan Permukaan)	3-9
Gambar 3.1.7	Spektrum Respon yang Ditetapkan dalam 03-1726-2002.....	3-10
Gambar 3.1.8	Perkiraan Persebaran Nilai Getaran Permukaan Tanah.....	3-11
Gambar 3.1.9	Rasio Penyebab Kematian Pada Peristiwa Gempa Bumi Dahsyat Hanshin Tahun 1995	3-12
Gambar 3.1.10	Garis Besar Analisis Fungsi Kerapuhan.....	3-12
Gambar 3.1.11	Garis Besar Model Bangunan	3-13
Gambar 3.1.12	Fungsi Kerapuhan (Hubungan antara MMI dan Rasio Kerusakan P).....	3-14
Gambar 3.1.13	Kerusakan Bangunan Per Garis Skala.....	3-15
Gambar 3.1.14	Rasio Kerusakan Bangunan Per Garis Skala	3-16
Gambar 3.1.15	Jumlah Bangunan di Setiap Unit Survei dan Rasio Setiap Tipe Bangunan ..	3-17
Gambar 3.1.16	Bangunan Kayu dan Bambu	3-18
Gambar 3.1.17	Bangunan Dinding Bata (<i>brick masonry</i>)	3-18
Gambar 3.1.18	Bangunan Dinding Batu (<i>cobble masonry</i>).....	3-19
Gambar 3.1.19	Bangunan Dinding Pasangan Terkekang (<i>confined masonry</i>)	3-19
Gambar 3.1.20	Bangunan yang Diperkuat Kerangka Beton.....	3-20
Gambar 3.1.21	Kombinasi Berbagai Metode Konstruksi	3-20
Gambar 3.1.22	Bangunan Tanpa Ambang Jendela / Pintu dan Papan Atap.....	3-23
Gambar 3.1.23	Kerusakan Akibat tekanan arah <i>Out-of-Plane</i>	3-23
Gambar 3.1.24	Contoh Bagian Penghubung.....	3-23
Gambar 3.2.1	Parit Sunda	3-27
Gambar 3.2.2	Patahan Hebat Sumatra	3-28
Gambar 3.2.3	Patahan Gempa Bumi Solok pada 6 Maret 2007	3-28
Gambar 3.2.4	Hubungan antara Magnitudo dan Periode Ulang Gempa.....	3-30
Gambar 3.2.5	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar di Setiap Bagian di Indonesia (Dari SNI 03-1726-2002, Kode untuk beban seismik di Indonesia).....	3-31

Gambar 3.2.6	Percepatan Tanah PGA.....	3-32
Gambar 3.2.7	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar dan Nilai Percepatan Puncak Permukaan Tanah	3-32
Gambar 3.2.8	Karakteristik Geomorfologi Lapisan Permukaan Sekitar Kabupaten Padang Pariaman.....	3-33
Gambar 3.2.9	Pembagian Kelas Tanah (Diklasifikasi Menurut Kepadatan Lapisan Permukaan)	3-34
Gambar 3.2.10	Spektrum Respon yang Ditetapkan dalam 03-1726-2002.....	3-35
Gambar 3.2.11	Perkiraan Persebaran Nilai Getaran Permukaan Tanah.....	3-36
Gambar 3.2.12	Rasio Penyebab Kematian Pada Peristiwa Gempa Bumi Dahsyat.....	3-37
Gambar 3.2.13	Garis Besar Analisis Fungsi Kerapuhan.....	3-37
Gambar 3.2.14	Garis Besar Model Bangunan	3-38
Gambar 3.2.15	Fungsi Kerapuhan (Hubungan antara MMI dengan Rasio Kerusakan P)	3-39
Gambar 3.2.16	Kerusakan Bangunan Per Garis Skala.....	3-40
Gambar 3.2.17	Rasio Kerusakan Bangunan Per Garis Skala.....	3-41
Gambar 3.2.18	Rasio Kerusakan Bangunan	3-42
Gambar 3.2.19	Jumlah Bangunan di Setiap Garis Skala	3-43
Gambar 3.2.20	Jumlah Bangunan di Setiap Unit Survei dan Rasio Setiap Tipe Bangunan.....	3-43
Gambar 3.2.21	Bangunan Kayu dan Bambu.....	3-44
Gambar 3.2.22	Bangunan Dinding Bata (<i>brick masonry</i>).....	3-44
Gambar 3.2.23	Bangunan Batu	3-45
Gambar 3.2.24	Bangunan Dinding Pasangan Terkekang (<i>confined masonry</i>).....	3-45
Gambar 3.2.25	Bangunan yang Diperkuat Kerangka Beton.....	3-46
Gambar 3.2.26	Kombinasi Berbagai Metode Konstruksi	3-46
Gambar 3.2.27	Bangunan Tanpa Ambang Jendela / Pintu dan Papan Atap	3-49
Gambar 3.2.28	Kerusakan Akibat tekanan arah <i>Out-of-Plane</i>	3-49
Gambar 3.2.29	Contoh Bagian Penghubung.....	3-49
Gambar 3.3.1	Parit Sunda	3-53
Gambar 3.3.2	Patahan Hebat Sumatra	3-54
Gambar 3.3.3	Patahan Gempa Bumi Solok pada 6 Maret 2007	3-54
Gambar 3.3.4	Hubungan antara Magnitudo dan Periode Ulang Gempa	3-56
Gambar 3.3.5	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar di Setiap Bagian di Indonesia (Dari SNI 03-1726-2002, Kode untuk beban seismik di Indonesia).....	3-57
Gambar 3.3.6	Percepatan Tanah PGA	3-58
Gambar 3.3.7	Nilai Percepatan Puncak Batuan Dasar dan Nilai Percepatan Puncak Permukaan Tanah	3-58

Gambar 3.3.8	Karakteristik Geomorfologi Lapisan Permukaan Sekitar Kota Pariaman	3-59
Gambar 3.3.9	Pembagian Kelas Tanah (Diklasifikasi Menurut Kepadatan Lapisan Permukaan)	3-60
Gambar 3.3.10	Spektrum Respon yang Ditetapkan dalam 03-1726-2002.....	3-61
Gambar 3.3.11	Perkiraan Persebaran Nilai Getaran Permukaan Tanah.....	3-62
Gambar 3.3.12	Rasio Penyebab Kematian Pada Peristiwa Gempa Bumi Dahsyat	3-63
Gambar 3.3.13	Garis Besar Analisis Fungsi Kerapuhan	3-63
Gambar 3.3.14	Garis Besar Model Bangunan	3-64
Gambar 3.3.15	Fungsi Kerapuhan (Hubungan antara MMI dengan Rasio Kerusakan P).....	3-65
Gambar 3.3.16	Kerusakan Bangunan Per Garis Skala.....	3-66
Gambar 3.3.17	Rasio Kerusakan Bangunan Per Garis Skala	3-67
Gambar 3.3.18	Jumlah Bangunan di Setiap Garis Skala	3-68
Gambar 3.3.19	Jumlah Bangunan di Setiap Unit Survei dan Rasio Setiap Tipe Bangunan	3-68
Gambar 3.3.20	Bangunan Kayu dan Bambu	3-69
Gambar 3.3.21	Bangunan Dinding Bata (brick masonry)	3-69
Gambar 3.3.22	Bangunan Batu (brick masonry)	3-70
Gambar 3.3.23	Bangunan Dinding Pasangan Terkekang (confined masonry)	3-70
Gambar 3.3.24	Bangunan yang Diperkuat Kerangka Beton	3-71
Gambar 3.3.25	Kombinasi Berbagai Metode Konstruksi	3-71
Gambar 3.3.26	Bangunan Tanpa Ambang Jendela / Pintu dan Papan Atap	3-74
Gambar 3.3.27	Kerusakan Akibat tekanan arah <i>Out-of-Plane</i>	3-74
Gambar 3.3.28	Contoh Bagian Penghubung	3-74

BAB 4 KARAKTERISTIK BENCANA TSUNAMI DAN PENANGANANNYA DI DAERAH PERCONTOHAN

Gambar 4.1.1	Lokasi dan Jumlah Korban Tsunami.....	4-2
Gambar 4.1.2	Peta Daerah Rawan Tsunami	4-2
Gambar 4.2.1	Lokasi Getaran Utama dan Getaran Susulan Akibat Gempa Bumi Sumba (Mw=8.3) pada 19 Agustus 1977 serta Ketinggian Tsunami	4-5
Gambar 4.2.2	Persebaran Ketinggian Tsunami, Intensitas Seismik dan Getaran Susulan Gempa Bumi di Pulau Jawa Pada tahun 1994.....	4-6
Gambar 4.2.3	Catatan Alat Pengukur Tinggi Gelombang di Kabupaten Banyuwangi	4-7
Gambar 4.2.4	Ketinggian Tsunami dan Ketinggian Tanah	4-10
Gambar 4.2.5	Kerusakan Akibat Gempa dan Tsunami di Jawa Barat Pada Tahun 2006.....	4-10
Gambar 4.2.6	Persebaran Tinggi Tsunami Akibat Tsunami Jawa Timur 1994	4-11
Gambar 4.2.7	Daerah Tergenang Akibat Tsunami Jawa Timur 1994	4-12

Gambar 4.2.8	Tampang Lintang Pantai di Desa Kepanjen	4-13
Gambar 4.2.9	Peta Lokasi Wilayah Rusak Akibat Tsunami Jawa Timur 1994	4-14
Gambar 4.2.10	Rumah-Rumah Rusak di Watuulo (Payangan).....	4-15
Gambar 4.2.11	Alur Penyiapan Peta Rawan Bencana Tsunami dan Peta Penanggulangan Bencana Tsunami	4-17
Gambar 4.2.12	Model Tampang Lintang	4-20
Gambar 4.2.13	Model Bentuk Gelombang Waktu.....	4-21
Gambar 4.2.14	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang Diperkirakan Melalui Metode <i>Level Filling</i> (H_1)	4-22
Gambar 4.2.15	Daerah Terlanda Bencana Tsunami Tahun 1994 (H_2)	4-23
Gambar 4.2.16	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang diperkirakan Berdasarkan Ketinggian Tanah (H_3).....	4-24
Gambar 4.2.17	Peta Rawan Bencana Tsunami	4-26
Gambar 4.2.18	Kepadatan Penduduk (V_1).....	4-28
Gambar 4.2.19	Kawasan Terbangun (V_2)	4-29
Gambar 4.2.20	Jarak dari Garis Pantai (V_3).....	4-30
Gambar 4.2.21	Peta Resiko Bencana Tsunami	4-31
Gambar 4.2.22	Bukit Pasir di Watuulo (kiri) dan Penghijauan (kanan).....	4-33
Gambar 4.2.23	Kondisi Desa Payangan saat ini (kiri) dan Rumah Berlantai Tinggi yang Diperkuat untuk Menghadapi Gelombang (kanan).....	4-34
Gambar 4.2.24	Rute Pengungsian di Bandialit	4-35
Gambar 4.3.1	Lokasi Pusat Tsunami yang Pernah Terjadi.....	4-39
Gambar 4.3.2	Peta Lokasi Kota Padang Pada Tahun 1781	4-41
Gambar 4.3.3	Model Depan Gabungan untuk Patahan di Bawah Pulau Mentawai Tahun 1797.....	4-41
Gambar 4.3.4	Peta Lokasi Kota Padang Tahun 1781	4-43
Gambar 4.3.5	Ukiran Tsunami 1833	4-43
Gambar 4.3.6	Model Depan Gabungan untuk Patahan Tahun 1833 di Bawah Pulau Mentawai.....	4-44
Gambar 4.3.7	Epicenter Gempa Bumi di Lepas Pantai Sumatra dan Area Guncangan Susulan	4-46
Gambar 4.3.8	Diagram Perambatan Tsunami Samudra Hindia Tahun 2004 (dalam jam)	4-47
Gambar 4.3.9	Catatan Alat Pengukur Tinggi Gelombang dari Sibolga	4-47
Gambar 4.3.10	Gempa Utama dan Susulan pada September 2007.....	4-49
Gambar 4.3.11	Catatan Gelombang pada 12 September	4-49
Gambar 4.3.12	Ketinggian Tsunami pada Peristiwa Tsunami Bengkulu Tahun 2007	4-50

Gambar 4.3.13	Model Patahan dari Gempa Bumi <i>Target</i>	4-52
Gambar 4.3.14	Persebaran Tinggi Tsunami Pada Tahun 1797 dan 1833	4-53
Gambar 4.3.15	Perbandingan Antara Ketinggian Tsunami yang Telah Terjadi dan Ketinggian Tsunami <i>Target</i>	4-54
Gambar 4.3.16	Tampang Lintang Pantai Pasir Baru Kecamatan Sungai Limau	4-54
Gambar 4.3.17	Model Tampang Lintang	4-58
Gambar 4.3.18	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang Diestimasi Melalui Metode Level Filling (H_1)	4-60
Gambar 4.3.19	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang Diestimasi Berdasarkan Ketinggian Tanah (H_3)	4-61
Gambar 4.3.20	Peta Rawan Bencana Tsunami	4-62
Gambar 4.3.21	Kepadatan Penduduk (V_1)	4-64
Gambar 4.3.22	Kawasan Terbangun (V_2)	4-65
Gambar 4.3.23	Jarak dari Garis Pantai (V_3)	4-66
Gambar 4.3.24	Peta Resiko Bencana Tsunami	4-68
Gambar 4.3.25	Pohon-pohon yang Ditanam di Pantai	4-71
Gambar 4.3.26	Kondisi Desa Ulakan saat ini (kiri) dan Rumah Berlantai Tinggi yang Diperkuat untuk Menghadapi Gelombang di Ampalu (kanan)	4-72
Gambar 4.3.27	Persebaran Tempat Pengungsian	4-74
Gambar 4.4.1	Persebaran Ketinggian Tsunami pada Peristiwa Tsunami 1797 dan 1833	4-80
Gambar 4.4.2	Tampang Lintang Pantai di Pondok, Kecamatan Pariaman Utara	4-80
Gambar 4.4.3	Model Tampang Lintang	4-83
Gambar 4.4.4	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang Diestimasi Melalui Metode Level Filling (H_1)	4-86
Gambar 4.4.5	Daerah Tergenang dan Kedalamannya yang Diestimasi Berdasarkan Ketinggian Tanah (H_3)	4-87
Gambar 4.4.6	Peta Rawan Bencana Tsunami	4-89
Gambar 4.4.7	Kepadatan Penduduk (V_1)	4-90
Gambar 4.4.8	Kawasan Terbangun (V_2)	4-91
Gambar 4.4.9	Jarak dari Garis Pantai (V_3)	4-92
Gambar 4.4.10	Peta Resiko Bencana Tsunami	4-93
Gambar 4.4.11	Pohon-Pohon yang Ditanam di Pantai	4-96
Gambar 4.4.12	Rumah Berlantai Tinggi yang Telah Diperkuat Untuk Menghadapi Gelombang di Ampalu	4-97
Gambar 4.4.13	Persebaran Tempat Pengungsian	4-99

**BAB 5 KARAKTERISTIK BENCANA SEDIMEN DAN PENANGGULANGANNYA DI
WILAYAH PERCONTOHAN**

Gambar 5.1.1	Lokasi Bencana Sedimen dan Korban Jiwa	5-2
Gambar 5.1.2	Wilayah Rawan Bencana Sedimen.....	5-2
Gambar 5.1.3	Bencana Sedimen di Indonesia	5-3
Gambar 5.2.1	Peta Stasiun Hujan	5-7
Gambar 5.2.2	Stasiun Hujan di Daerah Perkebunan (kiri), Stasiun Hujan Dinas Pengairan (kanan).....	5-8
Gambar 5.2.3	Peta Indeks Kerawanan “Lereng (H ₁₄)”	5-12
Gambar 5.2.4	Peta Indeks Kerawanan “Geologi (H ₁₅)”	5-13
Gambar 5.2.5	Peta Penyebaran Curah Hujan Rata-Rata per Tahun.....	5-14
Gambar 5.2.6	Curah Hujan per Tahun (H ₁₆)	5-15
Gambar 5.2.7	Peta Kerawanan Bencana Sedimen di Kabupaten Jember	5-16
Gambar 5.2.8	Peta Risiko Bencana Sedimen.....	5-18
Gambar 5.2.9	Klasifikasi Karakteristik Bencana Sedimen pada Delapan Wilayah.....	5-20
Gambar 5.2.10	Wilayah Prioritas Penanggulangan Bencana Sedimen (S1, S2).....	5-21
Gambar 5.2.11	Suasana Workshop yang Pertama.....	5-29
Gambar 5.2.12	Suasana pada Workshop Kedua	5-29
Gambar 5.2.13	Suasana pada Workshop Ketiga	5-30
Gambar 5.2.14	Suasana Workshop Keempat	5-30
Gambar 5.2.15	Suasana Workshop Kelima.....	5-31
Gambar 5.2.16	Suasana pada Workshop Keenam.....	5-31
Gambar 5.2.17	Suasana Workshop Ketujuh.....	5-32
Gambar 5.2.18	Suasana pada Workshop Kedelapan.....	5-32
Gambar 5.3.1	Peta Stasiun Pengukur Hujan	5-36
Gambar 5.3.2	Peta Klasifikasi Kemiringan / Lereng dengan menggunakan Data SPOT	5-41
Gambar 5.3.3	Peta Klasifikasi Kemiringan / Lereng dengan menggunakan Data SRTM ...	5-41
Gambar 5.3.4	Peta Indeks Kerawanan “Kemiringan (H _{P4})”	5-42
Gambar 5.3.5	Peta Geologi	5-43
Gambar 5.3.6	Peta Indeks Kerawanan “Geologi (H _{P5})”	5-44
Gambar 5.3.7	Peta Penyebaran Curah Hujan per Tahun.....	5-45
Gambar 5.3.8	Peta Penyebaran Hujan per Tahun (Tingkatannya) (H _{P6}).....	5-45
Gambar 5.3.9	Peta Rawan Bencana Sedimen di Kabupaten Padang Pariaman	5-46
Gambar 5.3.10	Peta Risiko Sedimen untuk Kabupaten Padang Pariaman	5-48
Gambar 5.3.11	Foto Workshop yang Pertama	5-51
Gambar 5.3.12	Foto Workshop Kedua.....	5-52
Gambar 5.3.13	Foto Workshop Ketiga.....	5-52

Gambar 5.4.1	Peta Stasiun Pengukur Hujan	5-56
Gambar 5.4.2	Peta Klasifikasi Kemiringan dengan menggunakan Data SPOT	5-61
Gambar 5.4.3	Peta Klasifikasi Kemiringan dengan menggunakan Data SRTM	5-61
Gambar 5.4.4	Peta Indeks Kerawanan “Kemiringan / Lereng (H _{P4})”	5-62
Gambar 5.4.5	Peta Geologi	5-63
Gambar 5.4.6	Peta Indeks Kerawanan “Geologi (H _{P5})”	5-64
Gambar 5.4.7	Peta Penyebaran Curah Hujan per Tahun	5-65
Gambar 5.4.8	Peta Penyebaran Curah Hujan per Tahun (Tingkatannya) (H _{P6})	5-65
Gambar 5.4.9	Peta Rawan Bencana Sedimen	5-66
Gambar 5.4.10	Peta Risiko Bencana Sedimen	5-68

BAB 6 KARAKTERISTIK BENCANA BANJIR DAN PENANGGULANGANNYA DI WILAYAH PERCONTOHAN

Gambar 6.1.1	Lokasi dan Jumlah Korban Bencana Banjir	6-3
Gambar 6.1.2	Wilayah Rawan Banjir	6-3
Gambar 6.2.1	Peta Bencana Alam Kabupaten Jember	6-5
Gambar 6.2.2	Sungai Induk di Kabupaten Jember	6-6
Gambar 6.2.3	Peta Wilayah Banjir berdasarkan peta rawan bencana alam yang dikeluarkan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat....	6-9
Gambar 6.2.4	Kecamatan-Kecamatan yang terkena bencana banjir mulai Januari 2007 sampai dengan Januari 2008 yang disediakan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat	6-10
Gambar 6.2.5	Wilayah banjir yang Diteliti oleh Dinas Pengairan pada Tahun 2006	6-11
Gambar 6.2.6	Peta Wilayah Banjir dari Badan Pengairan Lumajang	6-12
Gambar 6.2.7	Peta rawan banjir untuk Kabupaten Jember	6-14
Gambar 6.2.8	Peta Resiko Bencana untuk Kabupaten Jember	6-16
Gambar 6.2.9	Klasifikasi delapan (8) wilayah untuk karakterisitk bencana banjir dan bencana sedimen (terkait dengan Tabel 6.2.4)	6-18
Gambar 6.2.10	Wilayah yang mengalami rusak parah karena bencana banjir dan bencana sedimen	6-21
Gambar 6.2.11	Langkah-langkah mewujudkan “menyelamatkan Kabupaten Jember dari Bencana Air Apapun”	6-30
Gambar 6.2.12	Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana	6-32
Gambar 6.2.13	Analisis berdasarkan simpanan data	6-33

Gambar 6.2.14	Hubungan antara tanah longsor dan curah hujan harian di stasiun curah hujan Dam Kalatakan (berdasarkan data dari tahun 2000 sampai dengan 2006).....	6-35
Gambar 6.2.15	Curah hujan harian di stasiun Dam Klatakan pada saat terjadi bencana sedimen di Kecamatan Panti mulai 14 Desember 2005 sampai dengan 2 Januari 2006	6-35
Gambar 6.2.16	Alat ukur curah hujan buatan sendiri dari bambu	6-36
Gambar 6.2.17	Workshop pada tanggal 7 September 2007	6-38
Gambar 6.2.18	Hasil jawaban Q1	6-39
Gambar 6.2.19	Hasil jawaban Q2	6-39
Gambar 6.3.1	Peta Bencana Alam Kabupaten Padang Pariaman	6-42
Gambar 6.3.2	Wilayah Bencana Banjir Terdahulu (2003 - 2007).....	6-42
Gambar 6.3.3	Lembah sungai di Kabupaten Padang Pariaman	6-43
Gambar 6.3.4	Indeks Kerawanan Peta “Kedataran”	6-46
Gambar 6.3.5	Tanah Alluvium.....	6-47
Gambar 6.3.6	Indeks Kerawanan Peta “Tanah Alluvium”	6-47
Gambar 6.3.7	Indeks Kerawanan Peta “Kedalaman Banjir”	6-49
Gambar 6.3.8	Indeks Kerawanan Peta “Lamanya Banjir”	6-50
Gambar 6.3.9	Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman.....	6-52
Gambar 6.3.10	Peta Resiko Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman.....	6-54
Gambar 6.3.11	Kemungkinan Penanggulangan Bencana Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman.....	6-55
Gambar 6.3.12	Langkah-langkah realisasi “Menyelamatkan Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman dari Bencana Air Apapun”	6-58
Gambar 6.3.13	Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana	6-60
Gambar 6.3.14	Analisis berdasarkan simpanan data	6-61
Gambar 6.3.15	Rute Survey Gabungan	6-64
Gambar 6.3.16	Foto selama pelaksanaan survey gabungan pada 3 Juli 2008	6-64
Gambar 6.4.1	Indeks Kerawanan Peta “Kedataran”	6-68
Gambar 6.4.2	Tanah Alluvium.....	6-69
Gambar 6.4.3	Indeks Kerawanan Peta “Tanah Alluvium”.....	6-69
Gambar 6.4.4	Indeks Kerawanan Peta “Kedalaman Banjir”	6-71
Gambar 6.4.5	Indeks Kerawanan Peta “Lamanya Banjir”.....	6-72
Gambar 6.4.6	Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman.....	6-74
Gambar 6.4.7	Peta Resiko Banjir untuk Kota Pariaman.....	6-75

BAB 7 SISTEM PERINGATAN DINI

Gambar 7.2.1	Konsep Umum Sistem Peringatan Dini dari Segi Meteorologi (<i>Meteorological Early Warning System /MEWS</i>).....	7-2
Gambar 7.2.2	Divisi Sistem Peringatan Dini dari Segi Meteorologi di Daerah Milik BMG.....	7-2
Gambar 7.2.3	Konsep Sistem Penyebaran Informasi / Peringatan	7-3
Gambar 7.2.4	Pusat Informasi Gempa dan Peringatan Tsunami	7-3

BAB 8 PENGELOLAAN RESIKO BENCANA BERBASIS MASYARAKAT

Gambar 8.2.1	Lokasi Survey Masyarakat Sasaran	8-4
Gambar 8.2.2	Penyebaran Responden	8-6
Gambar 8.2.3	Kepemilikan Peralatan Komunikasi dan Transportasi	8-6
Gambar 8.2.4	Kondisi Modal Sosial.....	8-7
Gambar 8.2.5	Kepemimpinan dalam masyarakat	8-8
Gambar 8.2.6	Bagaimana cara membuat keputusan penting?	8-8
Gambar 8.2.7	Siapa yang seharusnya memecahkan isu masyarakat?.....	8-9
Gambar 8.2.8	Isu Utama (Pemilihan isu pertama, kedua dan ketiga).....	8-9
Gambar 8.2.9	Pengalaman tentang Bencana dan Pengenalaan Resikonya Oleh Responden.....	8-10
Gambar 8.2.10	Kondisi Pengelolaan Resiko Bencana pada Masyarakat sasaran saat ini	8-11
Gambar 8.2.11	Struktur Organisasi Unit Perlindungan Masyarakat di Desa / Sub-Distrik...	8-12
Gambar 8.2.12	Pengetahun tentang bencana dan sumber pengetahuannya.....	8-13
Gambar 8.2.13	Kesadaran masyarakat terhadap pengurangan bencana	8-14
Gambar 8.2.14	Kondisi pendidikan bencana saat ini.....	8-14
Gambar 8.2.15	Sesi Ceramah pada Program (kiri) / Foto Kelompok Peserta (kanan)	8-15
Gambar 8.2.16	Pemantauan Kota (kiri) / Latihan pemetaan kerawanan (kanan)	8-16
Gambar 8.2.17	Jumlah Penduduk Desa Kemiri Menurut Usia.....	8-17
Gambar 8.2.18	Penyebaran tingkat pendidikan penduduk Desa Kemiri	8-18
Gambar 8.2.19	Leaflet lipat tiga untuk banjir, bencana sedimen, gempa bumi, dan Tsunami	8-20
Gambar 8.2.20	Sesi Pembukaan (kiri) / Foto Bersama Para Peserta	8-23
Gambar 8.2.21	Pemantauan Kota (kiri) / Pemetaan Kerawanan Masyarakat (kanan).....	8-24
Gambar 8.2.22	Sesi Pembukaan (kiri) / Foto Bersama Para Peserta (kanan)	8-25
Gambar 8.2.23	Pembuatan Pengukur Hujan Sederhana (kiri) / Penyelesaian Peta Rawan Bencana Masyarakat (kanan)	8-26
Gambar 8.2.24	Komisi Tingkat Desa yang Ditunjuk (untuk diselesaikan).....	8-27
Gambar 8.2.25	Pertemuan Komisi Desa (kiri) / Peta Evakuasi buatan masyarakat	8-29

Gambar 8.2.26	Informasi pengamatan dihubungkan ke kantor Desa (kiri) / Peringatan kepada masyarakat dengan menggunakan Kentongan (kanan).....	8-30
Gambar 8.2.27	Lari menuju tempat evakuasi (kiri) / Evaluasi oleh SATLAK Kab. Jember (kanan)	8-30
Gambar 8.3.1	Lokasi Survey Masyarakat Sasaran.....	8-34
Gambar 8.3.2	Penyebaran Responden	8-36
Gambar 8.3.3	Kepemilikan Peralatan Komunikasi.....	8-36
Gambar 8.3.4	Peralatan komunikasi untuk Kondisi Darurat	8-37
Gambar 8.3.5	Kondisi Modal Sosial.....	8-37
Gambar 8.3.6	Kepemimpinan dalam masyarakat	8-38
Gambar 8.3.7	Bagaimana membuat keputusan penting?	8-38
Gambar 8.3.8	Siapa yang harus memecahkan persoalan masyarakat?	8-39
Gambar 8.3.9	Permasalahan Utama	8-39
Gambar 8.3.10	Pengalaman tentang Bencana dari Responden.....	8-40
Gambar 8.3.11	Kondisi pengelolaan resiko bencana masyarakat sasaran untuk saat ini.....	8-41
Gambar 8.3.12	Wawasan pendsuduk tentang bencana	8-41
Gambar 8.3.13	Kewaspadaa masyarakat akan pengurangan bencana	8-42
Gambar 8.3.14	Kondisi pendidikan tentang bencana saat ini	8-42
Gambar 8.3.15	Jenis Bangunan.....	8-43
Gambar 8.3.16	Unsur-unsur struktural bangunan penduduk	8-43
Gambar 8.3.17	Bahan bangun utama penduduk.....	8-43
Gambar 8.3.18	Sesi Penjelasan pada Program (kiri) / Foto Kelompok Peserta (kanan).....	8-45
Gambar 8.3.19	Pemantauan Kota (kiri) / Latihan pemetaan kerawanan (kanan)	8-46
Gambar 8.3.20	Leaflet lipat tiga untuk gempa bumi, Tsunami, banjir dan bencana sedimen	8-48
Gambar 8.3.21	Sesi Pembukaan (kiri) / Foto Bersama Para Peserta	8-51
Gambar 8.3.22	Pengamatan Lingkungan (kiri) / Pemetaan Kerawanan Masyarakat (kanan)	8-52
Gambar 8.3.23	Sesi Pembukaan (kiri) / Diskusi pada saat acara ceramah (kanan)	8-53
Gambar 8.3.24	Pelatihan Pertolongan Pertama.....	8-54
Gambar 8.3.25	Ceramah tentang Perombakan bangunan (kiri) / konsep komunitas (kanan)	8-55
Gambar 8.3.26	Diskusi pada saat penjelasan (kiri) / Program Pengamatan Lingkungan (kanan)	8-56
Gambar 8.3.27	Diskusi pada saat pemberian Ceramah (kiri) / Sesi Penutupan	8-58

Daftar Foto Jilid 3: Laporan Penunjang

BAB 2 TOPOLOGI DAN GEOLOGI DI DAERAH PERCONTOHAN

Foto 2.1.1	Latosol di Kecamatan Panti.....	2-4
------------	---------------------------------	-----

BAB 7 SISTEM PERINGATAN DINI

Foto 7.3.1	Peralatan Pengamatan di Stasiun Jubung	7-6
Foto 7.3.2	AWS di Mayang	7-6
Foto 7.3.3	Drum yang Ditaruh Dirumah dan Pola Ritme sesuai dengan Jenis Informasinya.....	7-8

Daftar Singkatan

Istilah	Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris
APBN	Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara	State Annual Budget
APBN-P	APBN - Perubahan	Revision of APBN– normally in October
APBD	Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah	Local government annual budget
BAKORNAS PB	Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana	National Coordinating Board for Disaster Management
BAKOSURTANAL	Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan	National Coordination Agency for Survey & Mapping
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional	National Development Planning Agency
BKKBN	Badan Koordinator Keluarga Berencana Nasional	National Coordinator Agency for Family Planning
BMG	Badan Meteorologi dan Geofisika	Agency of Meteorology and Geophysics
BNPB	Badan Nasional Penanggulangan Bencana Alam	National Agency for Disaster Management
BOS	Bantuan Operasional Sekolah	School operational fund
BPHTB	Bea Perolehan Hak atas Tanah dan/Bangunan	Tax on every land & building transaction
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi	Agency for Assessment and Application of Technology
BPS	Badan Pusat Statistik	Statistic Indonesia
BRR NAD & Nias	Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Nangroe Aceh Darusallam & Nias	Agency of Rehabilitation and Reconstruction for the Region and Community of Aceh and Nias
CPI	Indeks Harga Konsumen (IHK)	Consumer Price Index
DEPDAGRI	Departemen Dalam Negeri	Department of Home Affairs
DEPDIKNAS	Departemen Pendidikan Nasional	Department of National Education
DEPKES	Departemen Kesehatan	Department of Health
DEPHAN	Departemen Pertahanan	Department of Defense
DIPA	Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran	Spending Warrant
DKP	Departemen Kelautan dan Perikanan	Department of Marine and Fisheries Affairs
DPD	Dewan Perwakilan Daerah	Council of Region Representative (Senator)
DPR	Dewan Perwakilan Rakyat	House of Representative (Parliament)
ESDM	Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral	Department of Energy and Mineral Resources
GDP	Produk Domestik Bruto (PDB)	Gross Domestic Product
INPRES	Instruksi Presiden	Presidential Instruction
KEPPRES	Keputusan Presiden	Presidential Decree
LAPAN	Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional	National Institute of Aeronautics and Space
LIPI	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia	Indonesian Institute of Science
MPR	Majelis Permusyawarahan Rakyat	People's Consultative Assembly
NSPM	Norma,Standart, Pedoman, Manual	Norm, Standardization, Guideline and Manual
PBB	Pajak Bumi dan Bangunan	Land & Building Tax
PERDA	Peraturan Daerah	Local Government Regulation
PERMEN	Peraturan Menteri	Ministerial Regulation
PERPRES	Peraturan Presiden	Presidential Regulation
PERPU	Peraturan Pengganti Undang-Undang	Government Regulation in Lieu of Law
PP	Peraturan Pemerintah	Government Regulation
PPh	Pajak Penghasilan	Income Tax
PPN	Pajak Pertambahan Nilai	Value Added Tax (VAT)
PPnBM	Pajak Pertambahan Nilai Barang Mewah	Luxurious Goods VAT
PT. KAI	PT. Kereta Api Indonesia	State owned Train company
PT. PELNI	PT. Pelayaran Nasional Indonesia	State owned Shipping Company
PT. Pos Indonesia	PT. Pos Indonesia	Indonesian Post
PU	Departemen Pekerjaan Umum	Department of Public Works
RAPBN	Rancangan APBN	Draft of APBN
RKA-KL	Rencana Kerja Anggaran – Kementerian /Lembaga	Ministries/Agencies annual working plan
UUD 1945	Undang-Undang Dasar 1945	Constitution
UU	Undang-Undang	Law

BAB 1 PENGEMBANGAN DATABASE GIS SERTA DASAR PEMBUATAN PETA RAWAN DAN PETA RISIKO

Pada bab ini, dijelaskan profil mengenai sistem database GIS yang nantinya akan diberikan kepada organisasi-organisasi pendamping (BNPB, Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman) pada akhir pelaksanaan proyek JICA. Peta rawan dan peta risiko wilayah percontohan (Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman) dipersiapkan dengan menggunakan database GIS yang terkait dengan Gempa bumi, Tsunami, Bencana Sedimen dan Banjir melalui kajian ini. Lebih lanjut, dasar pembuatan peta rawan dan peta risiko serta kerentanannya juga dijelaskan dalam bab ini beserta definisi risiko, kerawanan dan kerentanannya. Selain itu, lapisan GIS yang menunjukkan indeks kerentanan (seperti Kepadatan penduduk, wilayah pembangunan, dll) juga diterangkan disini.

1.1 Penyerahan Sistem Database GIS kepada Organisasi Pendamping

Database GIS yang luas ini dikembangkan untuk memahami kondisi terkini di empat wilayah kajian, yaitu tingkat nasional, Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman. Database meliputi berbagai tingkat kedetilan/rincian mengenai administrasi, alam, sosial, penutup tanah, infrastruktur, bencana serta kondisi kerawanan di wilayah kajian. Database ini juga membantu bermacam-macam analisis yang dilakukan oleh para ahli berbagai disiplin ilmu dalam tim kajian. Sistem database GIS dibuat di kantor Jakarta dan Kabupaten Jember, Kota Pariaman serta Kabupaten Padang Pariaman, dengan menyewa operator GIS setempat pada masing-masing kantor untuk membantu para ahli tim kajian. Sistem database GIS nantinya akan diserahkan kepada organisasi pendamping di Indonesia (BNPB, Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman) pada akhir pelaksanaan proyek JICA. Tim kajian menggunakan *software ArcGIS Ver 9.2* yang dikembangkan oleh ESRI, yang dipasang pada masing-masing tempat/stasiun kerja. Database GIS merupakan dasar untuk melakukan pembuatan peta rawan dan peta risiko selama kegiatan kajian ini. Sistem ini terdiri dari perangkat keras/*hardware* (seperti Desktop komputer, Printer, dll) dan perangkat lunak/*software* (seperti *software* GIS, dll). Inventaris peralatan diserahkan kepada organisasi pendamping termasuk juga sistem database GIS seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.1. Perlu dicatat bahwa unit GPS dan gambar satelit hanya akan diserahkan kepada Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman.

Tabel 1.1.1 Inventaris peralatan yang diserahkan kepada organisasi pendamping

No.	Nama Barang	Jumlah
1	Desktop Computer with LCD Monitor 20" Dell Inspiron 530S	2
2	Software Computer WINDOWS XP Professional	2
3	Software Computer Microsoft Office Professional 2007	2
4	Software Computer Norton AntiVirus 2008	2
5	Software Computer Arc GIS (Arc View) 9.2	1
6	Inkjet Printer HP Bussiness Inkjet 2800	1
7	Laser Printer HP LaserJet 5200L Series	1
8	Mesin Fotokopi Xerox Document Centre 285	1
9	Scanner HP Scanjet G4010	1
10	Mobile GPS GARMIN GPS76	1
11	Satellite Images/Pencanderaan Satelit	1 set

Tabel berikut ini merangkum isi database GIS

Tabel 1.1.2 Data yang terdapat pada Stasiun kerja GIS

Cakupan	Layer	Sumber Spesifik	Sumber	Skala	Tahun	Jenis Sampikan	Sistem Koordinasi			
Administratif	Indonesia	Propinsi	Batas Propinsi	Bakosurtanal	1:250.000	2005	Poligon	GCS		
		Kabupaten	Batas Kabupaten	Bakosurtanal	1:250.000	2005	Poligon	GCS		
	Jember, Jatim	Nama Tempat	Batas Kabupaten	Bakosurtanal	1:250.000	2005	Poligon	GCS		
		Provinsi	Batas Kabupaten	BPS	1:250.000	2005	Poligon	GCS		
	Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Kabupaten	Batas Kabupaten	BPS	1:250.000	2002	Poligon	UTM48S		
		Kecamatan	Batas Kecamatan	Bakosurtanal	1:25.000	2002	Poligon	UTM48S		
		Desa	Batas Desa	Bakosurtanal	1:25.000	2002	Poligon	UTM48S		
		Population and building data per Administrative Unit	Contains population and building data per Administrative Unit. Administrative Unit is based on the best available detail the JCT was able to collect. It may be by Kecamatan, or Nagari	JCT		2008	Poligon	UTM48S		
		Batas Desa	Batas Kabupaten Boundaries	BPS	1:250.000	2008	Poligon	UTM47G		
		Kota/Kabupaten Boundaries	Batas Kabupaten/Kota	Bappeda	1:250.000	2008	Poligon	UTM47G		
Keadaan Alam	Indonesia	Kecamatan Padang Pariaman Boundaries	Batas Kecamatan Padang Pariaman	Bappeda	1:250.000	2008	Poligon	UTM47G		
		Kota Pariaman Boundaries	Batas Kota Pariaman	Bappeda	1:250.000	2008	Poligon	UTM47G		
	Jember, Jatim	Islands	Batas Kepulauan	Bappeda	1:250.000	2008	Poligon	UTM47G		
		Model Elevasi Digital (ETOPO)	Elevasi dari ETOPO22 (2006) database	US National Geophysical Data Center	1:250.000	2005	Paster	GCS		
		Water Bodies					Garis	GCS		
		Kontur	Kontur yang ditinaktakan di sepanjang garis pantai	Bakosurtanal	1:250.000	2007	Garis	UTM48S		
		Elevasi Spot	Elev. Spot & data kontur	Bakosurtanal	1:250.000	2007	Garis	UTM48S		
		Kontur di sepanjang garis pantai	DEM dr peta topo 1:25.000	JICA Study Team	1:250.000	2007	Poligon	UTM48S		
		Sungai	Jenis Tanah	JICA Study Team	1:250.000	2007	Poligon	UTM48S		
		Model Elevasi Digital Lereng	Peta Lereng dr peta topo 1:25.000	Pusat Survei Geologi Badan Geologi	1:100.000	2007	Paster	UTM48S		
Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Kodisi Dataran					Poligon	UTM48S			
	Geologi					Poligon	UTM48S			
	Lokasi Akifer	Lokasi Akifer	MACVING	1:250.000		Poligon	UTM47G			
	Batimetri	Batimetri	MCPMP	1:250.000		Garis	UTM47G			
	Kontur	Kontur	Bakosurtanal	1:250.000		Garis	UTM47G			
	Model Elevasi Digital (SRTM)	Hole-filled seamless Shuttle Radar Topography Mission Data Version 3	DITTOP TNI	1:50.000	Elevation @ 30m Intervals	2000	Paster	UTM47G		
Kerawanan	Indonesia	Model Elevasi Digital (SPOT)	Model Elevasi Digital (SPOT)	SPOT Image	1:250.000	Elevation @ 30m Intervals	2008	Paster	UTM47G	
		Sesar dan Kelurusan Geomorfologi	Sesar dan Kelurusan Geomorfologi	JST	1:250.000		2008	Garis	UTM47G	
	Jember, Jatim	Stasiun Curah Hujan	Stasiun Curah Hujan	JST	1:250.000		2008	Poligon	UTM47G	
		Batas Pembatas Air	Batas Pembatas Air	PSDA	1:250.000		2008	Poligon	UTM47G	
		Anak Sungai	Anak Sungai	JCT	1:250.000		2008	Garis	UTM47G	
		Sungai Utama	Sungai Utama	JCT	1:250.000		2008	Garis	UTM47G	
		Poligon Sungai	Poligon Sungai	DITTOP TNI	1:50.000		2008	Poligon	UTM47G	
		Garis Longsor Lereng Danau dan Sungai	Garis Longsor Lereng Danau dan Sungai	JCT	1:50.000		2008	Garis	UTM47G	
		Garis Pantai	Garis Pantai	DITTOP TNI	1:50.000		2008	Garis	UTM47G	
		Sesar dan Kelurusan	Indonesia	Kerawanan Banjir	Daerah Banjir Historis	URED	1:250.000		2007	GCS
Tanah Longsor	Daerah Tanah Longsor Historis			Bakosurtanal	1:250.000		2007	GCS		
Jember, Jatim	Gempa Bumi		Seismicity 1973-2007	USGS	1:250.000		2007	GCS		
	Tsunami		Tsunami Runto	BMIG	1:500.000		2002	GCS		
	Sesar		Sesar Aktif	BMIG	1:500.000		2002	GCS		
	Kejadian Bencana Jember		Basis Data Bencana di Jember	JICA Study Team Survey	1:250.000		2007	Poligon	GCS	
	Peta Rawan Banjir			Bal es bang			2007	Poligon	UTM48S	
	Peta Rawan Banjir			Dinas Pengaliran (Irrigation Agency)			2006	Poligon	UTM48S	
	Geomorfologi		Peta Rawan Banjir		PU website			2004	Poligon	UTM48S
			Peta Rawan Banjir		Departamen Pertanian (Agriculture)			2004	Poligon	UTM48S
Flood Hazard Location			JICA Study Team Survey			2007	Titik	UTM48S		
Peta Rawan Tanah Longsor			Bal es bang			2007	Poligon	UTM48S		
Peta Rawan Tanah Longsor			PU website			2007	Poligon	UTM48S		
Tsunami Hazard Map			Bal es bang			2007	Poligon	UTM48S		
Stasiun Curah Hujan	Indonesia	Cyclone Hazard Map		Bal es bang		2007	Poligon	UTM48S		
		Peta Rawan Kebakaran		Bal es bang		2007	Poligon	UTM48S		
	Jember, Jatim	Zona Prediksi Luaca (Curah Hujan)		Bal es bang		2007	Poligon	UTM48S		
		Erosi Pantai	Erosi Pantai	MCPMP			2007	Poligon	UTM47G	
		Erosi Pantai	Erosi Pantai	MCPMP			2007	Poligon	UTM47G	
		Erosi Pantai	Erosi Pantai	MCPMP			2007	Poligon	UTM47G	
		Zona Gempa Bumi	Zona Gempa Bumi	MCPMP			2007	Titik	UTM47G	
		Sesar	Sesar	MCPMP			2007	Garis	UTM47G	
		Area banjir	Area banjir	PSDA			2007	Poligon	UTM47G	
		Area banjir	Area banjir	BAPPEDA			2007	Poligon	UTM47G	
Batas Pembatas	Indonesia	Garis Geohazard	Garis Geohazard	MCPMP			2007	Poligon	UTM47G	
		Jarak ke Garis Pantai	Jarak ke Garis Pantai	JCT			2007	Poligon	UTM47G	
	Jember, Jatim	Insiden Gempa Bumi	Insiden Gempa Bumi	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Insiden banjir	Insiden banjir	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Insiden Tanah Longsor	Insiden Tanah Longsor	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Insiden Laut Pasang Naik	Insiden Laut Pasang Naik	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Insiden Laut Pasang Naik	Insiden Laut Pasang Naik	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		IGBA pada batuan dasar	IGBA pada batuan dasar	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Potensi bencana di Kec	Potensi Bencana di Kecamatan	BSH			2007	Poligon	UTM47G	
		Potensi banjir	Potensi banjir	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Indonesia	Potensi Tanah Longsor	Potensi Tanah Longsor	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
		Potensi Laut Pasang	Potensi Laut Pasang	MACVING			2007	Poligon	UTM47G	
	Jember, Jatim	Kerawanan seismik	Kerawanan seismik	JST			2007	Poligon	UTM47G	
		Kerawanan tsunami	Kerawanan tsunami	BAPPEDA			2007	Poligon	UTM47G	

Tabel 1.1.3 Data yang terdapat pada Stasiun kerja GIS (2)

Cakupan	Layer	Sumber Spesifik	Sumber	Skala	Tahun	Jenis Tampilan	Sist. Koordinasi	
Kondisi Lahan	Jember, Jatim	Penutupan Lahan	Data Penutupan Lahan diambil dari peta topo	Bakosurtanal	1:25,000	1999	Poligon	UTM49S
	Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Area Kota	Area Kota	BPN		2000	Poligon	UTM47S
		Peta Penutupan Lahan	Peta Penutupan Lahan	BAPPEDA		2007	Poligon	
Sosio-ekonomi		Geografi Administratif Demografi Sosial Keuangan Ekonomi	Data Statistik oleh Desa Data Statistik oleh Desa Data Statistik oleh Desa Data Statistik oleh Desa Data Statistik oleh Desa Data Statistik oleh Desa	BPS - Jember BPS - Jember BPS - Jember BPS - Jember BPS - Jember BPS - Jember		2005 2005 2005 2005 2005 2005	Tabel Tabel Tabel Tabel Tabel Tabel	
Infrastruktur	Indonesia	Jalanan		Bakosurtanal			Garis	GCS
	Jember, Jatim	Jalanan Saluran irigasi Jalur kereta api	Pusat garis jalanan Pusat garis saluran irigasi Pusat garis jalur kereta api	Bakosurtanal Bakosurtanal Bakosurtanal	1:25,000 1:25,000 1:25,000	1999 1999 1999	Garis Garis Garis	UTM49S UTM49S UTM49S
	Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Bentuk Bandara Lokasi Bandara Lokasi Jembatan Lokasi Rel Kereta Api Jalanan dan Jalur Kereta Api Jalur Kapal Titik-titik Irigasi		MCRMP MCRMP JST MCRMP MCRMP MCRMP BAPPEDA			Poligon Titik Titik Garis Garis Garis Titik	U47S U47S U47S U47S U47S U47S
Bangunan	Jember, Jatim	Bangunan	Bangunan Simbol secara Kelompok atau Satuan	Bakosurtanal	1:25,000	1999	Poligon	UTM49S
		Perhitungan Bangunan oleh Desa	Perhitungan Total Bangunan oleh Desa	BAPEMAS - Badan Pemberdayaan Masyarakat (Society Cultivation Board)		2006	Tabel	
	Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Bangunan Bersejarah	Bangunan Bersejarah	MCRMP			Titik	UTM47S
	Hotel	Hotel		MCRMP			Titik	UTM47S
Gambar	Jember, Jatim	Citra Satelit	Citra Satelit ALOS	RESTEC			Raster	
	Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman, Sumbar	Citra Satelit	Citra Satelit SPOT	SPOT			Raster	
Penanda	Jember, Jatim	Data Lokasi Penanda	Sekolah, Kantor Pemerintah, Masjid, dll	Bakosurtanal	1:25,000	1999	Titik	UTM49S

Singkatan:
 ALOS: Advanced Land Observing Satellite
 BAKOSURTANAL: Badan Koordinat Sistem dan Pemetaan Nasional
 BAPEMAS: Badan Pemberdayaan Masyarakat (Society Cultivation Board)
 BAPPEDA: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah
 BMKG: Badan Meteorologi dan Geofisika
 BPN: Badan Pertanahan Nasional
 BPS: Badan Pusat Statistik
 BSN: Badan Standardisasi Nasional
 DITTOPTNI: Direktorat Topografi TNI (Indonesian Army Topography Directorate)
 GCS: Geographic Coordinate System
 JST: JICA Study Team
 MCRMP: Marine Coastal Management Project
 NASA: National Aeronautics and Space Administration (USA)
 NGDC: National Geophysical Data Center (USA)
 PSDA: Pengelolaan Sumber Daya Air (Water Resources Management, Province of West Sumatra)
 PSGBG: Pusat Studi Geologi Badan Geologi
 PU: Pusat Pelita Umum
 RESTEC: Remote Sensing Technology Center (Japan)
 SRTH: Satellite Radar Topography Mission
 USGS: US Geological Survey
 UTM: Universal Transverse Mercator

1.2 Database GIS untuk Tingkat Nasional

1.2.1 Pengumpulan dan Input Data

Untuk membuat database ditingkat nasional, data ataupun informasi terkait dikumpulkan dari beberapa kantor pemerintahan. Data yang dikumpulkan berupa digital maupun format *hardcopy*. Berikut penjelasan mengenai perbedaan jenis data yang dikumpulkan.

1) Data Peta Dasar

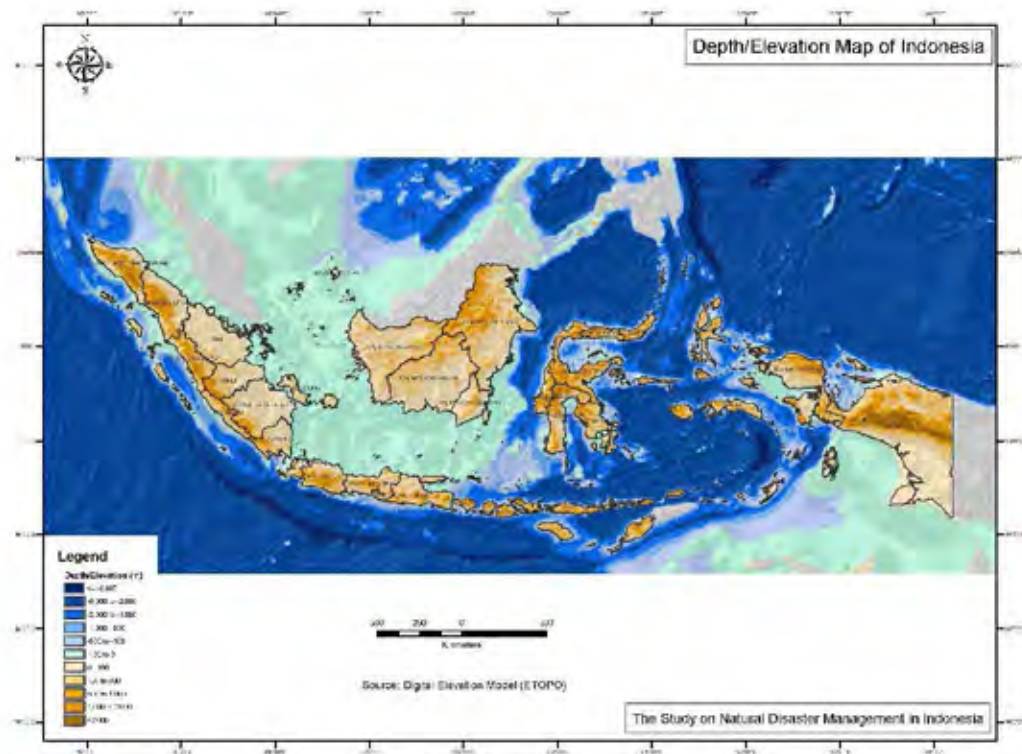
Peta dasar digunakan di tingkat nasional yang bersumber dari Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal). Data peta dasar tingkat nasional terdiri dari batas-batas administrasi pada skala 1:250000 dan menghasilkan data jalan dan air.

2) Data Administrasi Lainnya

Data batas-batas administrasi Provinsi, Kabupaten, Kota dan Kelurahan untuk tahun 2005 diperoleh dari kantor BPS Jakarta.

3) Data Elevasi/Ketinggian

Pada skala nasional, data elevasi/ketinggian bersumber dari website Pusat Data/Data Center ETOP2v2 (2006) yang merupakan database Survey Geologi Amerika (*U.S. Geological Survey/USGS*). Model elevasi/ketinggian digital berisi elevasi dengan interval sebanyak 2 menit. Ditunjukkan pada Gambar 1.2.1.



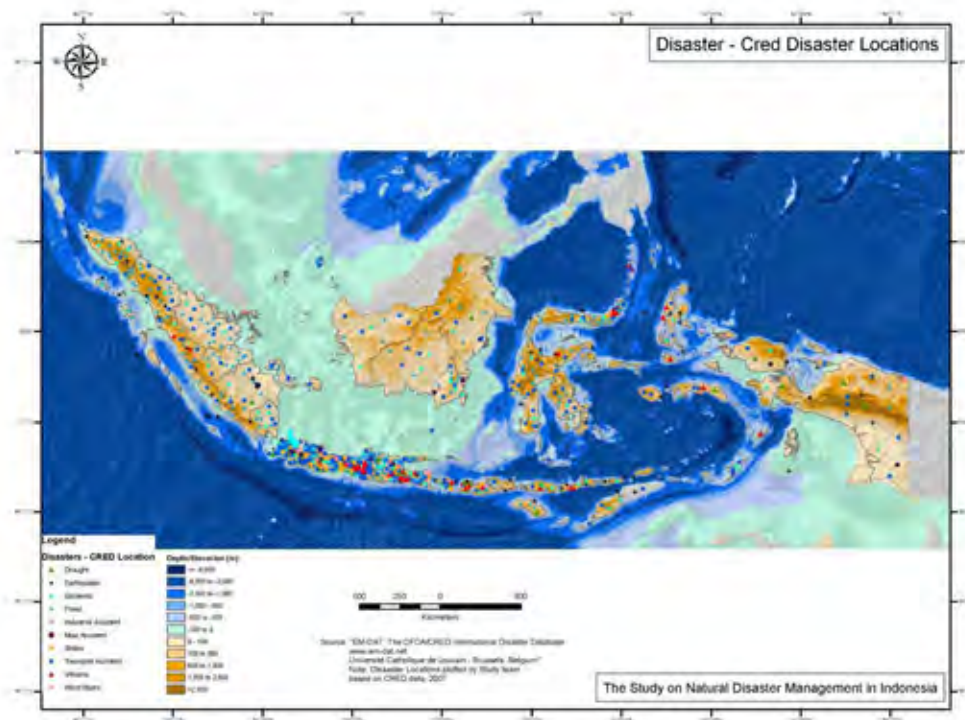
Gambar 1.2.1 Model Elevasi Digital untuk Tingkat Nasional

4) **Data Kerawanan**

Data kerawanan dikumpulkan dari beberapa macam sumber. Ditingkat nasional, peta mengenai banjir dan tanah longsor diperoleh dari Bakosutanal. Sedangkan peta rawan Tsunami dan *seismic*/gempa bumi diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG).

5) **Data Bencana**

Ditingkat nasional, tabel yang memuat kejadian bencana sejak tahun 1907 sampai dengan tahun 2007 diperoleh dari EM-DAT yang merupakan Database internasional OFDA/CRED. Catatan tabel EM-DAT kemudian digambar dengan menggunakan peta dasar Indonesia milik Bakosurtanal untuk membuat peta GIS. Database ini berisi jenis bencana alam yang berbeda seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor, angin topan, gelombang/ombak dan gunung berapi. Peta tematik yang dihasilkan menunjukkan penyebaran jenis bencana yang berbeda-beda yang pernah terjadi di Indonesia di masa lalu. Ditunjukkan oleh Gambar 1.2.2.



Gambar 1.2.2 Lokasi Bencana Alam di Indonesia

1.2.2 **Penggabungan Data**

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber kemudian digabungkan ke dalam database GIS. Penggabungan data antara lain dengan mengkonversikan data *hardcopy* ke dalam bentuk digital dan mengolah data digital agar sesuai standar yang sama yang dipakai dalam kajian. Format data GIS yang digunakan dalam kajian ini adalah bentuk format ESRI. Sistem koordinat yang digunakan ditingkat nasional adalah Sistem koordinat geografis (*Geographic Coordinate System*) dengan datum WGS 84.

1.3 Database GIS untuk Kabupaten Jember

1.3.1 Pengumpulan dan Input Data

Untuk membuat database Kabupaten Jember, beberapa kantor pemerintahan dan swasta dikunjungi untuk pengumpulan data. Data dikumpulkan baik dalam bentuk digital maupun format *hardcopy*. Berikut ini penjelasan mengenai jenis kumpulan data yang berbeda.

1) Data Peta Dasar

Peta dasar yang digunakan untuk Kabupaten Jember berasal dari Bakosurtanal. Peta topografi dengan skala 1:25,000 yang dibuat pada tahun 1999 dengan format ESRI ini diperoleh dari Bakosurtanal.

2) Data Sensus

Untuk Kabupaten Jember, kantor BPS setempat menyediakan data sensus tingkat desa secara rinci untuk tahun 2005. Data tersebut termasuk demografi, sosial, pertanian, serta data lainnya dalam bentuk tabel. Data tersebut kemudian dihubungkan dengan batas-batas administrasi dengan menggunakan data dari Bakosurtanal yang diperbaharui oleh tim kajian dengan menyesuaikan kondisi batas-batas administrasi pada tahun 2005.

3) Inventarisasi Bangunan

Untuk Kabupaten Jember, sumber inventarisasi bangunan adalah Badan Pemberdayaan Masyarakat (BAPEMAS). Data tersebut disusun pada tahun 2006 dan unit data yang digunakan adalah desa.

4) Peta Rawan

Beberapa peta rawan banjir, tanah longsor dan tsunami diperoleh dari kantor setempat di Kabupaten Jember. Peta rawan *seismic*/gempa bumi dibuat oleh tim kajian berdasarkan hasil penelitian pada kondisi tanah. Ada pada bab yang membahas khusus (BAB 3 sampai dengan BAB 6) secara rinci mengenai peta rawan dan juga peta risiko.

1.3.2 Penggabungan Data

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber kemudian digabungkan ke dalam database GIS. Penggabungan data sebagian besar dilakukan antara lain dengan mengkonversikan data *hardcopy* ke dalam bentuk digital dan mengolah data digital agar sesuai standar yang sama yang dipakai dalam kajian. Format data GIS yang digunakan dalam kajian ini adalah bentuk format ESRI. Untuk Kabupaten Jember, *Universal Transverse Mercator Zone 49S* digunakan sebagai sistem koordinat standarnya.

1.3.3 Contoh-Contoh Lapisan GIS

1) Batas Administrasi

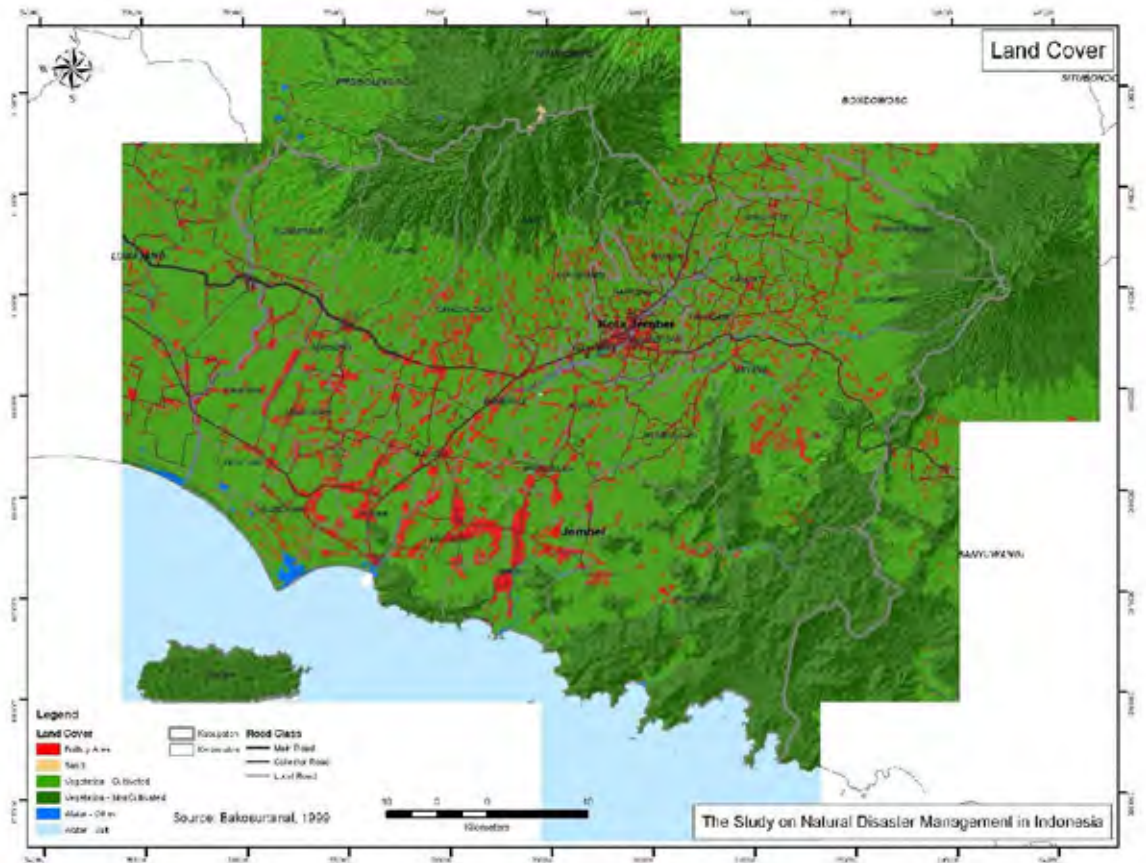
Batas-batas administrasi Kabupaten Jember sebagian besar berasal dari peta dasar 1: 25,000 (pada tahun 1999) yang dibuat oleh Bakosurtanal. Untuk tujuan kajian, batas-batas administrasi Bakosurtanal diperbaharui oleh tim kajian dengan memakai data dari Kecamatan-Kecamatan di Kabupaten Jember untuk mencocokkan dengan kondisi batas administrasi yang digunakan oleh BPS pada hasil survey tahun 2005.



Gambar 1.3.1 Batas-Batas Administrasi di Kabupaten Jember

2) Wilayah Pembangunan

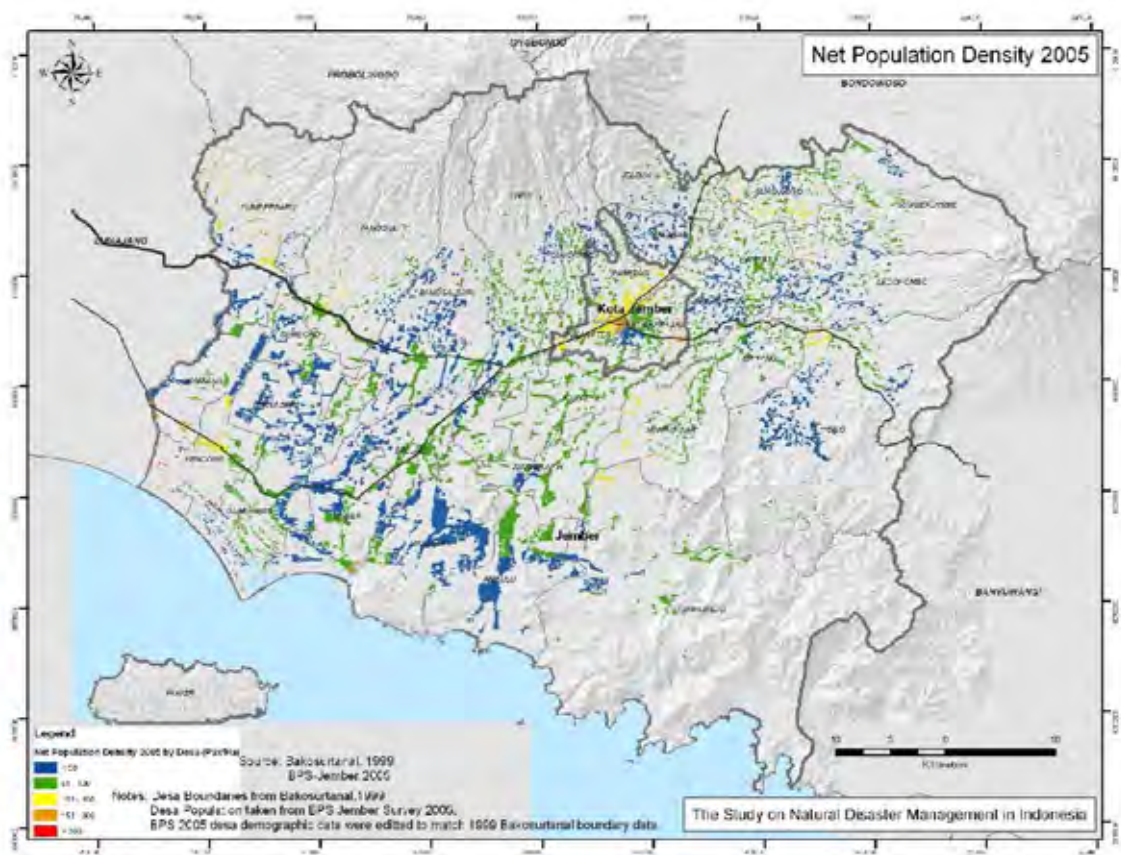
Wilayah pembangunan dimana gedung-gedung banyak dibangun dan kepadatan penduduknya tinggi, untuk Kabupaten Jember ini diperoleh dari peta penutup tanah yang dibuat Bakosurtanal pada tahun 1999. Wilayah dengan warna merah menunjukkan wilayah pembangunan.



Gambar 1.3.2 Wilayah Pembangunan di Kabupaten Jember

3) Kepadatan Penduduk

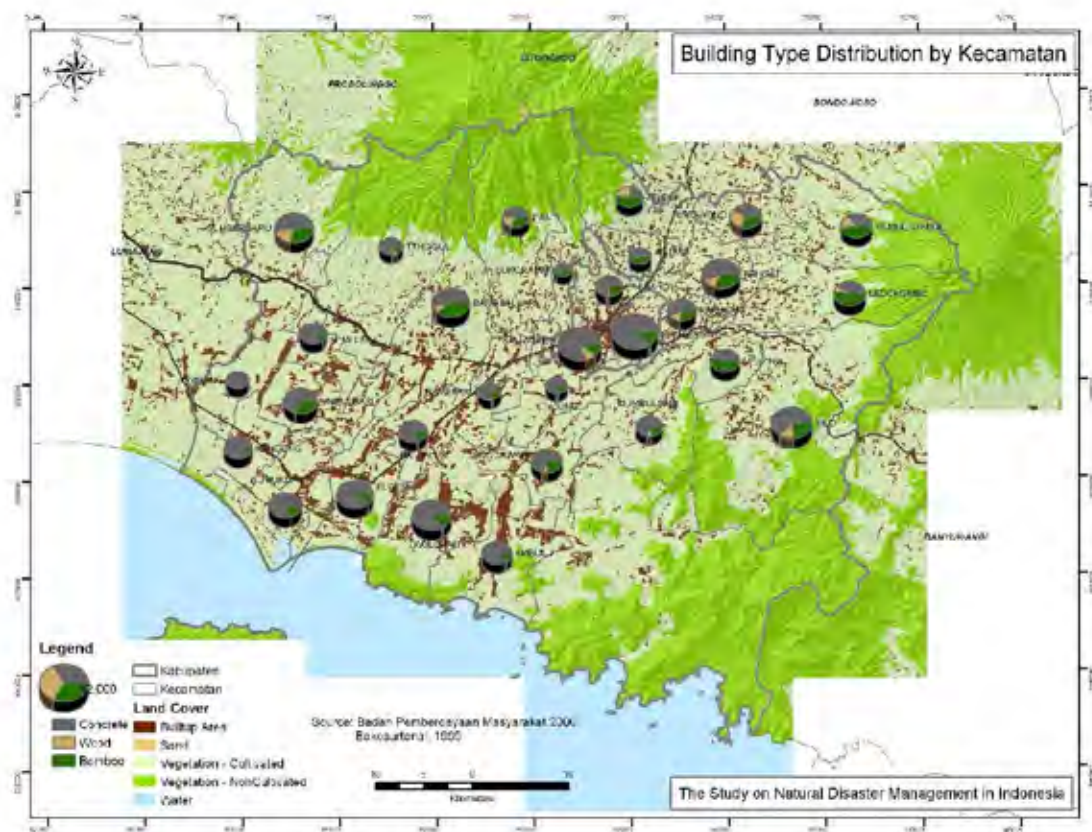
Data sensus Kabupaten Jember dibuat oleh kantor BPS setempat di Jember pada tahun 2005. Untuk tujuan kajian, batas-batas administrasi Bakosurtanal diperbaharui oleh tim kajian dengan memakai data dari Kecamatan-Kecamatan di Kabupaten Jember untuk mencocokkan dengan kondisi batas administrasi yang digunakan oleh BPS pada hasil survey tahun 2005. Untuk membuat peta kepadatan penduduk secara bersih, data populasi kemudian didistribusikan ke dalam wilayah pembangunan di Kabupaten Jember. Seperti yang tertera pada peta, Kecamatan Patrang, Kecamatan Kaliwates dan Kecamatan Summersari merupakan wilayah dengan jumlah penduduk yang cukup tinggi (lebih dari 100 pop/ha).



Gambar 1.3.3 Kepadatan Penduduk di Kabupaten Jember

4) Jenis Bangunan

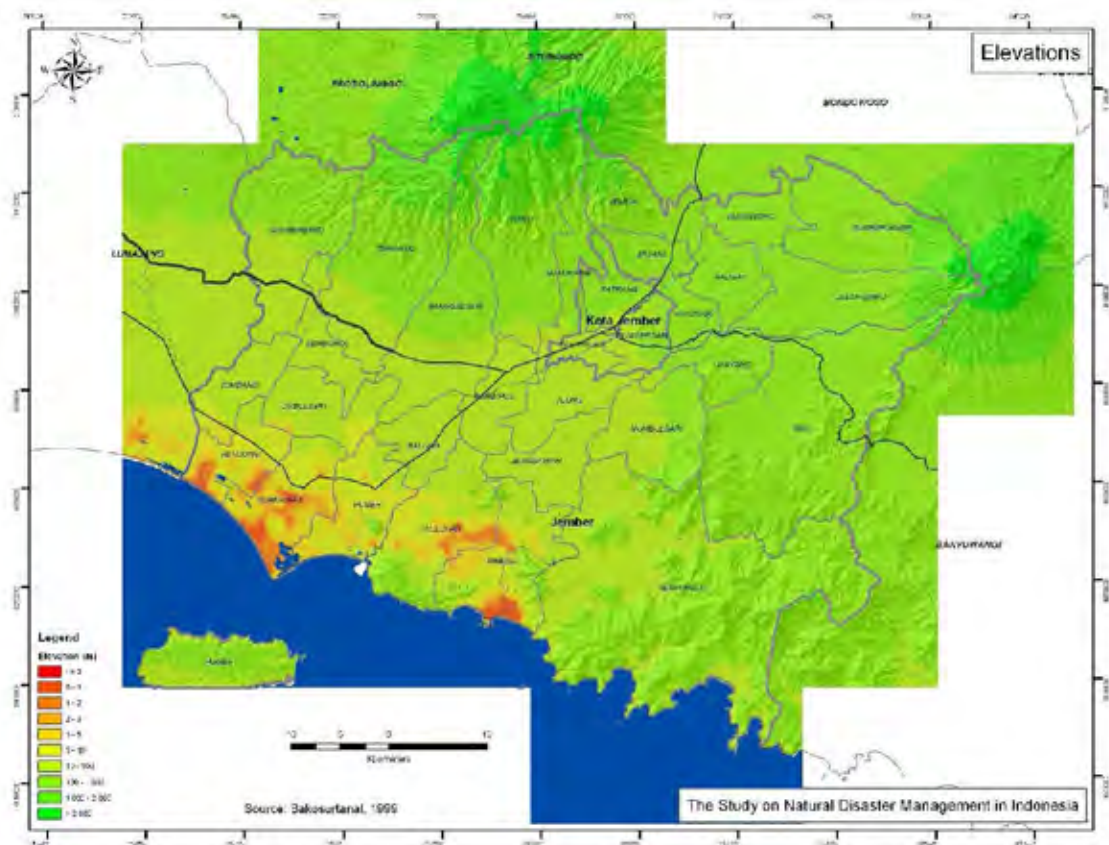
Untuk Kabupaten Jember, sumber inventarisasi bangunan adalah Badan Pemberdayaan Masyarakat (BAPEMAS). Data tersebut disusun pada tahun 2006 dan unit data yang digunakan adalah desa. Untuk membuat peta penyebaran jenis bangunan, data bangunan dirangkum oleh pihak Kecamatan.



Gambar 1.3.4 Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Jember

5) Elevasi/Ketinggian (DEM)

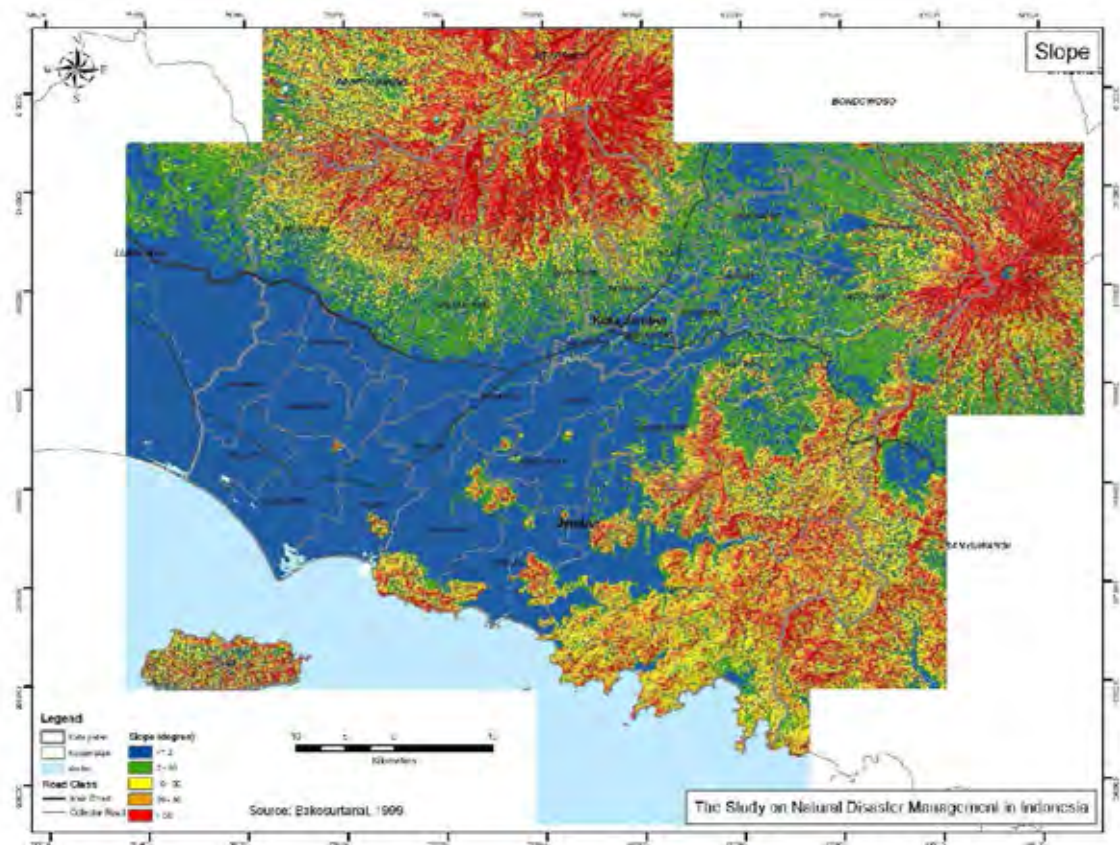
Model elevasi/ketinggian digital dibuat oleh tim kajian dengan memakai data kontur dan titik ketinggian yang berasal dari peta topografi berskala 1:25,000 milik Bakosurtanal. Model elevasi/ketinggian digital (*Digital Elevation Model/DEM*) berisi elevasi dengan interval sebesar 50 m.



Gambar 1.3.5 Model Elevasi/Ketinggian Digital (*Digital Elevation Model/DEM*) untuk Kabupaten Jember

6) Kemiringan

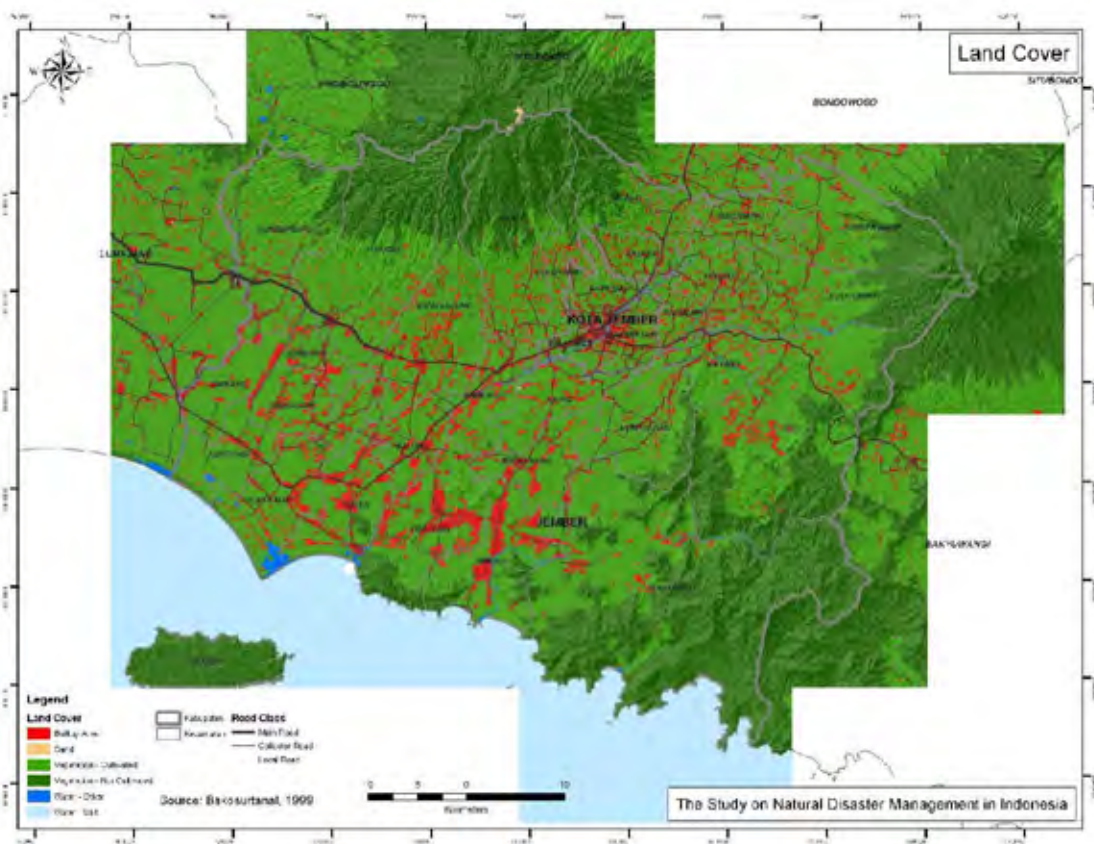
Berdasarkan *model* elevasi/ketinggian digital (seperti pada Gambar 1.3.5) yang dibuat oleh tim kajian, peta kemiringan dibuat untuk analisis yang berbeda. Kemiringan dalam bentuk jaringan menunjukkan kemiringan maksimum berupa derajat diantara jaringan disekitarnya.



Gambar 1.3.6 Peta Kemiringan berdasarkan *Model* Elevasi/Ketinggian Digital (*Digital Elevation Model/DEM*) di Kabupaten Jember

7) Penutup Tanah

Data penutup tanah yang dibuat dengan skala 1:25,000 pada tahun 1999 ini diperoleh dari Bakosurtanal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.3.7. Peta ini digunakan untuk berbagai macam analisis tim kajian. Sebagaimana yang tertera pada peta tersebut jika dibandingkan dengan peta kemiringan di halaman sebelumnya, sebagian besar “Wilayah Pembangunan (warna merah di peta)” dan “Vegetasi-Pertanian (warna hijau terang di peta) berada pada tanah datar (kurang dari ketinggian 2 derajat) mulai dari wilayah pusat kota sampai dengan wilayah barat daya Kabupaten Jember.



Gambar 1.3.7 Peta Penutup Tanah untuk Kabupaten Jember

1.4 Database GIS untuk Kabupaten Padang Pariaman

1.4.1 Pengumpulan dan Input Data

Untuk membuat database Kabupaten Padang Pariaman, beberapa kantor pemerintahan dan swasta dikunjungi untuk pengumpulan data. Data dikumpulkan baik dalam bentuk digital maupun format *hardcopy*. Berikut ini menjelaskan mengenai jenis kumpulan data yang berbeda.

1) Data Peta Dasar

Peta dasar yang digunakan untuk Kabupaten Padang Pariaman ini disediakan oleh Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat berdasarkan 1: 50,000 peta topografi milik Direktorat Topografi Angkatan Darat Indonesia yang diterbitkan tahun 1985.

2) Data Sensus

Data perhitungan jumlah penduduk dan rumah tangga berdasarkan pada data yang diterbitkan oleh kantor BPS setempat di Kabupaten Padang Pariaman di tahun 2007. Untuk Kabupaten Padang Pariaman, unit administrasi yang digunakan dalam sensus menyertakan Kecamatan atau Nagari.

3) Inventarisasi Bangunan

Data bangunan dimintakan dari masing-masing Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman, tetapi tidak semua Kecamatan dapat memberikan informasi mengenai bangunan. Untuk kecamatan yang tidak dapat menyediakan informasi, jumlah seluruh bangunan diperkirakan berdasarkan populasinya ataupun jumlah rumah tangga di Kecamatan. Data Jumlah bangunan berdasarkan jenis struktur yang tidak tersedia secara rinci diperkirakan dengan menggunakan perbandingan masing-masing jenis bangunan terhadap total bangunan dari Kecamatan lain yang memiliki data rinci.

Tabel berikut ini merangkum jumlah bangunan beserta jumlah perkiraannya untuk tujuan kajian.

Tabel 1.4.1 Daftar Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman

Kecamatan	Nagari	Unit Data Administratif untuk Analisa	Populasi 2007	Jumlah Rumah Tangga	Jml. Rata-Rata Orang tiap RmH Tangga	Sumber Data Penghitungan Bangunan	Total Bangunan	Bangunan dari Batu Batu	Bangunan dr Psgn Batu Batu Terkekang	Bangunan Kayu	Bangunan dari Beton bertulang	Bangunan Jenis Lain
2X11 Exam Lingkung	-	Kecamatan	17,086	tidak teradaia	tidak teradaia	Kecamatan	3,893	1,293	1,560	200	312	528
Exam Lingkung	-	Kecamatan	18,412	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	3,682	727	2,039	294	167	465
IV Kolob Air Malintang	-	Kecamatan	18,937	tidak teradaia	tidak teradaia	Kecamatan	5,609	3,392	1,480	190	357	190
Nari Sabaris	-	Kecamatan	25,972	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	5,194	1,025	2,877	415	236	642
Sirbak Tobol Gadang	-	Kecamatan	16,327	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	3,265	644	1,808	261	148	403
V Kolob Kampung Dalam	-	Kecamatan	22,499	tidak teradaia	tidak teradaia	Kecamatan	5,075	-	3,657	913	199	306
2X11 Kayu Talam	Audiring	Nagari	7,520	1,573,00	4,78	Kecamatan	1,690	348	1,105	65	76	96
	Guguk	Nagari	5,868	1,085,00	5,41	Kecamatan	1,193	239	710	120	61	63
	Kayu Talam	Nagari	4,900	1,215,00	4,03	Kecamatan	1,329	264	796	133	67	69
	Kepala Hialang	Nagari	5,709	1,232,00	4,60	Kecamatan	1,329	266	799	135	68	61
Batang Arai	Kasang	Nagari	12,564	2,548,00	4,93	perkiraan dari jumlah populasi	2,548	503	1,411	204	116	315
	Ketaping	Nagari	12,043	2,212,00	5,44	perkiraan dari jumlah populasi	2,212	437	1,225	177	100	273
	Sungai Barak	Nagari	19,013	3,559,00	5,34	perkiraan dari jumlah populasi	3,559	702	1,971	284	161	440
Batang Gasan	Gasan Gadang	Nagari	5,282	1,177,00	4,49	Kecamatan	1,024	328	394	131	37	134
	Malai V Sika	Nagari	5,814	1,215,00	4,79	Kecamatan	1,370	259	623	218	47	223
Lubuk Alang	Lubuk Alang	Nagari	40,372	7,726,00	5,23	Kecamatan	8,131	118	7,418	393	145	57
	Batu Kalang	Nagari	2,576	57,600	4,47	Kecamatan	1,207	689	589	29	-	-
Padang Sago	Kolob Bara	Nagari	1,712	403,00	4,25	Kecamatan	873	430	430	6	7	-
	Kolob Dalam	Nagari	3,889	962,00	3,96	Kecamatan	1,600	668	668	284	-	-
Patamian	Sungai Dirian	Nagari	4,562	1,063,00	2,74	perkiraan dari jumlah populasi	1,063	328	921	133	75	205
	Tandikat	Nagari	10,812	2,778,00	3,89	perkiraan dari jumlah populasi	2,778	548	1,539	222	126	343
Sungai Geringgig	Kuraji Hulu	Nagari	19,511	5,140,00	3,80	Kecamatan	4,421	1,269	1,629	376	99	1,048
	Malai III Kolob	Nagari	8,736	1,262,00	6,92	Kecamatan	1,261	311	391	245	151	163
Sungai Limar	Kuraji Hilir	Nagari	15,374	3,069,00	5,01	Kecamatan	2,931	-	2,423	228	167	123
	Pikbarang	Nagari	13,264	2,742,00	4,84	Kecamatan	3,025	-	2,678	190	171	86
Ulakan Tapakis	Tapakis	Nagari	13,709	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	2,742	541	1,518	219	124	339
	Ulakan	Nagari	6,029	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	1,206	238	668	96	55	149
V Kolob Timur	Gungug Padang Arai	Nagari	5,910	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	1,182	233	655	94	54	146
	Kida Gar Bang	Nagari	5,646	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	1,129	223	625	90	51	139
	Limar Pint	Nagari	3,119	tidak teradaia	tidak teradaia	perkiraan dari jumlah populasi	624	123	345	50	28	77
VII Kolob Sungai Sariak	Balai Aia	Nagari	8,369	1,784,00	4,69	Kecamatan	848	84	254	42	47	421
	Lari Nari Panjang	Nagari	3,881	848,00	4,58	Kecamatan	1,416	142	424	70	69	711
	Lurai Ampala	Nagari	6,228	1,416,00	4,40	Kecamatan	3,036	301	925	182	242	1,385
	Sei Sariak	Nagari	14,420	3,036,00	4,75	Kecamatan	1,784	178	535	89	95	887
Total			386,955	-	-	-	84,830	16,741	45,980	6,778	3,848	10,478

4) Data Kerawanan

Data kerawanan ini dikumpulkan dari beberapa macam sumber. PSDA Sumatera Barat menyediakan informasi mengenai banjir terdahulu seperti wilayah banjir, lamanya dan kedalamannya. Beberapa peta kerawanan diperoleh dari Proyek Pengelolaan Kelautan dan Pesisir di Sumatera Barat seperti gempa bumi, erosi pantai dan kerawanan-kerawanan lainnya.

1.4.2 Penggabungan Data

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber ini kemudian digabungkan ke dalam database GIS. Penggabungan data sebagian besar dilakukan antara lain dengan mengkonversikan data *hardcopy* ke dalam bentuk digital dan mengolah data digital agar sesuai standar yang sama yang dipakai dalam kajian. Format data GIS yang digunakan dalam kajian ini adalah bentuk format ESRI. Untuk Kabupaten Padang Pariaman, *Universal Transverse Mercator Zone 49S* digunakan sebagai sistem koordinat standarnya.

1.4.3 Contoh-Contoh Lapisan GIS

1) Batas Administrasi

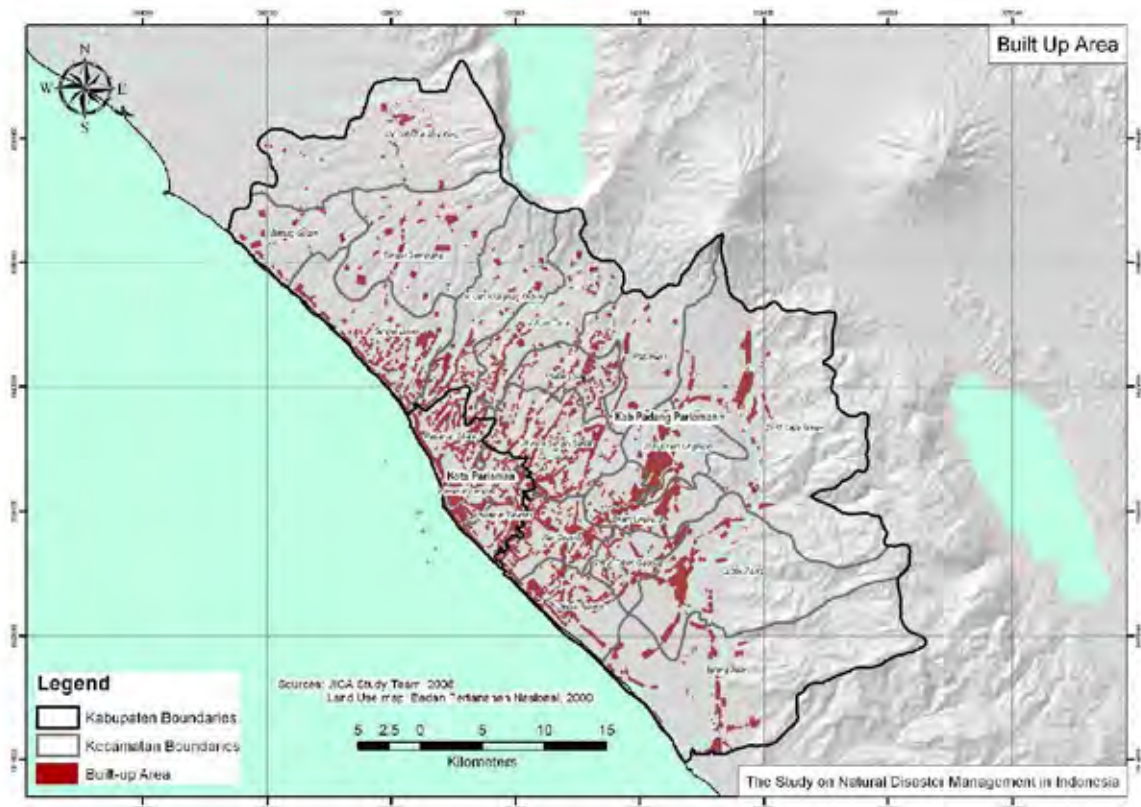
Data batas administrasi yang digunakan dalam kajian bersumber dari BAPPEDA Kabupaten Padang Pariaman. Data tersebut kemudian disesuaikan oleh tim kajian dengan peta topografi 1:50,000 yang dikeluarkan oleh Direktorat Topografi Ketentaraan Indonesia.



Gambar 1.4.1 Batas-Batas Administrasi Kabupaten Padang Pariaman

2) Wilayah Pembangunan

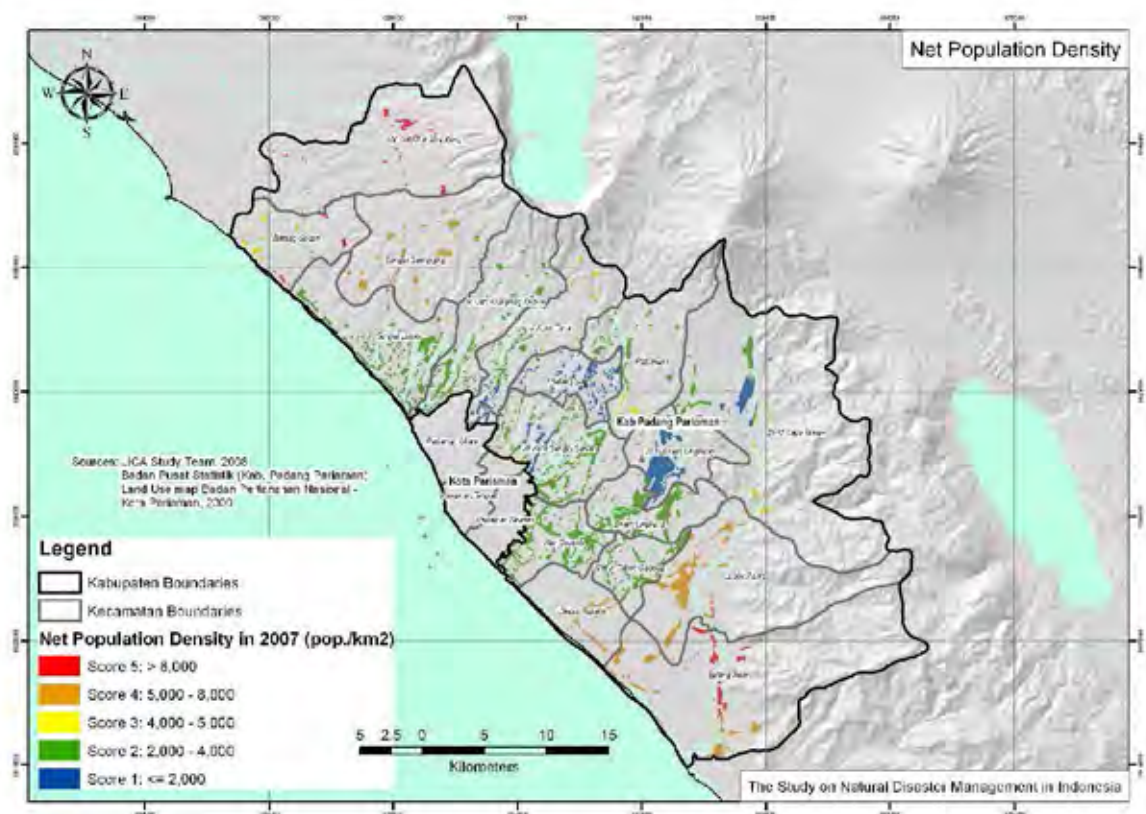
Wilayah pembangunan dimana banyak gedung-gedung dibangun serta kepadatan penduduknya yang tinggi untuk Kabupaten Padang Pariaman ini diambil dari peta penggunaan lahan yang dibuat oleh Badan Pertanahan nasional (BPN) di tahun 2000. Wilayah dengan warna merah menunjukkan wilayah pembangunan.



Gambar 1.4.2 Wilayah Pembangunan Kabupaten Padang Pariaman

3) Kepadatan Penduduk

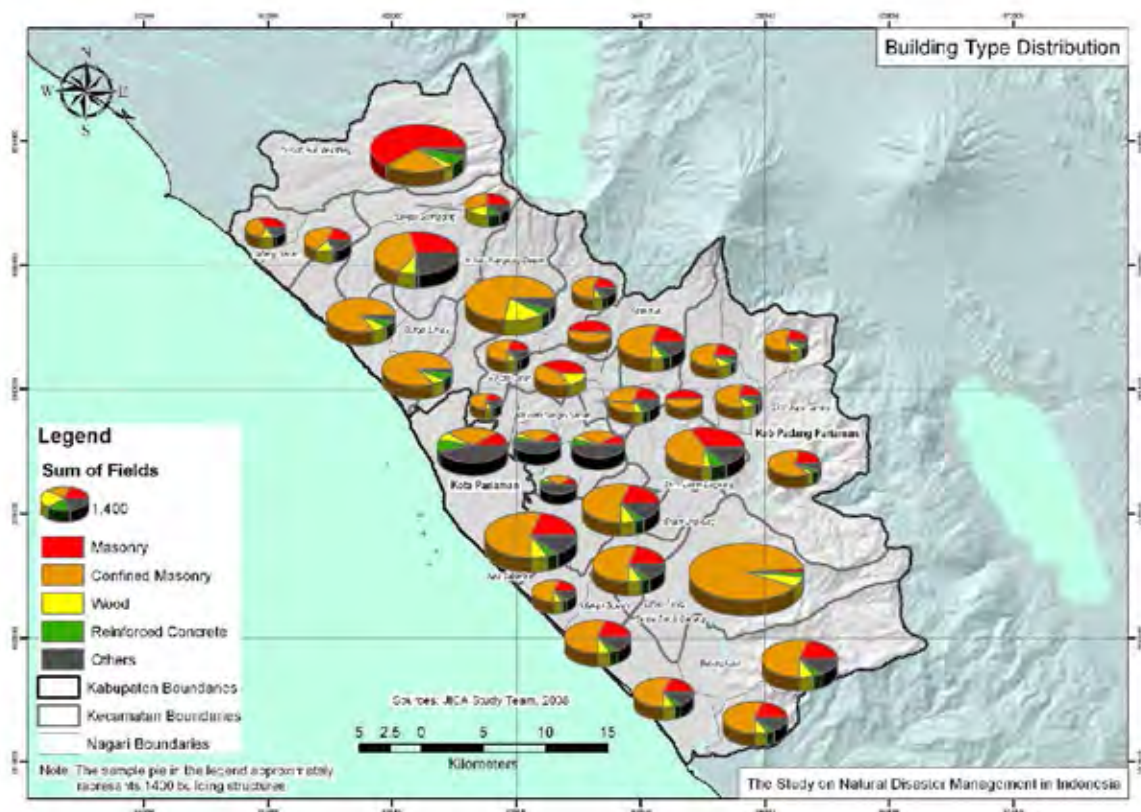
Data sensus Kabupaten Padang Pariaman disusun oleh kantor BPS setempat ditahun 2007. Untuk tujuan kajian, batas-batas administrasi dari BAPPEDA diedit tim kajian untuk mencocokkannya dengan peta topografi yang dibuat oleh Direktorat Topografi Ketentaraan Indonesia. Untuk membuat peta kepadatan bersih penduduk, data jumlah penduduk didistribusikan ke wilayah pembangunan Kabupaten Padang Pariaman dengan memakai peta wilayah kota/urban dari BPN. Seperti yang tertera pada peta, Kecamatan Lubuk Alung dan Kecamatan Batang Anai, yang berdekatan dengan wilayah Kota Padang ini terkenal sebagai kota besar di Indonesia dan terdapat bandara Internasional Minangkabau, yang memiliki wilayah berpenduduk tinggi (lebih dari 5,000 po/km²). Selanjutnya, Kecamatan disebelah paling utara Kabupaten Padang Pariaman (Kecamatan Sungai Geringging, Kecamatan IV Koto Aur Malintang dan Kecamatan Batang Gasan) memiliki jumlah penduduk yang tinggi. Alasan utamanya kemungkinan dikarenakan wilayah dengan jumlah penduduk yang lebih kecil berada di wilayah hutan di pegunungan.



Gambar 1.4.3 Kepadatan Penduduk di Kabupaten Padang Pariaman

4) Jenis Bangunan

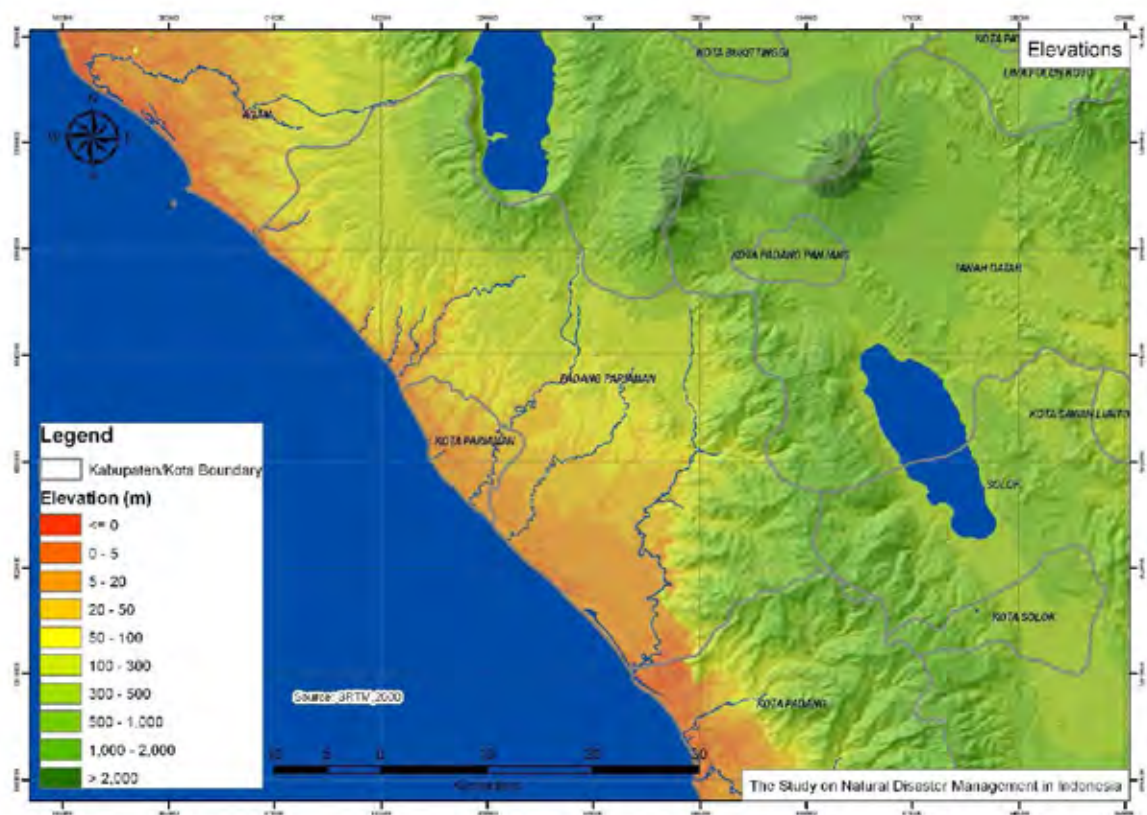
Tim kajian berhasil menyusun inventarisasi jumlah bangunan dengan memakai data dari Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman dan BPS. Jumlah bangunan berdasarkan jenis strukturnya ditentukan dengan menggunakan penghitungan langsung dari data bangunan Kecamatan ataupun dengan memperkirakan penyebaran bangunan menggunakan rasio masing-masing jenis bangunan terhadap seluruh bangunan Kecamatan-Kecamatan yang menyediakan datanya bagi tim kajian.



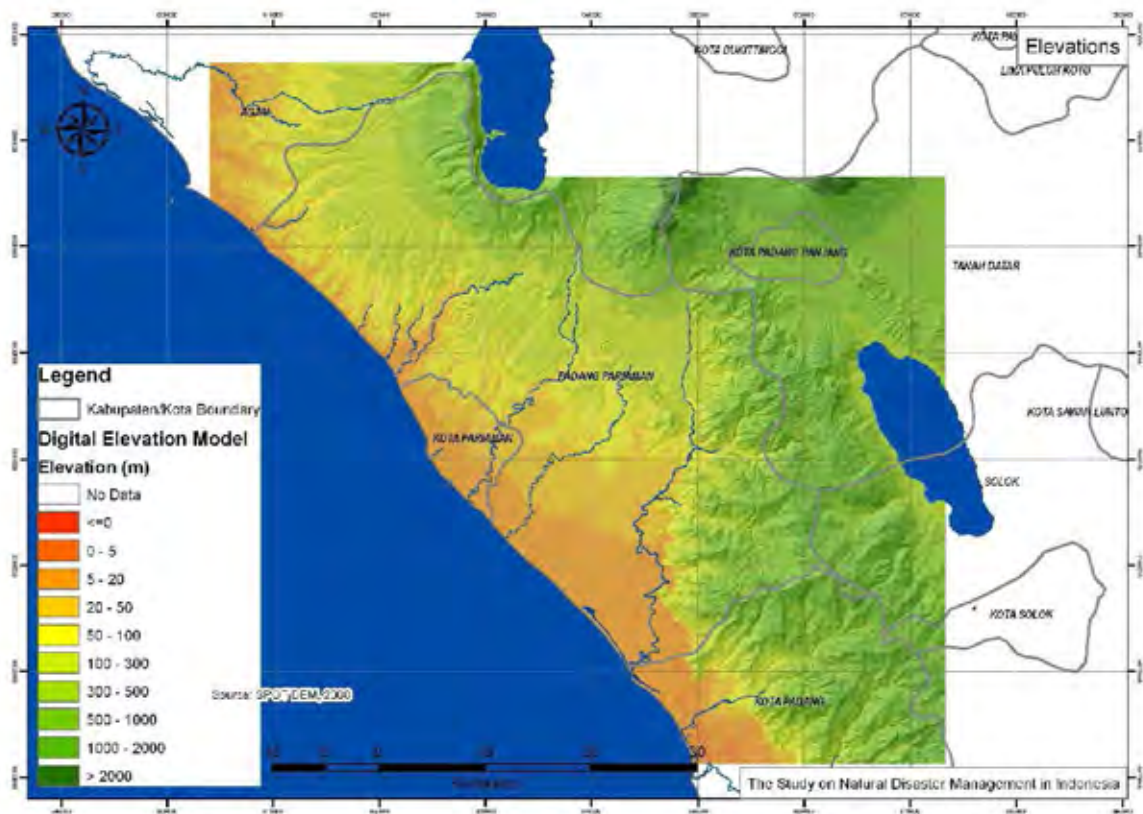
Gambar 1.4.4 Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman

5) Elevasi/Ketinggian (DEM)

Data elevasi/ketinggian digital untuk Kabupaten Padang Pariaman diperoleh dari hasil proses data *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) yang berasal dari *International Centre for Tropical Agriculture* (CIAT) dan pencandraan SPOT. *Model* Elevasi/Ketinggian digital dari CIAT terdiri dari ketinggian dengan interval 90 m sedangkan *model* elevasi/ketinggian digitalnya dari gambar SPOT, ketinggiannya pada interval 20 m. Beberapa wilayah yang data SPOT nya tidak ada, digantikan oleh data SRTM. Kedua *model* tersebut digunakan oleh tim kajian untuk analisis yang berbeda tergantung pada tujuannya.



Gambar 1.4.5 *Model* Elevasi/Ketinggian (SRTM) untuk Kabupaten Padang Pariaman

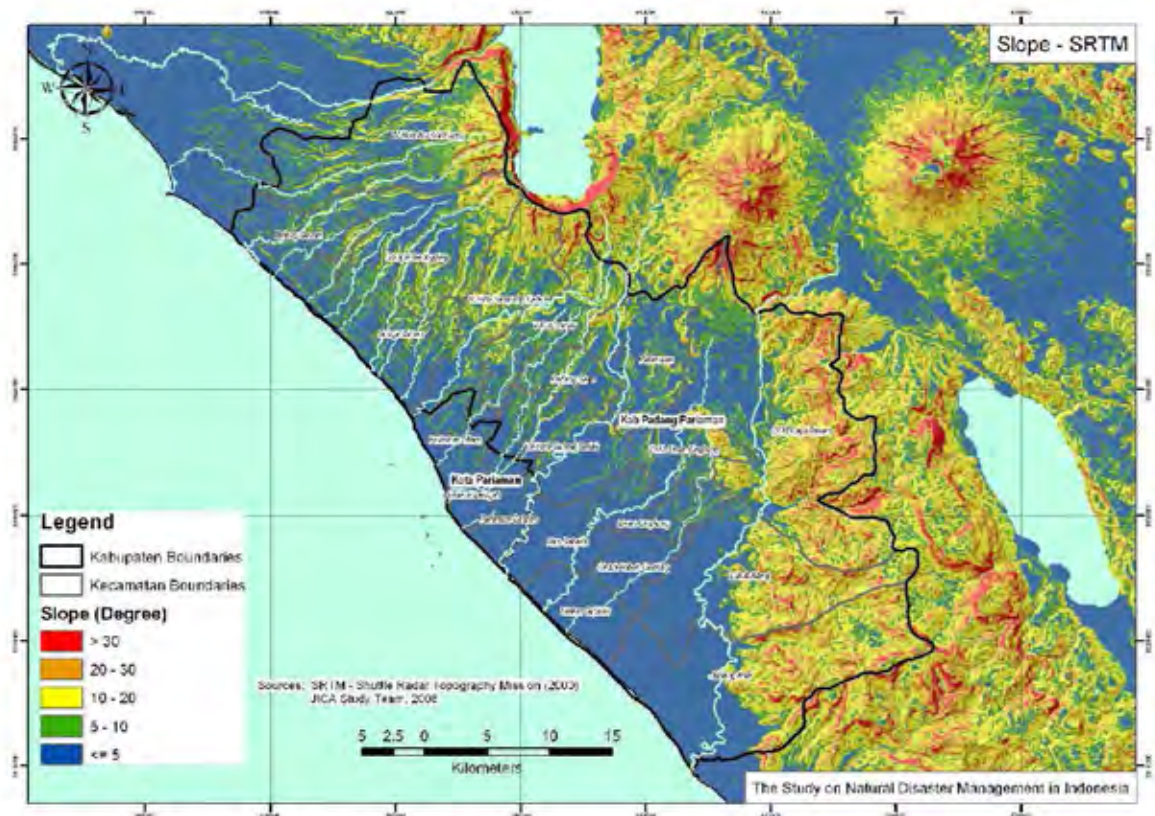


Catatan: Beberapa wilayah yang SPOTnya tidak ada digantikan oleh data SRTM.

Gambar 1.4.6 Model Elevasi/ketinggian (SPOT) untuk Kabupaten padang Pariaman

6) Kemiringan

Berdasarkan *model* elevasi/Ketinggian digital (SRTM: *Shuttle Radar Topography Mission*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.4.5, peta kemiringan dibuat untuk analisis yang berbeda oleh tim kajian. Kemiringan dalam jaringan menunjukkan kemiringan maksimum dalam derajat diantara jaringan lain disekitarnya.



Gambar 1.4.7 Peta Kemiringan berdasarkan DEM (SRTM) di Kabupaten Padang Pariaman

7) Penutup Tanah

Data penutup tanah disusun di tahun 2007 dengan memakai pencanderaan satelit SPOT yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Padang Pariaman. Seperti yang tertera pada gambar yang jika dibandingkan dengan peta wilayah pembangunan, ketinggian, dan kemiringan, wilayah padat bangunan, persawahan padi dan daerah perkebunan terletak di wilayah datar (kurang dari 5.0 derajat dan kurang dari ketinggian 50m) mulai dari wilayah pusat (Kota Pariaman) hingga mencapai wilayah pesisir barat daya Kabupaten Padang Pariaman.



Gambar 1.4.8 Penutup Tanah di Kabupaten Padang Pariaman

1.5 Database GIS untuk Kota Pariaman

1.5.1 Pengumpulan dan Input Data

Untuk membuat database Kabupaten Padang Pariaman, beberapa kantor pemerintahan dan swasta dikunjungi untuk pengumpulan data. Data dikumpulkan baik dalam bentuk digital maupun format *hardcopy*. Berikut ini penjelasan mengenai jenis kumpulan data yang berbeda.

1) Data Peta Dasar

Peta dasar yang digunakan untuk Kota Pariaman ini disediakan oleh Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat berdasarkan 1: 50,000 peta topografi milik Direktorat Topografi Ketentaraan Indonesia yang diterbitkan tahun 1985.

2) Data Sensus

Data perhitungan jumlah penduduk dan rumah tangga berdasarkan pada data yang diterbitkan oleh kantor BPS setempat di Kota Pariaman di tahun 2007. Untuk Kota Pariaman, unit administrasi yang digunakan dalam sensus adalah Kecamatan.

3) Inventarisasi Bangunan

Data bangunan dimintakan dari masing-masing Kecamatan, akan tetapi Kecamatan tidak dapat memberikan informasi tersebut. Jumlah perhitungan bangunan diperkirakan dengan menggunakan jumlah penduduk dalam Kecamatan tersebut. Jumlah bangunan berdasarkan jenis strukturnya diperkirakan dengan menggunakan perbandingan masing-masing jenis bangunan terhadap total bangunan dari Kecamatan dengan data yang lebih rinci dari Kabupaten Padang Pariaman.

Tabel berikut ini merangkum jumlah bangunan beserta jumlah perkiraannya untuk tujuan kajian.

Tabel 1.5.1 Daftar Jenis Bangunan di Kota Pariaman

Kecamatan	Nagari	Unit Data Administratif untuk Analisa	Populasi 2007	Jumlah Rumah Tangga	Jml. Rata-Rata Orang tiap Rmh Tangga	Sumber Data Penghitungan Bangunan	Total Bangunan	Bangunan dari Batu Bata	Bangunan dr. Psgn. Batu Bata Terkekang	Bangunan Kayu	Bangunan dari Beton Bertulang	Bangunan Jenis Lain
Pariaman Utara	-	Kecamatan	24.188	Tidak tersedia	Tidak tersedia	Perkiraan dari jumlah populasi	4.838	955	2.679	387	220	598
Pariaman Tengah	-	Kecamatan	32.339	Tidak tersedia	Tidak tersedia	Perkiraan dari jumlah populasi	6.468	1.276	3.582	517	293	799
Pariaman Selatan	-	Kecamatan	20.312	Tidak tersedia	Tidak tersedia	Perkiraan dari jumlah populasi	4.062	802	2.250	325	184	502
Total			76.839	-	-	-	15.368	3.033	8.511	1.229	697	1.899

4) Data Kerawanan

Data kerawanan ini dikumpulkan dari beberapa macam sumber. PSDA Sumatera Barat menyediakan informasi mengenai banjir terdahulu seperti wilayah banjir, lamanya dan kedalamannya. Beberapa peta kerawanan diperoleh dari Proyek Pengelolaan Kelautan dan Pesisir di Sumatera Barat seperti gempa bumi, erosi pantai dan kerawanan-kerawanan lainnya.

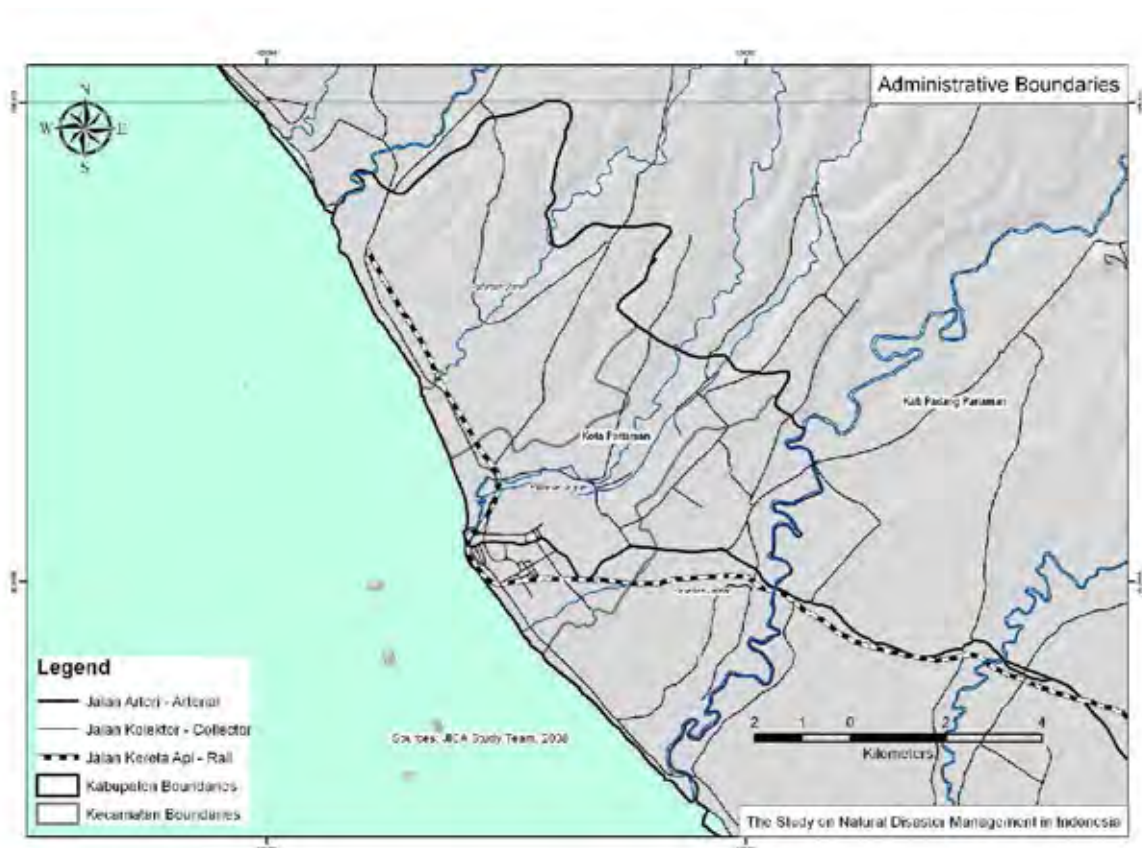
1.5.2 Penggabungan Data

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber kemudian digabungkan ke dalam database GIS. Penggabungan data sebagian besar dilakukan antara lain dengan mengkonversikan data *hardcopy* ke dalam bentuk digital dan mengolah data digital agar sesuai standar yang sama yang dipakai dalam kajian. Format data GIS yang digunakan dalam kajian ini adalah bentuk format ESRI. Untuk Kota Pariaman, *Universal Transverse Mercator Zone 49S* digunakan sebagai sistem koordinat standartnya.

1.5.3 Contoh-Contoh Lapisan GIS

1) Batas Administrasi

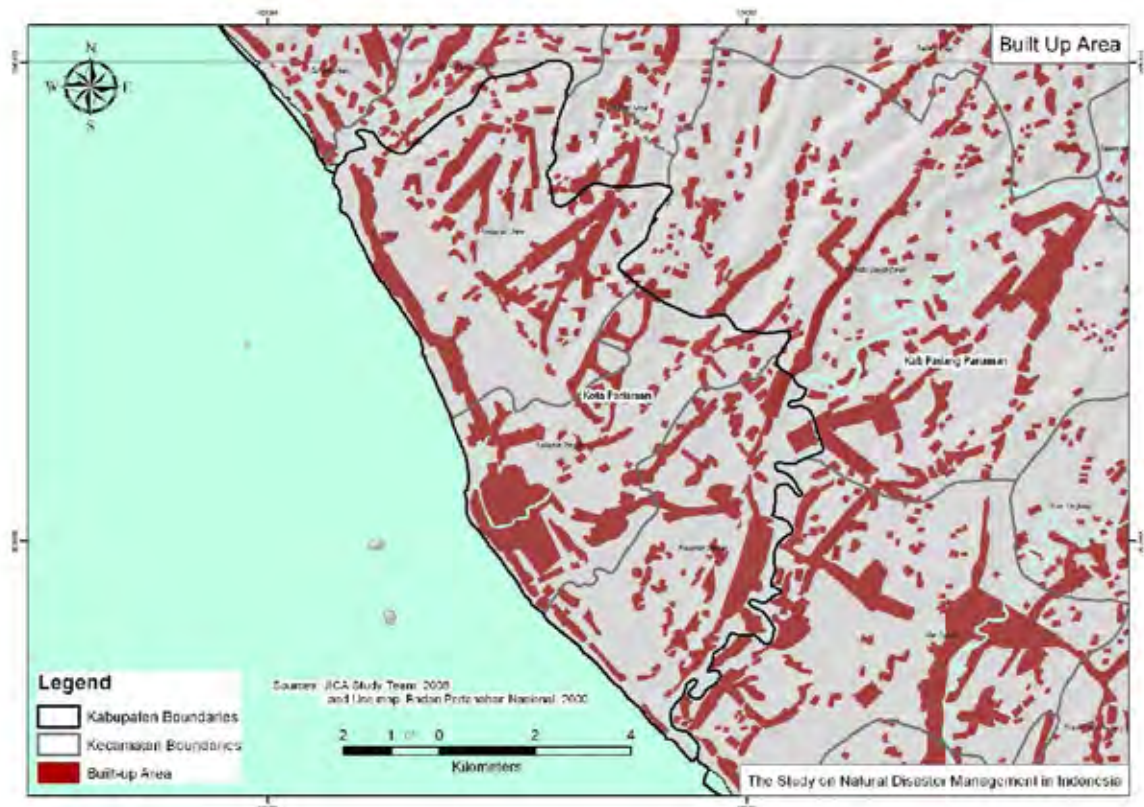
Data batas administrasi yang digunakan dalam kajian bersumber dari BAPPEDA Kota Pariaman. Data tersebut kemudian disesuaikan oleh tim kajian dengan peta topografi 1:50,000 yang dikeluarkan oleh Direktorat Topografi Ketentaraan Indonesia.



Gambar 1.5.1 Batas-Batas Administrasi Kota Pariaman

2) Wilayah Pembangunan

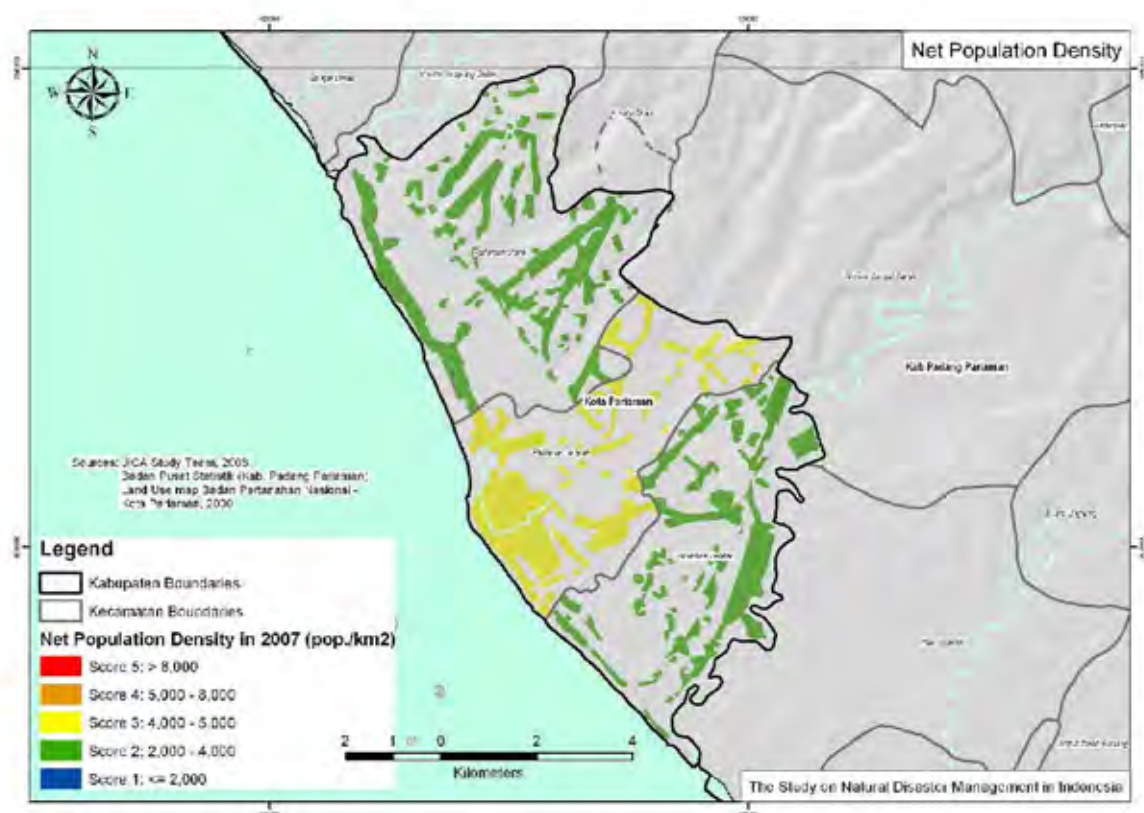
Wilayah pembangunan dimana banyak gedung-gedung dibangun serta kepadatan penduduknya yang tinggi untuk Kabupaten Padang Pariaman ini diambil dari peta penggunaan lahan yang dibuat oleh Badan Pertanahan nasional (BPN) di tahun 2000. Wilayah dengan warna merah menunjukkan wilayah pembangunan.



Gambar 1.5.2 Wilayah Pembangunan Kota Pariaman

3) Kepadatan Penduduk

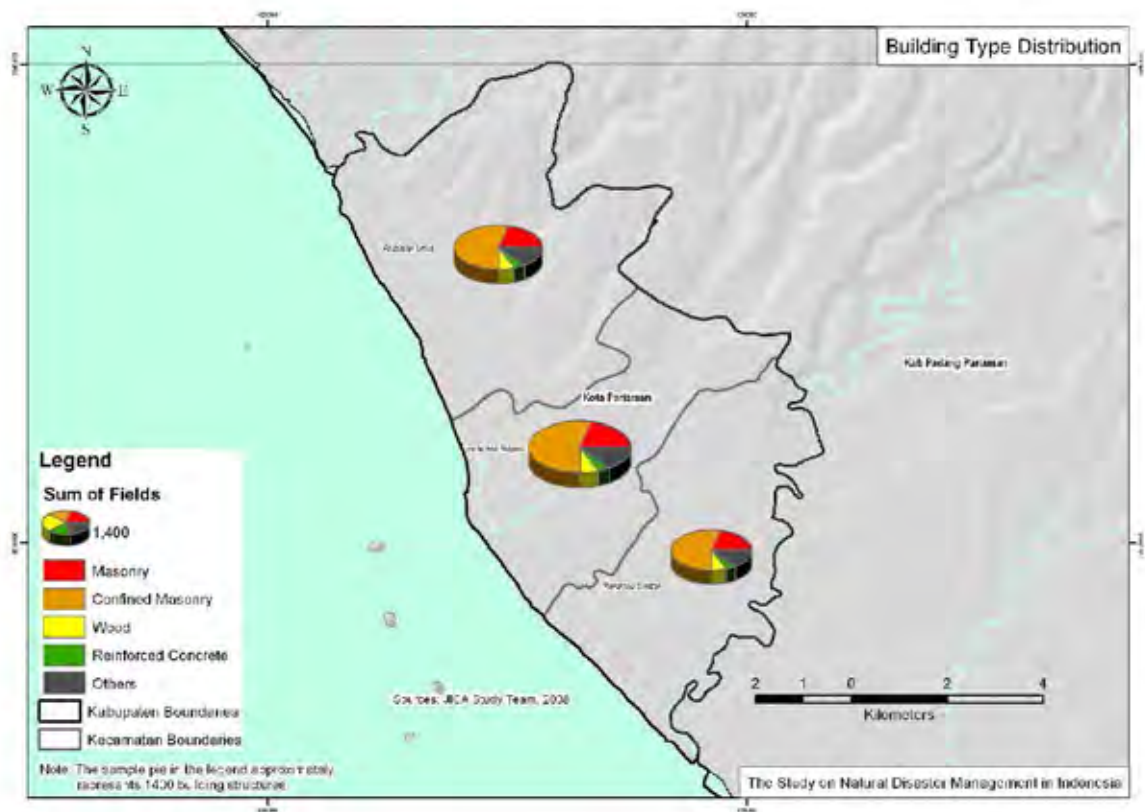
Data sensus Kota Pariaman disusun oleh kantor BPS setempat di tahun 2007. Untuk tujuan kajian, batas-batas administrasi dari BAPPEDA diedit tim kajian untuk mencocokkannya dengan peta topografi yang dibuat oleh Direktorat Topografi Ketentaraan Indonesia. Untuk membuat peta kepadatan bersih penduduk, data jumlah penduduk didistribusikan ke wilayah pembangunan Kota Pariaman dengan memakai peta wilayah kota/urban dari BPN. Seperti yang tertera pada peta, kepadatan penduduk Kecamatan Pariaman Tengah lebih tinggi dibandingkan Kecamatan Pariaman Utara and Kecamatan Selatan.



Gambar 1.5.3 Kepadatan Penduduk di Kota Pariaman

4) Jenis Bangunan

Tim kajian berhasil menyusun inventarisasi jumlah bangunan dengan memakai data dari Kecamatan di Kota Pariaman dan BPS. Jumlah bangunan berdasarkan jenis strukturnya ditentukan dengan memperkirakan penyebaran jenis bangunan menggunakan rasio masing-masing jenis bangunan terhadap seluruh bangunan dari Kecamatan yang menyediakan data secara rinci di Kabupaten Padang Pariaman.



Gambar 1.5.4 Penyebaran Jenis Bangunan di Kabupaten Padang Pariaman

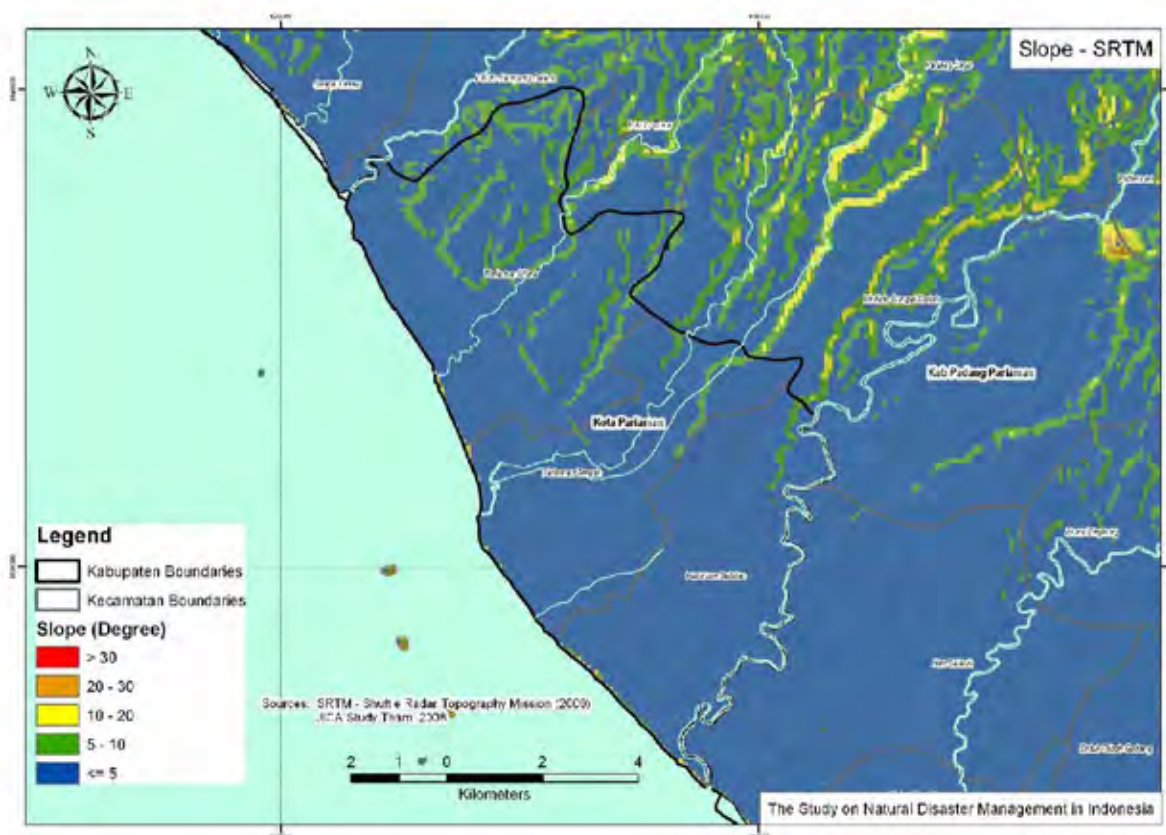
5) Elevasi/Ketinggian (DEM)

Data elevasi/ketinggian digital untuk Kota Pariaman termasuk juga Kabupaten Padang Pariaman diperoleh dari hasil proses data *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) yang berasal dari *International Centre for Tropical Agriculture* (CIAT) dan pencanderaan SPOT. *Model* Elevasi/Ketinggian digital dari CIAT terdiri dari ketinggian dengan interval 90 m sedangkan *model* elevasi/ketinggian digital dari gambar SPOT ketinggiannya pada interval 20 m. Beberapa wilayah yang data SPOT nya tidak ada, digantikan oleh data SRTM. Kedua *model* tersebut digunakan oleh tim kajian untuk analisis yang berbeda tergantung pada tujuannya.

Gambar 1.4.6 dan 1.4.7 menunjukkan *model* elevasi/ketinggian digital dari SRTM dan gambar SPOT yang ada di Kota Pariaman termasuk juga Kabupaten Padang Pariaman.

6) Kemiringan

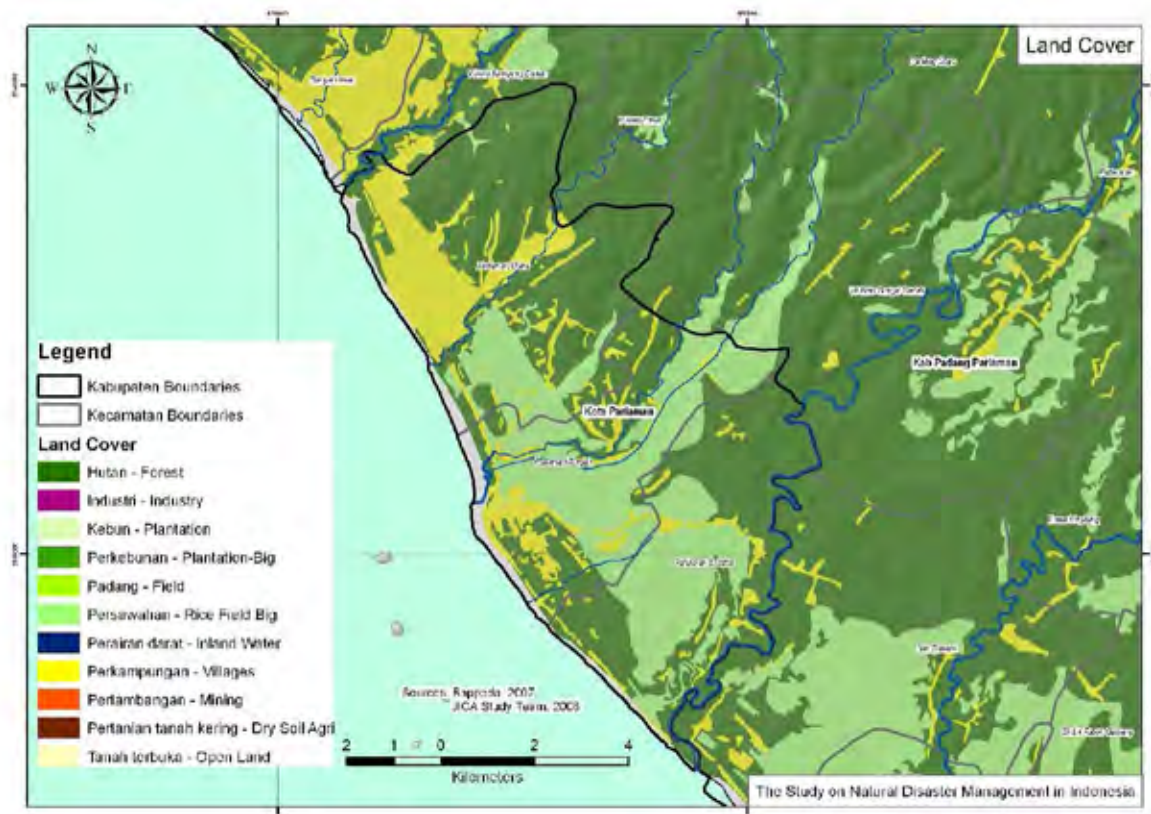
Berdasarkan *model* elevasi/ketinggian digital (SRTM: *Shuttle Radar Topography Mission*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.4.5, peta kemiringan dibuat untuk analisis yang berbeda oleh tim kajian. Kemiringan dalam jaringan menunjukkan kemiringan maksimum dalam derajat diantara jaringan lain disekitarnya.



Gambar 1.5.5 Peta Kemiringan Berdasarkan DEM (SRTM) di Kota Pariaman

7) Penutup Tanah

Data penutup tanah disusun di tahun 2007 dengan memakai pencanderaan satelit SPOT yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Padang Pariaman. Data penutup tanah juga meliputi Kota Pariaman. Seperti tertera pada gambar, sebagian besar Kota Pariaman kecuali bagian utara Kecamatan Pariaman Utara merupakan wilayah perkebunan termasuk juga persawahan padi ataupun wilayah pembangunan. Penutup tanah di bagian utara Kecamatan Pariaman utara sebagian besar untuk hutan.



Gambar 1.5.6 Penutup Tanah di Kota Pariaman