

**STUDI RISIKO DAN JALUR EVAKUASI BENCANA TSUNAMI  
DI KAWASAN PANTAI PANJANG KOTA BENGKULU**

**SKRIPSI  
TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**AHMAD FEBRIYANTO  
NIM. 115060602111001**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

### STUDI RISIKO DAN JALUR EVAKUASI BENCANA TSUNAMI DI KAWASAN PANTAI PANJANG KOTA BENGKULU

### SKRIPSI TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**AHMAD FEBRIYANTO**  
**NIM. 115060602111001**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing  
pada tanggal 21 Juni 2016

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Eng. Turniningtyas A. R., ST., M.T.**  
**NIP. 19730314 200212 2 001**

**Dr. Eng. Fadly Usman, ST., MT.**  
**NIP. 19760514 200212 1 002**

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota**

**Dr. Ir. Abdul Wahid Hasyim, M.S.P.**  
**NIP. 19651218 199412 1 001**

**SURAT PERNYATAAN****ORISINALITAS SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Saya yang tersebut dibawah ini:

Nama : Ahmad Febriyanto

NIM : 115060602111001

Judul Skripsi/ Tugas Akhir : Studi Risiko dan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya di dalam hasil karya Skripsi/ Tugas Akhir saya, baik berupa naskah maupun gambar tidak terdapat unsur penjiplakan karya Skripsi/ Tugas Akhir yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi/ Tugas Akhir dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur penjiplakan dari karya Skripsi/ Tugas Akhir orang lain, maka saya bersedia Skripsi/ Tugas Akhir dan gelar Sarjana Teknik yang telah diperoleh dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 21 Juni 2016  
Yang membuat pernyataan,

Ahmad Febriyanto  
NIM. 115060602111001

Tembusan:

1. Kepala Laboratorium Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota
2. Dua (2) Dosen Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir yang bersangkutan
3. Dosen Pembimbing Akademik yang bersangkutan

## RINGKASAN

**Ahmad Febriyanto**, Studi Risiko dan Jalur Evakuasi Bencana Gempa Tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu, Dosen Pembimbing: Dr. Eng. Turniningtyas A. R., ST., MT. Dan Dr. Eng. Fadly Usman, ST., MT.

Tercatat ada 5 gempa terbesar menimbulkan gelombang tsunami dan kerusakan bangunan baik itu permukiman penduduk maupun sarana dan prasarana yang pernah terjadi di Bengkulu yaitu tahun 1797 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 1833 dengan besar skala gempa 8 SR, tahun 1983 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 2000 dengan besar skala gempa 7,3 SR dan tahun 2007 dengan besar skala 7,9 SR. Gempa bumi yang berpotensi tsunami dapat membahayakan wilayah pesisir termasuk Kawasan Pantai Panjang. Akibatnya kawasan Pantai Panjang menjadi kawasan rawan bencana tsunami dan belum dapat dikembangkan secara maksimal sebagai kawasan yang berkelanjutan karena belum adanya rencana mitigasi bencana dalam peraturan tata ruang Kota Bengkulu. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bengkulu 2010-2030 belum mengidentifikasi secara detail terkait pembahasan mengenai kawasan rawan bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang, Kota Bengkulu. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya upaya untuk menyusun arahan mitigasi bencana yaitu pembuatan peta risiko bencana dan peta jalur evakuasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu. Tahap penilaian dalam penelitian ini menggunakan analisis kerentanan dan kapasitas dengan perhitungan yang berdasarkan tingkat kerentanan kawasan (ekonomi, sosial, fisik dan lingkungan), analisis kapasitas serta analisis risiko bencana. Hasil dari analisis kerentanan, analisis kapasitas dan analisis risiko bencana dilanjutkan dengan melakukan analisis jalur evakuasi bencana. Dalam analisis jalur evakuasi terdapat variabel kondisi jalan dan titik evakuasi. Hasil analisis jalur evakuasi bencana menghasilkan peta jalur evakuasi bencana tsunami yang didalamnya terdapat 11 *shelter* evakuasi. Jalur evakuasi yang dihasilkan harus memenuhi kriteria dapat diakses oleh masyarakat.

**Kata Kunci:** Tsunami, Risiko Bencana, Jalur Evakuasi

## SUMMARY

**Ahmad Febriyanto**, Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, Risk and Evacuation Route Studies of Tsunami Disaster in Pantai Panjang Region, Bengkulu City, Advisor: Dr. Eng. Turniningtyas A. R., ST., M.T. And Dr. Eng. Fadly Usman, ST., MT.

*It was recorded, there were 5 biggest earthquakes which caused tsunami wave and damage to the building both the settlement and the infrastructures which had been occurred in Bengkulu which in 1797 with the large-scale of the earthquake was 8,4 SR, in 1833 with the large-scale of the earthquake was 8 SR, ini 1983 was 8,4 SR, in 2000 was 7,3 SR and in 2007 with the large-scale of the earthquake was 7,9 SR. The earthquake which is potentially cause the tsunami can endanger the coastal areas including Pantai Panjang Region. As a result, Pantai Panjang Region become disaster-prone areas of the tsunami and can not be fully developed yet as sustainable region because there is not disaster mitigation plan in the planning regulation of Bengkulu City. In the spatial plane (RTRW) Bengkulu City from 2010 to 2030 has not identified in detail related to the discussion of tsunami disaster-prone areas in Pantai Panjang Region, Bengkulu City. Based on that matter, efforts are required to arrange the referrals disaster mitigation; are creation of disaster risk map and evacuation route map of tsunami disaster Pantai Panjang, Bengkulu City. The assessment phase of this study is using vulnerability and capacity analysis with calculation based on the vulnarebility level of region (economic, social, physical, and environmental), capacity analysis and risk disaster analysis. The result of the vulnerability analysis, capacity analysis and risk disaster analysis are followed by disaster evacuation route analysis. In the evacuation route analysis there are road condition variable evacuation point. The result of disaster evacuation route analysis is tsunami disaster evacuation route map which is contain of 11 evacuation shelter. The resulting evacuation route should meet accessible to citizens criteria.*

**Keywords:** Tsunami, Risk Disaster, Evacuation Route

**IDENTITAS TIM PENGUJI****JUDUL SKRIPSI :**STUDI RISIKO DAN JALUR EVAKUASI BENCANA TSUNAMI DI KAWASAN  
PANTAI PANJANG KOTA BENGKULU**Nama Mahasiswa :** Ahmad Febriyanto**NIM :** 115060602111001**Program Studi :** Teknik Perencanaan Wilayah Dan Kota**Minat :** -**KOMISI PEMBIMBING :****Ketua :** Dr. Eng. Turniningtyas A. R., ST., M.T.**Anggota :** Dr. Eng. Fadly Usman, ST., MT.**TIM DOSEN PENGUJI :****Dosen Penguji 1 :** Dr. Ir. Abdul Wahid Hasyim, M.S.P.**Dosen Penguji 2 :** Aris Subagiyo, ST., MT.**Tanggal Ujian :** 2 Mei 2016**SK Penguji :** 606/UN 10.6/SK/2016

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir, oleh karena itu tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Turniningtyas Ayu Rachmawati, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Eng. Fadly Usman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama proses penulisan penelitian berlangsung hingga selesai.
2. Bapak Dr. Ir. Abdul Wahid Hasyim, M.S.P. dan Bapak Aris Subagiyo, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses ujian skripsi hingga selesai.
3. Kedua orang tua, Bapak Maris dan Ibu Zaleka serta kakak M. Fariza Putrawan, SE., dan adik Dian Purnama Sari, yang banyak membantu, mendoakan dan mendukung penulis sejak awal penelitian berlangsung hingga selesai.
4. Sahabat spesial Cindy Lusita Novella, SH. yang banyak membantu, mendoakan, dan mendukung penulis sejak awal penelitian berlangsung hingga selesai.
5. Semua pihak dan teman-teman yang telah banyak membantu memberi masukan dalam penyelesaian laporan penelitian.

Semoga penelitian dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, Juni 2016

Penulis



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

**DAFTAR ISI**

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Ruang Lingkup .....	4
1.6.1 Ruang lingkup wilayah .....	4
1.6.2 Ruang lingkup materi.....	4
1.6.3 Ruang lingkup objek studi .....	5
1.7 Sistematika Pembahasan.....	5
1.8 Kerangka Pemikiran .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Pengertian Bencana .....	9
2.2 Risiko Bencana .....	9
2.2.1 Bahaya.....	10
2.2.2 Kerentanan .....	10
2.2.3 Kapasitas .....	11
2.3 Penanggulangan Bencana .....	12
2.4 Pengurangan Resiko Bencana.....	14
2.5 Jalur Evakuasi.....	15
2.6 Penelitian Terdahulu .....	19
2.7 Kerangka Teori .....	21
<b>BAB III METODE PERENCANAAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Definisi Operasional .....	23
3.2 Variabel Penelitian .....	24
3.3 Populasi dan Sampel.....	25
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.4.1 Survei primer.....	26
3.4.2 Survei sekunder .....	27
3.5 Teknik Analisis Data.....	27
3.5.1 Analisis risiko bencana .....	27
3.5.2 Kerentanan .....	28
3.5.2 Kapasitas masyarakat .....	30



3.6	Analisis Jalur Evakuasi .....	32
3.7	Kerangka Analisis.....	33
3.7	Desain Survei .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Gambaran Umum Kawasan Pantai Panjang.....	37
4.1.1	Karakteristik fisik dasar Kawasan Pantai Panjang.....	37
4.1.2	Penggunaan lahan .....	40
4.2	Risiko Bencana.....	42
4.2.1	Bahaya tsunami Kawasan Pantai Panjang .....	42
4.2.2	Kerentanan .....	45
	A. Kerentanan fisik.....	45
	B. Kerentanan sosial.....	52
	C. Kerentanan ekonomi .....	62
	D. Kerentanan lingkungan .....	65
	E. Kerentanan bencana tsunami .....	72
4.2.3	Kapasitas masyarakat.....	75
	A. Pengetahuan tentang bencana tsunami .....	75
	B. Kebijakan mitigasi bencana tsunami .....	76
	C. Perencanaan kedaruratan .....	77
	D. Sistem peringatan dini .....	78
	E. Mobilisasi sumber daya .....	79
	F. Kapasitas masyarakat Kawasan Pantai Panjang .....	79
4.2.4	Analisis Risiko Bencana .....	82
4.3	Analisis Jalur Evakuasi.....	87
4.3.1	Kondisi jalan .....	87
4.3.2	Shelter dan jalur evakuasi bencana tsunami .....	89
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>99</b>
5.1	Kesimpulan.....	99
5.2	Saran.....	99
5.2.1	Saran bagi instansi terkait .....	100
5.2.2	Saran bagi penelitian lanjutan .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>ix</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Gempa terbesar yang terjadi di Kota Bengkulu.....	2
Tabel 2. 1	Klasifikasi daerah rawan tsunami.....	10
Tabel 2. 2	Indikator kerentanan masyarakat terhadap bencana.....	11
Tabel 2. 3	Jenis rencana dan prinsip-prinsip penanggulangan bencana.....	13
Tabel 2. 4	Lebar minimum kelas jalan untuk jalur evakuasi.....	16
Tabel 2. 7	Studi terdahulu yang terkait dengan penelitian.....	19
Tabel 3.1	Variabel penelitian.....	24
Tabel 3.2	Penentuan jumlah sampel dari populasi.....	25
tabel 3.3	Jumlah sampel tiap kelurahan.....	26
Tabel 3.4	Survei primer.....	26
Tabel 3.5	Survei sekunder.....	27
Tabel 3.6	Kerentanan fisik.....	28
Tabel 3.7	Kerentanan sosial.....	28
Tabel 3.8	Kerentanan ekonomi.....	29
Tabel 3.9	Kerentanan lingkungan.....	29
Tabel 3.10	klasifikasi tingkat kapasitas.....	31
Tabel 3.11	Desain survei.....	35
Tabel 4.1	Penggunaan lahan.....	40
Tabel 4.2	Sejarah tsunami di Provinsi Bengkulu.....	42
Tabel 4.3	Luas area rawan tsunami tiap kelurahan Kawasan Pantai Panjang.....	43
Tabel 4.4	Presentase kawasan terbangun tiap kelurahan.....	45
Tabel 4.5	Klasifikasi kerentanan fisik kawasan terbangun.....	45
Tabel 4.6	Kepadatan bangunan tiap kelurahan.....	46
Tabel 4.7	Klasifikasi kerentanan fisik kepadatan bangunan.....	46
Tabel 4.8	Presentase kerusakan jaringan jalan.....	46
Tabel 4.9	Klasifikasi kerentanan fisik kerusakan jaringan jalan.....	47
Tabel 4.10	Skoring aspek kerentanan fisik bencana.....	51
Tabel 4.11	Range skor kerentanan fisik bencana.....	52
Tabel 4.12	Kepadatan penduduk tiap keluarahan.....	52
Tabel 4.13	Klasifikasi kerentanan sosial kepadatan penduduk.....	53
Tabel 4.14	Laju pertumbuhan penduduk tiap kelurahan.....	53
Tabel 4.15	Klasifikasi kerentanan sosial laju pertumbuhan penduduk.....	53
Tabel 4.16	Presentase usia rentan tiap kelurahan.....	54
Tabel 4.17	Klasifikasi kerentanan sosial penduduk usia rentan.....	54
Tabel 4.18	Presentase penduduk berdasarkan pendidikan dibawah sd.....	54
Tabel 4.19	Klasifikasi kerentanan sosial penduduk berpendidikan dibawah SD.....	55
Tabel 4.20	Skoring aspek kerentanan sosial bencana.....	61
Tabel 4.21	Range skor kerentanan sosial bencana.....	61
Tabel 4.22	Presentase jumlah penduduk miskin.....	62
Tabel 4.23	Klasifikasi penduduk miskin.....	62
Tabel 4.24	Presentase penduduk bekerja sebagai nelayan.....	63
Tabel 4.25	Klasifikasi penduduk bekerja sebagai nelayan.....	63

Tabel 4.26	Skoring aspek kerentanan ekonomi bencana.....	64
Tabel 4.27	Range skor kerentanan ekonomi bencana .....	65
Tabel 4.28	Persebaran hutan tiap kelurahan .....	66
Tabel 4.29	Skor Presentase hutan.....	66
Tabel 4.30	Klasifikasi kerentanan bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang.....	72
Tabel 4.31	Range skor klasifikasi kerentanan bencana .....	73
Tabel 4.32	Presentase pengetahuan masyarakat terhadap bencana tsunami .....	75
Tabel 4.33	Skor pengetahuan masyarakat terhadap bencana tsunami.....	75
Tabel 4.34	Presentase pengetahuan masyarakat terhadap kebijakan .....	76
Tabel 4.35	Skor pengetahuan masyarakat terhadap kebijakan.....	76
Tabel 4.36	Presentase pengetahuan masyarakat terhadap perencanaan darurat.....	77
Tabel 4.37	Skor pengetahuan masyarakat terhadap perencanaan darurat .....	77
Tabel 4.38	Presentase pengetahuan masyarakat mengenai sistem peringatan dini.....	78
Tabel 4.39	Skor pengetahuan masyarakat mengenai sistem peringatan dini .....	78
Tabel 4.40	Presentase pengetahuan masyarakat terhadap mobilisasi sumber daya .....	79
Tabel 4.41	Skor pengetahuan masyarakat terhadap mobilisasi sumber daya.....	79
Tabel 4.42	Kapasitas bencana .....	80
Tabel 4.43	Skor klasifikasi kapasitas bencana .....	80
Tabel 4.44	Skor klasifikasi bahaya bencana.....	82
Tabel 4.45	Skor klasifikasi kerentanan bencana .....	82
Tabel 4.46	Skor klasifikasi kapasitas bencana .....	82
Tabel 4.47	Skor klasifikasi risiko bencana .....	82
Tabel 4.48	Perhitungan risiko bencana tiap kelurahan.....	83
Tabel 4.49	Ruas jalan kolektor .....	87
Tabel 4.50	Shelter evakuasi Kawasan Pantai Panjang .....	92
Tabel 4.51	Pembagian blok evakuasi bencana tsunami .....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Lempeng yang mengelilingi Indonesia .....	1
Gambar 1. 2	Peta wilayah studi .....	7
Gambar 1. 3	Kerangka pemikiran .....	8
Gambar 2.1	Tahapan penanggulangan bencana.....	13
Gambar 2.2	Struktur sistem jalur evakuasi.....	16
Gambar 2.3	Kerangka teori .....	22
Gambar 3.1	Sistematika analisis risiko bencana .....	28
Gambar 3.2	Sistematika analisis kerentanan .....	30
Gambar 3.3	Tahap perhitungan indeks kesiapsiagaan.....	31
Gambar 3.4	Sistematika analisis jalur evakuasi .....	32
Gambar 3.5	Kerangka analisis.....	34
Gambar 4.1	Peta lokasi studi .....	37
Gambar 4.2	peta topografi Kawasan Pantai Panjang .....	39
Gambar 4.3	peta guna lahan Kawasan Pantai Panjang.....	41
Gambar 4.4	peta bahaya tsunami Kawasan Pantai Panjang .....	44
Gambar 4.5	Peta kawasan terbangun.....	48
Gambar 4.6	Peta Kepadatan Bangunan .....	49
Gambar 4.7	Peta kerusakan jalan .....	50
Gambar 4.8	Skema penilaian kerentanan fisik .....	51
Gambar 4.9	peta kerentanan fisik .....	56
Gambar 4.10	Peta kepadatan penduduk .....	57
Gambar 4.11	Peta laju pertumbuhan penduduk.....	58
Gambar 4.12	Peta penduduk usia rentan .....	59
Gambar 4.13	Peta tingkat pendidikan penduduk.....	60
Gambar 4.14	Skema penilaian kerentanan sosial .....	61
Gambar 4.15	Skema penilaian kerentanan ekonomi .....	64
Gambar 4.16	Hutan cemara Kawasan Pantai Panjang .....	65
Gambar 4.17	Peta kerentanan sosial.....	67
Gambar 4.18	Peta presentase penduduk miskin .....	68
Gambar 4.19	Peta presentase penduduk berprofesi sebagai nelayan .....	69
Gambar 4.20	Peta kerentanan ekonomi .....	70
Gambar 4.21	Peta kerentanan lingkungan .....	71
Gambar 4.22	Skema penilaian kerentanan bencana tsunami .....	72
Gambar 4.23	Peta kerentanan bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang.....	74
Gambar 4.24	Peta kapasitas penduduk .....	81
Gambar 4.25	Skema penilaian risiko bencana tsunami .....	85
Gambar 4.26	Peta risiko bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang .....	86
Gambar 4.27	Peta hirarki jalan Kawasan Pantai Panjang .....	88
Gambar 4.28	Shelter evakuasi vertikal bencana tsunami .....	93
Gambar 4.29	Peta shelter evakuasi Kawasan Pantai Panjang .....	97
Gambar 4.30	Peta jalur evakuasi Kawasan Pantai Panjang.....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisioner kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami .....101



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia dengan kurang lebih 13.446 pulau-pulau dan memiliki garis pantai sepanjang 54.716 km, sehingga sebagian besar wilayah Indonesia merupakan kawasan pesisir (Bakosrtanal, 2015). Saat ini, banyak kawasan pantai di beberapa kota di Indonesia mengalami kerusakan yang cukup parah diakibatkan oleh adanya berbagai fenomena alam. Fenomena alam tersebut berupa abrasi, kenaikan muka air laut, tsunami, sedimentasi dan dan rob (BMKG, 2014).



**Gambar 1.1 Lempeng yang Mengelilingi Indonesia**  
(Sumber: BNPB, 2010)

**Gambar 1.1** memperlihatkan bahwa Indonesia berada pada pertemuan tiga lempeng aktif yaitu Lempeng Indo-Australia dibagian selatan, Lempeng Euro-Asia dibagian utara dan lempeng pasifik dibagian timur. Kondisi tersebut menyebabkan posisi Indonesia sangat rawan terhadap bencana gempa bumi yang sangat berpotensi menimbulkan tsunami terutama di bagian Barat Pulau Sumatera (BMKG, 2014). Kota Bengkulu merupakan kota yang berada di Pesisir Barat Pulau Sumatera dengan panjang pantai sekitar 525 km. Pantai Panjang adalah pantai di Kota Bengkulu yang memiliki keindahan alam yang bagus. Lokasi Pantai Panjang sekitar 3 km dari pusat Kota Bengkulu. Pantai Panjang memiliki sekitar 7 km garis pantai. Di Kawasan Pantai Panjang terdapat permukiman penduduk asli Kota Bengkulu (Profil Kota Bengkulu, 2013).

Dibalik keindahan pantai yang menjanjikan, terdapat permasalahan yang membuat potensi pengembangan Pantai Panjang tidak dapat berkembang secara optimal yaitu letak dari Pantai Panjang dalam kawasan rawan bencana yaitu tsunami (BPBD Kota Bengkulu, 2013). Tercatat ada 5 gempa terbesar menimbulkan gelombang tsunami dan kerusakan bangunan baik itu permukiman penduduk maupun sarana dan prasarana.

**Tabel 1.1 Gempa Terbesar Yang Terjadi Di Kota Bengkulu**

No.	Waktu terjadi	Kekuatan gempa (SR)
1	1797	8,4
2	1833	8
3	1983	8,4
4	4 Juni 2000	7,3
5	12 September 2007	7,9

Sumber: BPBD Kota Bengkulu, 2013

Gempa bumi yang berpotensi tsunami dapat membahayakan wilayah pesisir termasuk Pantai Panjang (BPBD Kota Bengkulu, 2013). Akibatnya kawasan Pantai Panjang menjadi kawasan rawan bencana tsunami dan belum dapat dikembangkan sebagai kawasan yang berkelanjutan.

Belum adanya sarana prasarana berbasis mitigasi bencana di Kawasan Pantai Panjang yang memudahkan masyarakat untuk menyelamatkan diri dari bencana tsunami. Kebijakan mitigasi bencana tsunami berupa rencana pengurangan risiko bencana dan peta jalur evakuasi bencana belum termuat dalam dokumen RDTR Kawasan Pantai Panjang dan RTRW Kota Bengkulu. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penyusunan arahan mitigasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang. Arahan mitigasi bencana berupa rencana pengurangan risiko bencana tsunami. Produk dari rencana pengurangan risiko bencana tsunami salah satunya adalah peta risiko bencana tsunami. Peta risiko bencana tsunami kemudian akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan peta jalur evakuasi bencana tsunami. Hal ini bertujuan untuk mengurangi timbulnya korban jiwa dan risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang menjadi isu utama dalam penelitian mengenai bencana tsunami di Pantai Panjang antara lain:

1. Belum adanya perencanaan tata ruang terkait bencana tsunami di Kota Bengkulu sehingga wilayah pesisir pantai memiliki risiko besar terkena dampak bencana tsunami (RTRW Kota Bengkulu, 2012).

2. Kawasan Pantai Panjang merupakan bagian dari Pantai Barat Pulau Sumatera yang berada di kawasan rawan bencana tsunami (BPBD Kota Bengkulu, 2010).
3. Sarana prasarana di Kawasan Pantai Panjang belum berbasis mitigasi bencana tsunami yang dapat memudahkan masyarakat dalam upaya menyelamatkan diri dari bencana tsunami (RTRW Kota Bengkulu, 2012).
4. Belum ada rencana mitigasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu sehingga dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar seperti banyaknya korban jiwa akibat bencana tsunami (RDTRK Pantai Panjang, 2013).

### 1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada lokasi studi, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian adalah:

1. Bagaimana tingkat risiko bencana Kawasan Pantai Panjang terhadap tsunami?
2. Bagaimana perencanaan jalur evakuasi saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang?

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian terkait dengan rumusan masalah antara lain:

1. Membuat peta risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu.
2. Merencanakan jalur evakuasi yang bisa dilalui oleh masyarakat saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu.

### 1.5 Manfaat penelitian

Penelitian diharapkan akan memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait antara lain:

1. Pemerintah

Dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan program strategis atau kebijakan terkait pengurangan risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu. Hal ini bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko bencana tsunami dan mewujudkan masyarakat yang tangguh dalam menghadapi bencana tsunami.

2. Masyarakat

Mengetahui, memahami dan menggunakan arahan mitigasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang guna meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami dan mengurangi risiko terkena dampak oleh bencana tsunami.

## 3. Mahasiswa

Menerapkan teori dan praktek yang telah diperoleh untuk diimplementasikan di lapangan khususnya tentang mitigasi bencana tsunami serta dapat mencari solusi dari isu penanggulangan bencana yang tidak efektif yang disebabkan karena tingkat risiko bencana dan arahan mitigasi bencana yang belum ada.

## 4. Pengusaha/investor

Mengetahui dan memanfaatkan arahan mitigasi bencana di Kawasan Pantai Panjang guna menjadi bahan pertimbangan bagi pengusaha/investor untuk membuka atau menanamkan modal usaha terkait pengembangan sarana dan prasarana Pantai Panjang.

## 1.6 Ruang Lingkup

### 1.6.1 Ruang lingkup wilayah

Kawasan Pantai Panjang berada di sebelah barat Kota Bengkulu dan merupakan bagian sebelah barat dari pantai di Pulau Sumatera. Secara administrasi Kawasan Pantai Panjang terletak di 2 kecamatan yaitu Kecamatan Ratu Samban dan Teluk Segara (RDTR Kawasan Pantai Panjang, 2014). Berdasarkan RDTR Kawasan Pantai Panjang, peneliti membatasi wilayah studi pada sembilan kelurahan yang berada di sepanjang Kawasan Pantai Panjang, yaitu (**Gambar 1.2**):

1. Kecamatan Ratu Samban:
  - a. Kelurahan Penurunan
  - b. Kelurahan Anggut Bawah
2. Kecamatan Teluk Segara:
  - a. Kelurahan Berkas
  - b. Kelurahan Sumur Meleleh
  - c. Kelurahan Malabero
  - d. Kelurahan Kebun Keling
  - e. Kelurahan Pondok Besi
  - f. Kelurahan Tengah Padang
  - g. Kelurahan Bajak

### 1.6.2 Ruang lingkup materi

Ruang lingkup materi terkait penelitian dalam pembahasan ini berkaitan dengan materi yang terdapat pada tiap rumusan masalah:

1. Pembuatan peta risiko bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang.

Pembuatan peta risiko bencana dalam penelitian dapat diketahui berdasarkan tingkat kerentanan masyarakat, bahaya bencana dan kapasitas. Tingkat kerentanan masyarakat yang digunakan yaitu dari aspek fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan. Aspek fisik meliputi presentase kawasan terbangun, kepadatan bangunan dan jaringan prasarana jalan. Aspek ekonomi yaitu presentase penduduk miskin dan penduduk bekerja sebagai nelayan. Aspek sosial antara lain kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk dan presentase penduduk usia tua-balita dan tingkat pendidikan. Kemudian untuk lingkungan disesuaikan dengan kondisi geologi dari Kawasan Pantai Panjang. Dari keempat aspek yang dinilai, akan dibuat peta risiko bencana yang akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan jalur evakuasi bencana.

2. Merencanakan jalur evakuasi yang cepat, aman dan mudah diakses oleh masyarakat saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang.

Perencanaan jalur evakuasi bencana adalah perencanaan jalur menuju daerah aman bagi masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan bencana. Pada saat kondisi tanggap darurat, jalur evakuasi sangat dibutuhkan, Oleh karena itu, perencanaan jalur evakuasi difokuskan pada jalur penyelamatan melalui jalur darat saat terjadi bencana, sehingga masyarakat mengetahui secara cepat informasi jalur evakuasi yang aman dan tidak menimbulkan kerugian. Perencanaan jalur evakuasi untuk jalur darat difokuskan pada arah evakuasi menuju *shelter* dan estimasi waktu untuk melakukan evakuasi.

### **1.6.3 Ruang lingkup objek studi**

Objek studi dalam penelitian adalah penduduk yang ada di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu. Jumlah penduduk yang tinggal di Kawasan Pantai Panjang adalah 21.821 orang. Jumlah penduduk tersebar pada 9 kelurahan dan 2 kecamatan.

## **1.7 Sistematika Pembahasan**

Berikut merupakan sistematika pembahasan yang digunakan dalam penelitian terkait pengurangan risiko bencana:

### **BAB I Pendahuluan**

Pendahuluan dalam penelitian berisi tentang latar belakang, identifikasi permasalahan yang terjadi di Kawasan Pantai Panjang yang berada di kawasan rawan bencana tsunami, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika pembahasan dan kerangka pemikiran.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka dalam penelitian menguraikan tentang teori-teori mengenai pengurangan risiko bencana tsunami. Bab ini juga berisi tinjauan teori tentang kerentanan, kapasitas, risiko bencana dan teori mengenai jalur evakuasi bencana. Teori-teori ini yang digunakan sebagai dasar penyusunan risiko bencana dan perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami.

### BAB III Metode Penelitian

Metode penelitian berisi tentang alur yang digunakan dalam penelitian meliputi metode pengumpulan data dan metode analisis yang digunakan dalam penelitian. Selain itu, penjelasan mengenai kerangka analisis terkait hubungan antara metode pengumpulan data, metode analisis yang digunakan dalam penelitian dan output yang dihasilkan. Metode analisis yang digunakan adalah analisis risiko bencana dan analisis jalur evakuasi.

### BAB IV Hasil dan Pembahasan

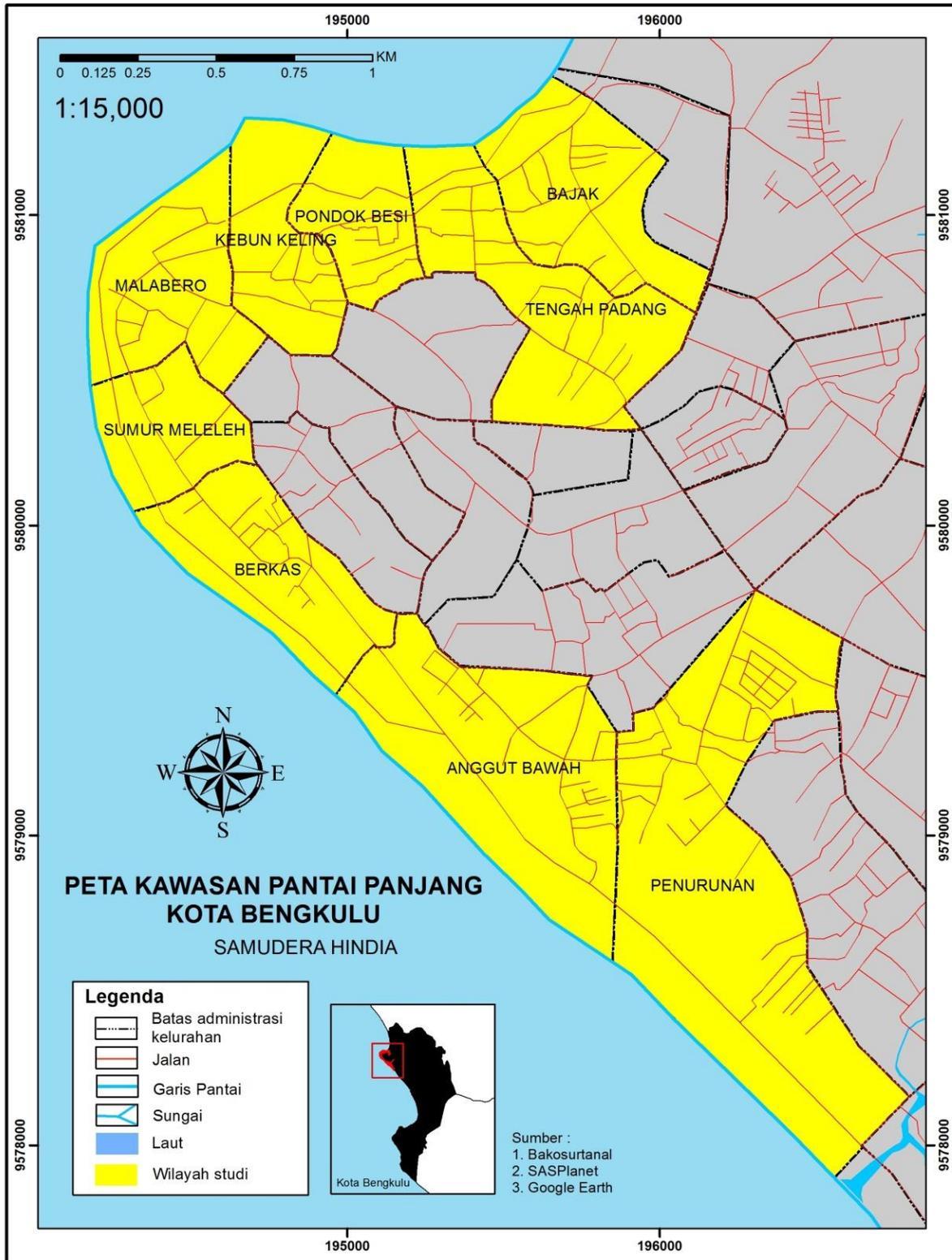
Hasil dan pembahasan dalam penelitian membahas mengenai hasil survei primer dan sekunder yang digunakan sebagai data untuk menghasilkan kerentanan bencana, kapasitas masyarakat dan risiko bencana tsunami. Dalam kerentanan bencana ada 4 sub variabel yang dibahas yaitu kerentanan fisik, sosial, ekonomi dan kerentanan lingkungan. Data hasil survei dan peta risiko bencana digunakan sebagai acuan dalam wilayah studi.

### BAB V Kesimpulan dan Rekomendasi

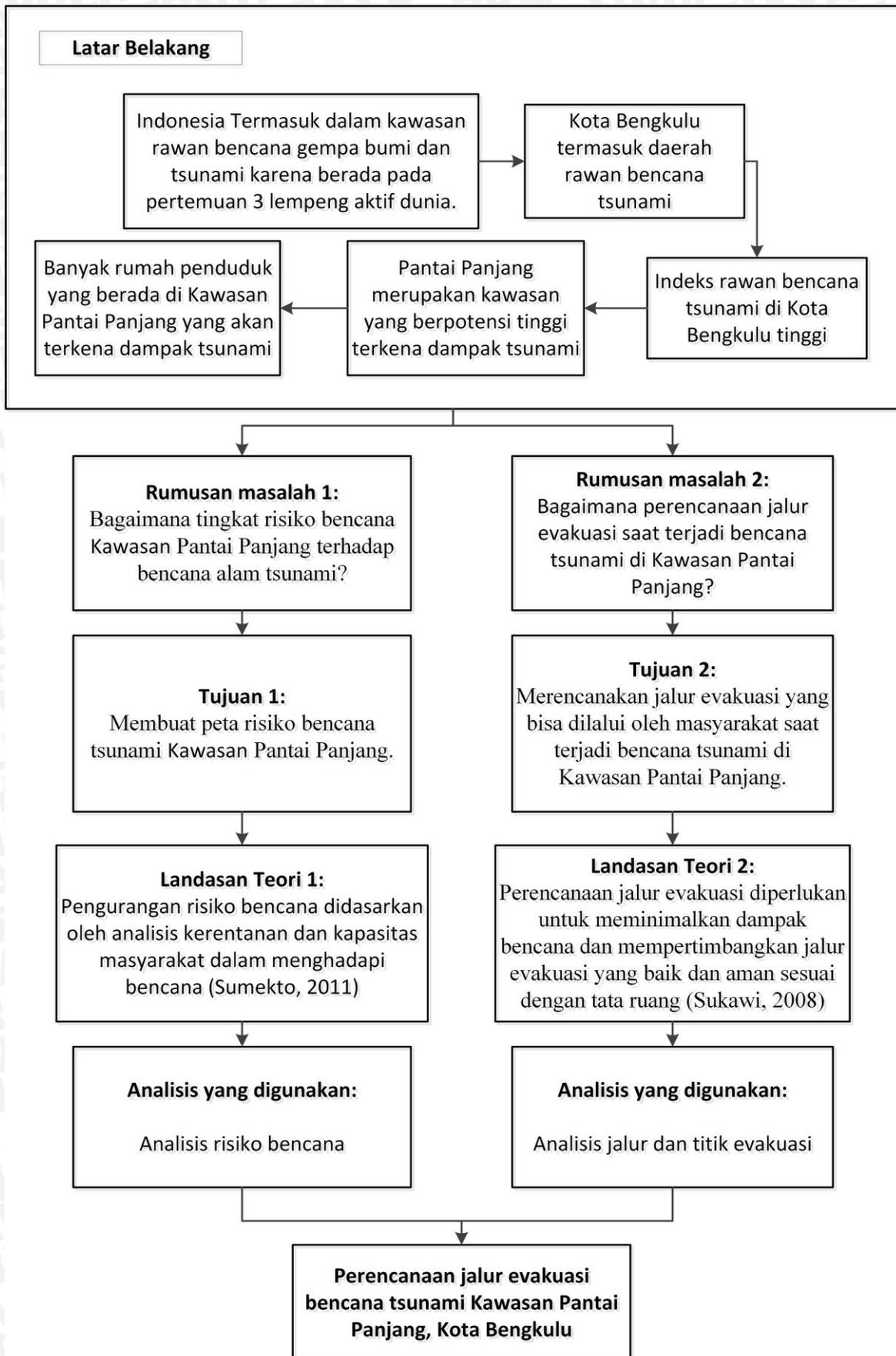
Kesimpulan dalam penelitian berisikan tentang hasil akhir dari penelitian yang dilakukan serta jawaban atas rumusan masalah yang dijadikan sebagai objek dari penelitian. Kesimpulan penelitian terdiri dari hasil kerentanan, risiko bencana dan jalur evakuasi bencana tsunami. Rekomendasi dalam penelitian berisikan tentang saran agar ada penelitian lanjutan sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih sempurna yaitu mengenai risiko bencana dan jalur evakuasi bencana tsunami.

## 1.8 Kerangka Pemikiran

Dalam suatu proses penelitian diperlukan suatu garis besar yang dijadikan sebagai acuan sebagai fokus pemikiran yang telah direncanakan. Kerangka pemikiran menjelaskan rumusan masalah dan tujuan yang akan dicapai dari penelitian (**Gambar 1.3**). Kerangka pemikiran menunjukkan bahwa tujuan akhir dari penelitian adalah untuk memperoleh rencana jalur dan titik evakuasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang. Tujuan tersebut sebagai bentuk dari pengurangan risiko bencana tsunami dimana harus didasari dari hasil identifikasi risiko bencana tsunami yang valid dan akurat, maka pada tujuan pertama penelitian adalah membuat peta risiko bencana tsunami.



Gambar 1.2 Peta Wilayah Studi



Gambar 1.3 Kerangka Pemikiran

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Bencana

Bencana pada dasarnya adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (UU 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). UU 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menjadi dasar dalam pegangan dalam pemahaman kebencanaan di Indonesia, mengkategorikan bencana berdasarkan sumbernya dalam tiga kategori, yaitu bencana alam, bencana non-alam, dan bencana sosial.

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
2. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemic dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat dan teror.

Jenis bencana yang terjadi di wilayah studi termasuk dalam bencana alam yaitu tsunami yang diakibatkan oleh patahan lempeng. Bencana tsunami berpotensi akan timbul jika didahului dengan adanya gempa bumi dengan skala diatas 7 SR (BPBD, 2010).

#### 2.2 Risiko Bencana

Risiko bencana merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan ahrga dan gangguan kegiatan masyarakat (BNPB, 2008:3). Risiko bencana dipengaruhi oleh kerentanan masyarakat, bahaya dan kapasitas masyarakat. Persamaan yang digunakan dalam mengetahui hubungan antara kerentanan, bahaya dan kapasitas yaitu:

$$\text{Risiko} = \frac{f(\text{Bahaya} \times \text{kerentanan})}{\text{kapasitas}} \quad (2.1)$$

Penerapan risiko yang dipengaruhi oleh bahaya maupun kerentanan yaitu penilaian terhadap kedua variabel tersebut sesuai dengan indikator-indikator yang ditentukan kemudian dihasilkan tingkat risiko suatu kawasan terhadap bencana. Teknik yang digunakan yaitu pembobotan dan *overlay* antara peta bahaya maupun kerentanan sehingga dapat membentuk spasial kawasan risiko bencana. Berdasarkan persamaa 2.1 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi bahaya dan kerentanan di suatu daerah maka semakin tinggi pula risiko bencana. Penggunaan analisis risiko dapat menentukan besaran risiko bencana yang dihadapi oleh suatu wilayah (BNPB, 2008:14).

### 2.2.1 Bahaya bencana tsunami

Tsunami berasal dari kata *tsu* yang berarti pelabuhan dan *nami* yang memiliki arti gelombang. Tsunami dalam arti singkat merupakan gelombang pelabuhan. Tsunami dalam arti yang sebenarnya adalah gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada laut. Gangguan impulsif tersebut terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut secara tiba-tiba dalam arah vertikal atau dalam arah horizontal. Perubahan tersebut disebabkan oleh tiga sumber utama, yaitu gempa tektonik, letusan gunung api, atau longsor yang terjadi di dasar laut. Dari ketiga sumber tersebut, di Indonesia gempa merupakan penyebab utama terjadinya tsunami (BMKG, 2014). Wilayah studi berada pada kawasan rawan bencana tsunami. Pembagian zonasi kerawanan tsunami menggunakan garis ketinggian (kontur) permukaan tanah untuk dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan peta rawan tsunami (Haryadi *et al.* 2007:4). Pembagian zonasi rawan tsunami yang ditampilkan pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Daerah Rawan Tsunami**

Kontur	Kawasan
1-5 meter	Tinggi
5-10 meter	Sedang
10-15 meter	Rendah
>15 meter	Aman

Sumber: pedoman pembuatan peta jalur evakuasi bencana tsunami

### 2.2.2 Kerentanan

Kerentanan adalah potensi untuk tertimpa kerusakan atau kerugian untuk mengantisipasi suatu bahaya, mengatasi bahaya, mencegah bahaya dan memulihkan diri dari dampak bahaya. Kerentanan ditentukan oleh faktor fisik, lingkungan, sosial, politik,

budaya dan kelembagaan (Benson *et al*, 2007:123). Kerentanan juga merupakan suatu keadaan atau sifat manusia atau masyarakat yang menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bahaya atau ancaman. Beberapa faktor dari kerentanan antara lain (BNPB, 2008:13):

1. Kerentanan fisik yaitu kerentanan yang dimiliki masyarakat berupa daya tahan menghadapi bencana seperti kekuatan bangunan bagi masyarakat di daerah rawan gempa.
2. Kerentanan ekonomi masyarakat, pada umumnya masyarakat daerah miskin atau kurang mampu lebih rentan terhadap bencana karena tidak mempunyai kemampuan finansial yang memadai untuk upaya pencegahan atau mitigasi bencana.
3. Kerentanan sosial, dari segi pendidikan menyebabkan masyarakat kurang pengetahuan terhadap risiko bencana dan demikian pula tingkat kesehatan masyarakat yang rendah juga mengakibatkan rentan menghadapi bahaya.
4. Kerentanan lingkungan hidup suatu masyarakat dapat didasarkan dari kondisi lokasi tempat tinggal masyarakat yang rentan terhadap bencana.

Semakin tinggi tingkat kerentanan masyarakat terhadap bencana maka semakin tinggi pula risiko bencana atau kerugian yang terjadi pada saat terjadi bencana. Aspek kerentanan yang digunakan dalam penelitian dapat diklasifikasikan seperti pada **Tabel 2.2** berikut.

**Tabel 2.2 Indikator Kerentanan Masyarakat Terhadap Bencana**

No.	Kerentanan	Indikator
1.	Kerentanan fisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentase kawasan terbangun</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> <li>• Jaringan prasarana, jalan</li> </ul>
2.	Kerentanan ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penduduk bekerja sebagai nelayan</li> <li>• Presentase penduduk miskin</li> </ul>
3.	Kerentanan sosial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Laju pertumbuhan penduduk</li> <li>• Presentase penduduk usia tua dan balita</li> <li>• Tingkat pendidikan</li> </ul>
4.	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi geografis dan geologis suatu wilayah</li> </ul>

Sumber: Sumekto, 2011

### 2.2.3 Kapasitas

Kapasitas merupakan kombinasi dari keseluruhan kekuatan, kelengkapan dan sumber daya yang dimiliki sebuah masyarakat, kelompok sosial atau organisasi yang dapat digunakan untuk meraih tujuan yang disepakati termasuk yang berkaitan dengan pengurangan risiko bencana. Kapasitas juga merupakan kekuatan dan potensi yang dimiliki oleh perorangan, keluarga dan masyarakat yang mampu mencegah, mengurangi, siap siaga,

menanggapi dengan cepat dan segera pulih dari suatu kedaruratan dan bencana (Oxfam, 2012)

Untuk meningkatkan kapasitas maka harus dilakukan penguatan pada pendidikan bencana, sosialisasi pengetahuan dan pelatihan simulasi. Kondisi tersebut merupakan salah satu bentuk kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana (Sumekto, 2011). Kapasitas yang digunakan yaitu mengarah pada penilaian kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana. Variabel yang digunakan dalam penilaian kesiapsiagaan antara lain, pengetahuan dan sikap terhadap bencana, kebijakan dan panduan bencana, rencana untuk keadaan darurat, sistem peringatan dini dan mobilisasi sumberdaya (UNESCO, 2007).

Kesiapsiagaan merupakan serangkaian yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna (BNPB, 2008). Hal tersebut dilakukan bertujuan mengurangi korban jiwa, kerugian harta dan berubahnya kehidupan masyarakat terkait mitigasi bencana. Kegiatan yang dapat dilakukan antara lain:

1. Pengaktifan pos siaga bencana
2. Pelatihan simulasi bencana
3. Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan
4. Penyiapan system informasi dan komunikasi yang cepat
5. Instrument sistem peringatan dini (*early warning system*)
6. Penyusunan rencana kontinjensi
7. Sarana dan prasarana mobilisasi sumber daya

### **2.3 Penanggulangan Bencana**

Pengertian dari penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat dan rehabilitasi (UU. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). Perencanaan penanggulangan bencana dilakukan melalui penyusunan data tentang risiko bencana yang meliputi pengenalan dan pengkajian ancaman bencana, pemahaman kerentanan masyarakat, analisis kemungkinan dampak bencana, pilihan tindakan pengurangan risiko bencana, penentuan mekanisme kesiapan penanggulangan dampak bencana, kewenangan dan sumber daya yang tersedia (Nurjanah *et al*, 2011:48). Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penanggulangan bencana merupakan kegiatan yang dilakukan dalam suatu kebijakan bertujuan untuk mengurangi risiko bencana pada masyarakat.



**Gambar 2.1 Tahapan Penanggulangan Bencana**

Sumber: BNPB, 2008 (Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana)

Berdasarkan **Gambar 2.1** tahap penanggulangan bencana dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan yaitu tanggap darurat, pemulihan, pra bencana pada situasi tidak terjadi bencana dan pra bencana pada situasi potensi bencana dan pemulihan. Tahapan pra-bencana (situasi ada potensi bencana) menjadi tahapan yang sesuai dengan kondisi Kawasan Pantai Panjang yang berpotensi terjadinya tsunami. **Tabel 2.3** menjelaskan jenis rencana penanggulangan bencana dan prinsip yang digunakan.

**Tabel 2.3 Jenis Rencana dan Prinsip-Prinsip Penanggulangan Bencana**

No.	Jenis rencana	Prinsip-prinsip
1.	Rencana penanggulangan bencana ( <i>disaster management plan</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disusun saat kondisi normal</li> <li>• Bersifat prakiraan umum</li> <li>• Cakupan Kegiatan luas/umum meliputi semua tahapan bidang kerja penanggulangan bencana</li> <li>• Dipergunakan untuk seluruh jenis ancaman bencana pada tahapan pra, saat tanggap darurat dan pasca bencana</li> <li>• Melibatkan semua pihak yang terlibat</li> <li>• Waktu yang tersedia cukup banyak</li> <li>• Sumber daya yang diperlukan masih berada dalam tahap inventarisasi</li> </ul>
2.	Rencana mitigasi ( <i>mitigation plan</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disusun pada kondisi normal</li> <li>• Berisi tentang ancaman, kerentanan, sumberdaya yang dimiliki, pengorganisasian dan peran dari masing-masing instansi</li> <li>• Dipergunakan untuk beberapa jenis bencana</li> <li>• Berfungsi sebagai panduan atau arahan dalam penyusunan rencana sektoral</li> <li>• Kegiatan terfokus pada aspek pencegahan dan</li> </ul>

No.	Jenis rencana	Prinsip-prinsip
		mitigasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menangani kesiapsiagaan</li> </ul>
3.	Rencana kontinjensi ( <i>contingency plan</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disusun sebelum kedaruratan atau kejadian bencana</li> <li>• Bersifat rencana terukur</li> <li>• Cakupan kegiatan spesifik difokuskan pada kegiatan masing-masing untuk menghadapi keadaan darurat</li> <li>• Dipergunakan untuk satu jenis ancaman</li> <li>• Pelaku terlibat hanya terbatas sesuai dengan jenis bencana</li> <li>• Untuk keperluan jangka panjang</li> <li>• Sumberdaya yang dibutuhkan bersifat penyiapan</li> </ul>
4.	Rencana operasi ( <i>operation plan</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merupakan tindak lanjut atau penjelmaan dari rencana kontinjensi, setelah melalui kaji cepat</li> <li>• Sifat rencana sangat spesifik</li> <li>• Cakupan kegiatan sangat spesifik, difokuskan pada kegiatan tanggap darurat</li> <li>• Dipergunakan untuk satu jenis bencana yang benar-benar telah terjadi</li> <li>• Pelaku terlibat hanya pihak yang menangani kedaruratan</li> <li>• Untuk keperluan saat darurat</li> <li>• Sumberdaya diperlukan pada tahap mobilisasi</li> </ul>
5.	Rencana pemulihan ( <i>recovery plan</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada tahapan pasca bencana</li> <li>• Sifat sesuai dengan karakteristik kerusakan</li> <li>• Cakupan kegiatan pemulihan awal, rehabilitasi dan rekonstruksi</li> <li>• Fokus kegiatan yang lebih beragam</li> <li>• Pihak yang terlibat yaitu pelaksanaan pemulihan</li> <li>• Sumberdaya yang diperlukan pada tahapan aplikasi atau pelaksanaan</li> </ul>

Sumber: Nurjanah *et al* (2011)

Berdasarkan **Tabel 2.3** menjelaskan bahwa penelitian terkait pengurangan risiko bencana tsunami diklasifikasikan dalam tahap rencana mitigasi (*mitigation plan*). Rencana mitigasi terdapat prinsip yaitu rencana disusun pada kondisi normal dan kegiatan terfokus pada aspek pencegahan dan mitigasi. Prinsip rencana mitigasi sesuai dengan kondisi Kawasan Pantai Panjang yang merupakan wilayah yang paling rentan terkena dampak dari bencana tsunami sehingga diperlukan adanya mitigasi bencana (BPBD Kota Bengkulu).

#### 2.4 Pengurangan Risiko Bencana

Pengurangan risiko bencana adalah sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, mengkaji dan mengurangi risiko-risiko bencana. Bertujuan untuk mengurangi kerentanan-kerentanan sosial-ekonomi terhadap bencana dan menangani bahaya-bahaya lingkungan maupun bahaya lain yang menimbulkan kerentanan. Konsep pengurangan risiko bencana melihat bencana sebagai sebuah permasalahan kompleks yang

menuntut adanya penanganan kolektif yang melibatkan berbagai disiplin dan kelompok kelembagaan yang berbeda (BNPB, 2008).

Pengurangan risiko bencana juga mengacu pada elemen dan konsep untuk memperkecil kerentanan dan risiko bencana, mencegah, penanggulangan seperti mitigasi dan kesiapsiagaan dalam menghadapi risiko yang kurang baik dengan mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Tindakan pengurangan risiko bencana diharapkan mampu mengarahkan kapasitas rumah tangga, institusi dan masyarakat untuk melindungi mata pencaharian dan aset penghidupan. Elemen dari pengurangan risiko bencana tidak hanya struktural (fisik dan teknis) namun juga non struktural seperti kajian kerusakan, kebijakan dan kelembagaan (FAO, 2013).

Bencana alam tidak dapat dihindarkan namun yang mungkin dapat dilakukan yaitu melalui program pengurangan risiko bencana. Komponen pengurangan risiko bencana antara lain: (Suhardjo, 2010)

- Risiko bencana yang merupakan hal yang dapat terjadi karena adanya bencana yang berupa kerugian secara fisik berupa harta benda, tempat tinggal, sawah dan ladang
- Kerugian secara individual misalnya meninggal, cacat secara fisik, meninggal dunia, kehilangan anggota keluarga
- Kerugian non fisik, misalnya kehilangan pekerjaan, kehilangan kesadaran karena stress, frustrasi dan kehilangan kepercayaan diri

## 2.5 Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi bertujuan untuk upaya meminimalkan dampak negatif yang dihasilkan oleh bencana dan merupakan perencanaan jalur evakuasi bagi korban bencana. Jalur evakuasi pada lingkungan permukiman perlu dipertimbangkan karena merupakan suatu kavling atau blok lingkungan tertentu yang dapat dipetakan sesuai hirarki jalan yang ada pada kawasan perencanaan. Identifikasi yang dilakukan untuk jalur penyelamatan yaitu tersedianya jalur evakuasi yang baik dan aman, tata ruang. yang berbasis bencana sudah harus menyiapkan tempat dan rute evakuasi jika terjadi bencana dan mempertimbangkan lokasi pengungsian (Sukawi, 2008).

### 1. Perencanaan jalur evakuasi tsunami

Perencanaan jalur evakuasi adalah untuk mencari jalan tersingkat menuju daerah aman bagi masyarakat yang bertempat tinggal di daerah rawan bencana. Jalur evakuasi menggunakan akses jalan yang telah ada baik jalan raya maupun jalan lingkungan. Penataan jalur evakuasi disesuaikan dengan jumlah penduduk serta perkiraan kapasitas

pengungsian wilayah tersebut. Pengaturan jalur evakuasi dan penempatan rambu diberlakukan merujuk pada ketentuan yang telah disepakati nasional maupun internasional (*Sea Defence Consultants*, 2007:9).

Konsep standar perencanaan jalur evakuasi tsunami (*Sea Defence Consultants*, 2007:35) adalah sebagai berikut.

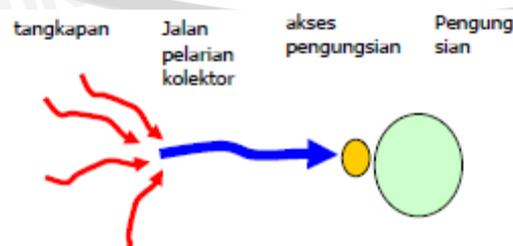
- Jalur evakuasi dirancang menjauhi garis pantai, muara sungai, badan aliran sungai, saluran air atau kawasan industri bila ada. Jalur evakuasi akan mengarahkan masyarakat keluar dari daerah rawan tsunami menuju tempat aman terdekat atau tempat kumpul.
- Standar lebar jalan 6 m tetapi lebar jalan yang lebih kecil juga diperbolehkan pada situasi yang memerlukan kapasitas kecil yaitu 4 m
- Maksimum jarak jalur evakuasi 2 km digunakan untuk memaksimalkan waktu perjalanan.
- Jalur evakuasi diupayakan menghindari melintasi sungai atau melewati jembatan, mendekati telaga, danau, rawa atau situ.
- Jalur evakuasi dibuat sistem blok untuk menghindari penumpukan massa pengungsi. Setiap blok dibatasi oleh badan sungai yang tegak lurus terhadap garis pantai.
- Jalur evakuasi dilengkapi dengan rambu evakuasi yang sudah dilengkapi dengan nama tujuan dan jarak yang harus ditempuh menuju tempat kumpul.

Perencanaan jalur evakuasi juga mempertimbangkan aksesibilitas yaitu jalan yang digunakan saat evakuasi. Berdasarkan fungsi kelas jalan terdapat beberapa pengaturan minimal lebar jalan yang digunakan sesuai dengan kelas jalan (**Tabel 2.4**).

**Tabel 2.4 Lebar Minimum Kelas Jalan Untuk Jalur Evakuasi**

Kelas jalan	Lebar minimum
Jalan arteri primer	10 meter
Jalan arteri sekunder	8 meter
Jalan kolektor sekunder	8 meter
Jalan lokal sekunder	4 meter
Jalan lingkungan	4 meter

Sumber: *Sea Defence Consultants*, 2007



**Gambar 2.2 Struktur Sistem Jalur Evakuasi**

Sumber: *Sea Defence Consultants*, 2007

Jalur evakuasi dapat direncanakan sesuai dengan prinsip kelas jalan yaitu kolektor dan arteri. Kolektor merupakan jalan yang diarahkan menuju arteri setelah itu menuju ke lokasi evakuasi seperti pada **Gambar 2.2**. Peta jalur evakuasi merupakan peta yang berisi petunjuk evakuasi dari daerah rawan bencana ke tempat yang lebih aman. Peta jalur evakuasi juga diharuskan bersifat sederhana, mudah dibaca dan dimengerti oleh semua kalangan atau kelompok masyarakat serta bersifat dinamis disesuaikan dengan informasi yang tersedia kemudian disempurnakan lagi sesuai dengan kerentanan terhadap bencana, perkembangan tata ruang dan tingkat kepadatan populasi (Permana *et al*, 2007:3).

## 2. Bangunan/gedung sebagai tempat (*shelter*) evakuasi

Penentuan bangunan/gedung sebagai *shelter* evakuasi tsunami dilakukan melalui interpretasi citra satelit resolusi tinggi. Selanjutnya, observasi lapangan diperlukan untuk memvalidasi hasil interpretasi citra satelit dan untuk menilai jenis bangunan tertentu yang diprediksi berpotensi sebagai bangunan *shelter* evakuasi. Berdasarkan standar perencanaan tempat evakuasi (*Sea Defence Consultants*, 2007), jenis tempat evakuasi dapat berupa:

- a) *Escape hill* berupa daerah dataran tinggi alami maupun buatan dengan ketinggian bukit minimal 15 m di atas permukaan laut.
- b) Bangunan berada pada zona aman dari bahaya tsunami.
- c) Bangunan umum yang memenuhi ketentuan sebagai bangunan penyelamatan (*escape building*) seperti perkantoran (pemerintah dan swasta); ruang terbuka; masjid; bank (pemerintah dan swasta); hotel; serta pasar swalayan.
- d) Memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung pengungsi selama evakuasi.

## 3. Estimasi kapasitas/daya tampung bangunan evakuasi

### a) Proporsi luas bangunan yang dapat digunakan untuk ruang evakuasi

Penentuan daya tampung bangunan yang terpilih berdasarkan ketersediaan ruangan yang dapat dipakai untuk evakuasi dalam kondisi siang dan malam. Asumsi yang digunakan yaitu untuk siang hari bangunan sedang dalam kondisi 100% terpakai, namun masih terdapat ruangan-ruangan di dalam bangunan tersebut yang masih mungkin untuk digunakan sebagai ruang evakuasi. Sedangkan pada malam hari bangunan 100% tidak dalam kondisi digunakan kecuali ruang untuk peralatan-peralatan lainnya. Berikut beberapa ketentuan proporsi luas bangunan yang dapat digunakan untuk ruang evakuasi di beberapa jenis bangunan, antara lain:

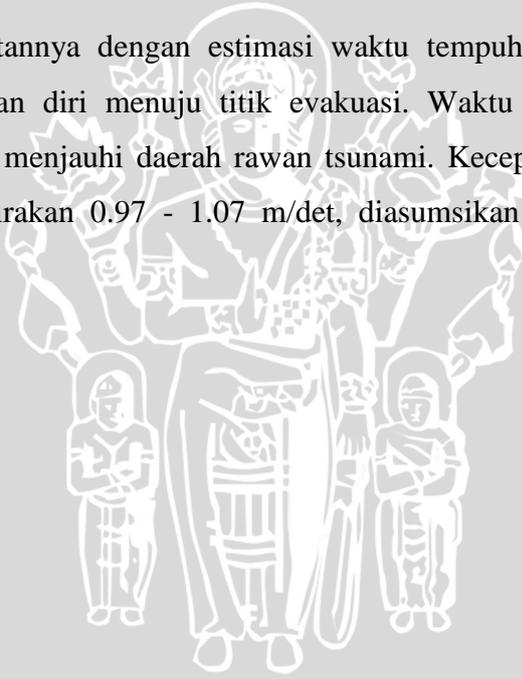
- Perkantoran dan bank 23,6%;
- Tempat peribadatan 78%;
- Pendidikan 30% ;
- Area pertokoan atau pasar swalayan 23%

b) Kebutuhan ruang minimal per orang

Peta jalur evakuasi harus dilengkapi dengan tempat atau titik evakuasi pengungsi. Titik evakuasi yang akan ditentukan harus dapat melayani dan menampung sesuai dengan kebutuhan ruang terhadap pengungsi yang akan ditampung. Diperkirakan setiap orang akan membutuhkan ruang minimum  $1,65 \text{ m}^2$  sehingga daya tampung bangunan penyelamatan dapat dihitung dari luas lantai dibagi kebutuhan ruang minimal per orang (Ahmad, 2011).

4. Kecepatan Pengungsi

Jalur evakuasi erat kaitannya dengan estimasi waktu tempuh yang dibutuhkan penduduk untuk menyelamatkan diri menuju titik evakuasi. Waktu tempuh berkaitan dengan kecepatan orang untuk menjauhi daerah rawan tsunami. Kecepatan orang berlari dalam kondisi bencana diperkirakan  $0,97 - 1,07 \text{ m/det}$ , diasumsikan  $1 \text{ m/det}$  atau  $3,6 \text{ km/jam}$  (Sugimoto, 2007).



## 2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.7 Studi Terdahulu Terkait Dengan Penelitian

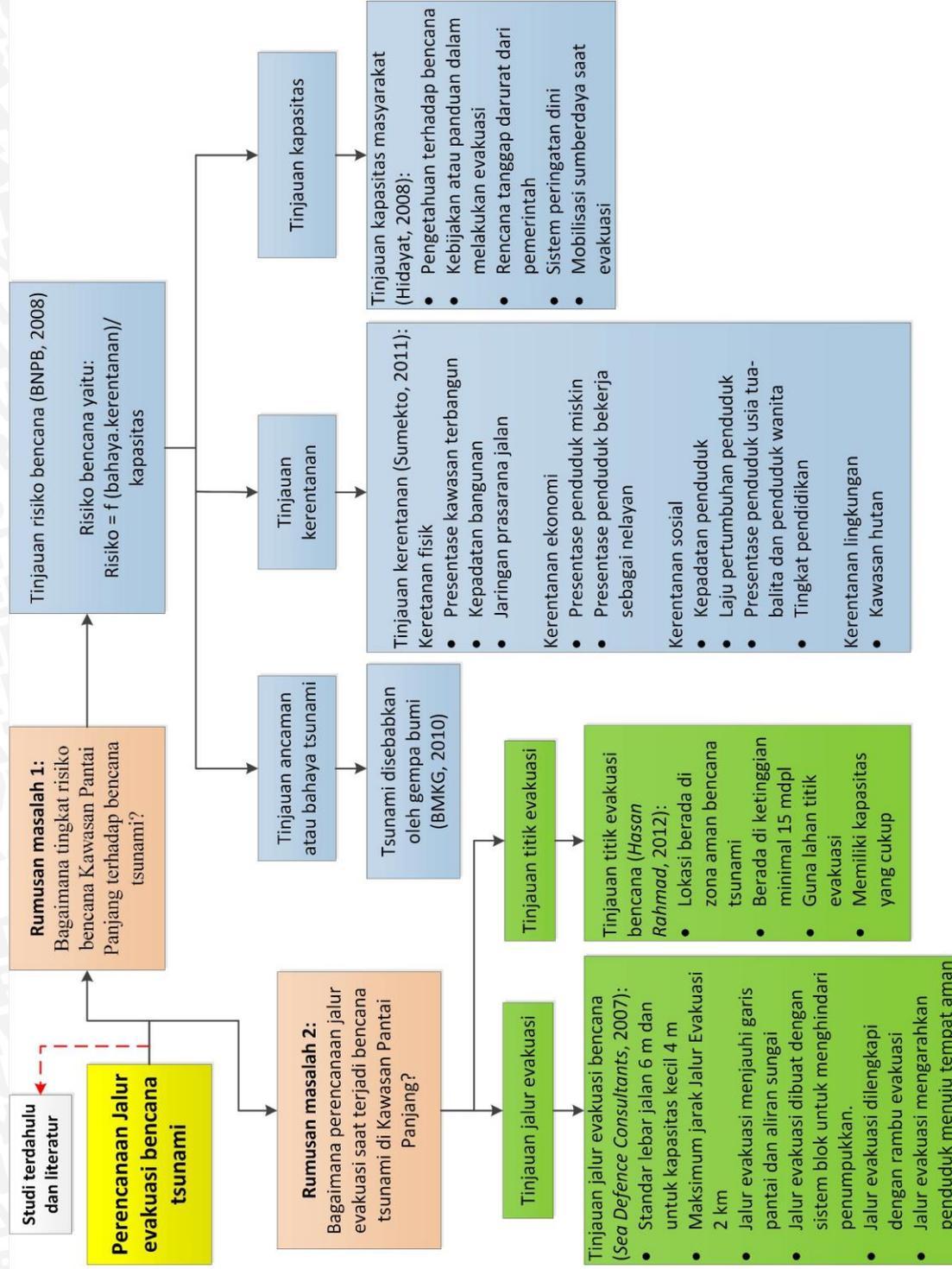
No.	Nama, Tahun, Publikasi	Judul	Masalah	Variabel	Metode analisa yang digunakan	Hasil
1.	Yulian Fauzi, Suwarsono dan Zulfia Memi Mayasari, 2014. Jurnal penelitian Fakultas MIPA Universitas Bengkulu	The Run up Tsunami Modeling in Bengkulu using the Spatial Interpolation of Kringing Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kota Bengkulu terletak di jalur bahaya gempa bumi dan tsunami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik fisik:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keadaan topografi</li> <li>- Kondisi geologi</li> <li>- Jarak dari garis pantai</li> <li>- Penggunaan lahan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpolasi Kringing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luas inundasi tsunami yang dipengaruhi oleh ketinggian run-up, lereng dan penggunaan lahan.</li> </ul>
2.	Ahmad Ade Kurniawan, 2011. Jurnal penelitian Fakultas Teknik, Universitas Riau.	Evaluasi Kapasitas Shelter Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kota Padang terletak di jalur bahaya gempa bumi dan tsunami</li> <li>Adanya masalah dalam evakuasi pada saat terjadi gempa</li> <li>Tidak efektifnya shelter evakuasi yang telah dibangun di Kota Padang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah penduduk di zona bahaya tsunami</li> <li>Shelter evakuasi                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah Shelter</li> <li>- Jumlah Shelter evakuasi yang telah dibangun</li> <li>- Kapasitas shelter</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis distribusi penduduk</li> <li>Analisis digitasi jalan</li> <li>Analisis waktu evakuasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyeksi jumlah penduduk yang dapat ditampung di shelter evakuasi saat terjadinya tsunami.</li> </ul>
3.	Wisyanto, 2009. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 11 No. 1 Hlm. 18-24	Perencanaan Tata Ruang Pesisir Kota Agung Berbasis Analisis Risiko Bencana Tsunami	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kota Agung terletak di jalur bahaya gempa bumi dan tsunami sehingga masyarakat yang berada di kawasan pesisir berada dalam kondisi yang berbahaya.</li> <li>Belum ada penataan ruang mengenai mitigasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Karakter fisik:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keadaan Topografi</li> <li>- Kondisi Geologi</li> <li>- Jenis Tanah</li> <li>- Batimetri</li> <li>- Tata Guna Lahan</li> <li>- Bahaya/Hazard (Ha)</li> <li>- Kerentanan</li> <li>- Ketahanan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisis tingkat kerentanan</li> <li>Analisis tingkat risiko bencana tsunami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perencanaan pemanfaatan ruang pesisir berbasis mitigasi bencana tsunami.</li> </ul>

No.	Nama, Tahun, Publikasi	Judul	Masalah	Variabel	Metode analisa yang digunakan	Hasil
4.	Danny Hilman Natawidjaja, 2007. Portal Geospasial, Kementerian Lingkungan Hidup	Gempabumi dan Tsunami di Sumatra dan Upaya Untuk Mengembangkan Lingkungan Hidup Yang Aman Dari Bencana Alam	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pulau Sumatera terletak di jalur bahaya gempa bumi dan tsunami</li><li>• Kerusakan lingkungan hidup akibat proses gempa bumi dan tsunami</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kekuatan gempa bumi</li><li>• Karakter fisik:<ul style="list-style-type: none"><li>- Keadaan Topografi</li><li>- Batimetri</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deterministic Seismic Hazard Assesment</li><li>• Probabilistic Seismic Hazard Assesment</li><li>• Method of Splitting Tsunami</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skenario dan Peta limpaaan tsunami di wilayah Kota Padang dan Bengkulu.</li></ul>

**Tabel 2.8** merupakan tabel studi terdahulu terkait dengan penelitian. Ada tiga jurnal dan 1 buku yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Jurnal pertama berjudul *The Run up Tsunami Modeling in Bengkulu using the Spatial Interpolation of Kriging Technique*. Kaitan penelitian dengan jurnal pertama adalah pembahasan mengenai *run up* gelombang tsunami yang terjadi di Kota Bengkulu. *Run up* gelombang tsunami terjadi di Kota Bengkulu memiliki ketinggian 5-30 meter yang dapat membanjiri hingga 1,6 km kearah daratan (Yulian et al, 2014). Jurnal kedua berjudul Evaluasi Kapasitas Shelter Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). kaitan penelitian dengan jurnal kedua adalah proyeksi jumlah penduduk yang dapat ditampung di shelter evakuasi saat terjadinya tsunami (Ahmad, 2011). Jurnal ketiga berjudul Perencanaan Tata Ruang Pesisir Kota Agung Berbasis Analisis Risiko Bencana Tsunami yang menghasilkan Perencanaan pemanfaatan ruang pesisir berbasis mitigasi bencana tsunami. Kaitan penelitian dengan jurnal ketiga adalah pembahasan mengenai variabel kerentanan dan metode analisa data yaitu analisis tingkat kerentanan dan analisis tingkat risiko bencana tsunami (Wisyanto, 2009). Buku yang digunakan sebagai acuan berjudul Gempabumi dan Tsunami di Sumatera dan Uapaya Untuk Mengembangkan Lingkungan Hidup Yang Aman Dari Bencana Alam. Kaitan penelitian dengan buku ini adalah pembahasan mengenai *run up* gelombang tsunami yang terjadi di Kota Bengkulu dan sebagai acuan dalam penentuan shelter evakuasi bencana. Skenario pertama *run up* gelombang tsunami terjadi di Kawasan Pantai Panjang memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri hingga 300 meter kearah daratan. Skenario kedua *run up* gelombang tsunami terjadi di Kawasan Pantai Panjang memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri hingga 500 meter kearah daratan (Danny, 2007).

## 2.7 Kerangka Teori

Tinjauan teori yang dimuat dalam penelitian akan dibuat dalam kerangka acuan sebagai alur penelitian. Pada kerangka teori (**Gambar 2.3**) memiliki dua tujuan yaitu untuk mengidentifikasi tingkat risiko bencana di Kawasan Pantai Panjang terhadap tsunami dan Perencanaan jalur evakuasi saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang. Dalam tahapan untuk mengidentifikasi risiko bencana, ada tiga hal utama yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas. Dalam tahapan dalam perencanaan jalur evakuasi, tinjauan teori yang digunakan adalah teori jalur evakuasi dan teori titik evakuasi.



Gambar 2.3 Kerangka Teori

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Definisi Operasional

Pada definisi operasional studi risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Pajang Kota Bengkulu terdapat beberapa definisi yang berkaitan dengan penelitian. Hasil dari analisis risiko bencana tsunami akan di analisis kembali untuk dijadikan rekomendasi perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang. Beberapa definisi yang dimaksud pada penelitian sebagai berikut:

1. Risiko adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat (Perka BNPB No. 4 Tahun 2008). Pada penelitian studi risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang, risiko yang dimaksud adalah untuk mengidentifikasi risiko dengan pengaruh bahaya, kerentanan dan kapasitas masyarakat dan pemerintah dalam mengurangi risiko bencana.
2. Bahaya atau yang biasa dikenal ancaman suatu kejadian atau peristiwa yang bias menimbulkan bencana (UU No. 24 Tahun 2007).
3. Kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidak mampuan dalam menghadapi ancaman bencana (Perka BNPB No. 4 Tahun 2008).
4. Kapasitas adalah kemampuan masyarakat terhadap pemahaman mengenai bencana dan tindakan pengurangan tingkat dampak kerugian akibat bencana (Perka BNPB No. 4 Tahun 2008).
5. Tsunami adalah gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada laut. Gangguan impulsif tersebut terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut secara tiba-tiba dalam arah vertikal atau dalam arah horizontal. Perubahan tersebut disebabkan oleh tiga sumber utama, yaitu gempa tektonik, letusan gunung api, atau longsoran yang terjadi di dasar laut (BMKG, 2014).
6. Evakuasi adalah tindakan perpindahan, pemindahan dan penyelamatan dari tempat bahaya ke tempat yang aman (SNI 7766-2012).

7. Jalur evakuasi adalah jalan atau lintasan yang dirancang bersama untuk dilalui pada waktu evakuasi (SNI 7766-2012).

Definisi operasional penelitian adalah penentuan risiko bencana tsunami dengan menggunakan variabel kerawanan bencana, kerentanan dan kapasitas masyarakat yang akan menghasilkan peta risiko bencana tsunami. Peta risiko bencana tsunami digunakan sebagai acuan dalam pembuatan peta jalur evakuasi bencana tsunami.

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan atribut dari sekelompok objek yang diteliti dan mempunyai variasi antara satu obyek dengan obyek yang lain. Pada penelitian ini dibedakan menjadi beberapa variable antara lain:

- Variabel tentang risiko bencana tsunami.
- Variabel penentuan jalur evakuasi yang akan digunakan masyarakat saat terjadi tsunami.

Penjabaran mengenai variable dan subvariabel yang akan digunakan pada penelitian dijelaskan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1 Variabel Penelitian**

	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Sumber
1.	Mengurangi risiko bencana tsunami melalui perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang.	Kawasan bahaya tsunami	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan terlanta bahaya tinggi</li> <li>• Kawasan terlanta bahaya sedang</li> <li>• Kawasan terlanta bahaya rendah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perka BNPB, 2012 (Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana)</li> <li>• Didik Rinan Sumekto, 2011 (Pengurangan Risiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana)</li> <li>• BNPB, 2008 (Pedoman Penyusunan rencana Penanggulangan Bencana)</li> </ul>
		Kerentanan	Fisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentase kawasan terbangun</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> <li>• Jaringan prasarana jalan</li> </ul>	
			Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentase penduduk miskin</li> <li>• Presentase penduduk bekerja sebagai nelayan</li> </ul>	
			Sosial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Laju pertumbuhan penduduk</li> <li>• Presentase usia tua dan balita</li> <li>• Presentase penduduk berpendidikan dibawah SD</li> </ul>	
			Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan hutan</li> </ul>	

	Kapasitas	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengetahuan dan sikap terhadap bencana tsunami</li> <li>• Rencana untuk keadaan darurat</li> <li>• Kebijakan mitigasi bencana tsunami</li> <li>• Sistem peringatan dini</li> <li>• Mobilisasi sumberdaya</li> </ul>		
2.	Merencanakan jalur evakuasi yang bisa dilalui oleh masyarakat saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang	Jalur evakuasi	Perkerasan jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makadam</li> <li>• Aspal</li> <li>• Rabat beton</li> <li>• Tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sea Defence Consultants, 2007 (Pedoman Perencanaan Pengungsian Tsunami SDC-R-70022)</li> <li>• Ahmad Ade Kurniawan, 2011. Jurnal penelitian Fakultas Teknik, Universitas Riau.</li> </ul>
			Hirarki jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebar jalan</li> </ul>	
		Titik evakuasi	Guna lahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aman dari bahaya tsunami</li> <li>• Daya tampung</li> <li>• Luas</li> </ul>	
			Jarak titik evakuasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarak menuju lokasi evakuasi</li> <li>• Waktu tempuh</li> </ul>	

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan himpunan keseluruhan karakteristik obyek yang akan diteliti. Ukuran populasi ada yang bersifat terukur atau dapat dihitung disebut *countable* dan yang bersifat terukur atau dapat tidak dapat dihitung disebut *uncountable* (Sedarmayati *et al.* 2002). Pada penelitian, populasi penduduk sebanyak 21.821 jiwa di 9 kelurahan yang berada di Kawasan Pantai Panjang dan unit analisis adalah kelurahan. Namun dikarenakan penelitian tidak mungkin dilakukan untuk seluruh populasi, maka akan digunakan teknik sampel dalam pengambilan data tersebut. Sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu random sampling, dimana setiap individu dari populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih dalam sampling. Perhitungan sampel dalam penelitian mengacu pada perhitungan sampel *Isaac and Michael* dalam Sugiyono, 2012 dengan menggunakan tabel statistik penentuan jumlah sampel dengan tingkat kesalahan 10% ( **Tabel 3.2**).

**Tabel 3.2 Penentuan Jumlah Sampel dari Populasi dengan Tingkat Kesalahan 10%**

N	S	N	S
10	10	10000	263
50	42	20000	267
100	73	50000	269
200	115	100000	270
500	176	500000	270
1000	213	750000	270
2000	238	900000	271
5000	257	1000000	271

Sumber : Isaac dan Michael dalam Sugiyono, 2012

Berdasarkan **Tabel 3.2**, jumlah sampel pada lokasi studi adalah 267 responden yang digunakan untuk menilai kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami. Responden akan dibagi pada 9 kelurahan di Kawasan Pantai Panjang yaitu Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Berkas, Sumur Meleleh, Malabero, Kebun Keling, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak dengan menggunakan proporsi berdasarkan populasi di setiap kelurahannya (**Tabel 3.3**).

**Tabel 3.3 Jumlah Sampel Tiap Kelurahan**

Kelurahan	Jumlah penduduk (jiwa)	Jumlah sampel
Penurunan	6317	77
Anggut Bawah	802	10
Berkas	1631	20
Sumur Meleleh	1122	14
Malabero	2575	32
Kebun Keling	1209	15
Pondok Besi	1860	23
Tengah Padang	4010	49
Bajak	2295	28
<b>Jumlah</b>	<b>21821</b>	<b>267</b>

Sumber : Kecamatan Dalam Angka, 2013

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Survei primer

Survei primer dilakukan dengan mencari informasi secara langsung di lapangan dengan metode wawancara, observasi lapangan, quisioner dan dokumentasi. Survei primer yang dilakukan terkait pengambilan data berupa pengetahuan masyarakat mengenai bencana tsunami, kondisi eksisting penggunaan lahan, data terkait kondisi permukiman dan jalan, serta potensi dan permasalahan terkait data-data tersebut. Teknik survei, sumber data dan data yang dibutuhkan dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

**Tabel 3.4 Survei Primer**

No.	Teknik survei	Sumber data	Data yang diperlukan
1.	Wawancara	Wawancara kepada instansi pemerintah yaitu BPBD Kota Bengkulu dan masyarakat yang berada di lokasi studi	Kegiatan yang telah dilakukan dalam pengurangan risiko bencana tsunami
2.	Quisioner	Pemberian quisioner kepada penduduk di lokasi studi	Kapasitas masyarakat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengetahuan terhadap bencana tsunami</li> </ul>

#### 3.4.2 Survei sekunder

Survei sekunder dilakukan untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan wilayah studi dan bencana tsunami. Dokumen tertulis yang diperoleh dari BPBD,

BAPPEDA, BPS, BPN, Dinas PU, kantor kelurahan terkait di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu (Tabel 3.5).

Tabel 3.5 Survei Sekunder

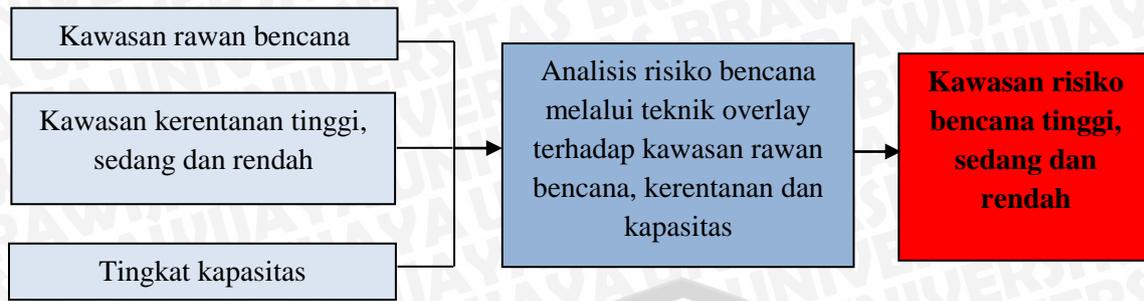
No.	Sumber data	Jenis data
1.	BAPPEDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan tata ruang Kota Bengkulu</li> </ul>
2.	Badan Penanggulangan Bencana Daerah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data kebencanaan (<i>time series</i>)</li> <li>• Rencana strategis penanggulangan bencana</li> <li>• Kajian risiko bencana Kota Bengkulu</li> </ul>
3.	Badan Pertanahan Nasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta dan data ketinggian di Kota Bengkulu</li> </ul>
4.	Badan Pusat statistik	Kota Bengkulu dalam angka
5.	Dinas Pekerjaan Umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta jaringan jalan</li> <li>• Data kerusakan jalan</li> <li>• Peta hirarki jalan</li> </ul>
6.	Kantor Kelurahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profil kelurahan</li> <li>• Kelurahan dalam angka</li> </ul>

### 3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan yang dilakukan setelah data dari seluruh responden atau sumber data terkumpul. Kegiatan dalam analisis data yaitu mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, menyajikan data dan variabel yang diteliti serta melakukan analisis untuk menjawab rumusan masalah (Sugiyono, 2011).

#### 3.5.1 Analisis risiko bencana

Analisis risiko bencana merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui potensi terkena dampak dari bencana. Analisis risiko bencana diinput berdasarkan hasil dari peta kawasan bahaya bencana, hasil analisis kerentanan dan hasil analisis kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Teknik yang digunakan dalam analisis risiko bencana yaitu *overlay* antara peta kawasan rawan bencana dan peta kerentanan kemudian dioverlay dengan tingkat kapasitas masyarakat. Hasil dari analisis risiko akan diperoleh kawasan dengan berbagai tingkat risiko terhadap bencana tsunami baik yang berisiko tinggi, sedang dan rendah. Hasil dari risiko bencana tsunami dapat digunakan sebagai input dalam penyusunan arahan mitigasi bencana (**Gambar 3.1**).



**Gambar 3.1 Sistematika Analisis Risiko Bencana**

### 3.5.2 Kerentanan

Analisis kerentanan dalam penelitian terdapat empat aspek kerentanan yaitu kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan sosial dan kerentanan lingkungan. Analisis kerentanan menggunakan pembobotan atau klasifikasi kondisi di lapangan dengan standar klasifikasi. Dari hasil klasifikasi kerentanan kemudian ditampilkan dalam peta kerentanan sehingga dapat diketahui kawasan yang memiliki kerentanan yang tinggi terhadap bencana hingga kerentanan yang rendah terhadap bencana tsunami.

#### a. Kerentanan Fisik

**Tabel 3.6 Kerentanan Fisik**

Parameter	Kelas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kawasan Terbangun	12,5 - 15,6%	15,7 - 18,8%	18,9 - 22,0%
Kerusakan Jalan	<30%	31-50%	>51%

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2014

Berdasarkan **Tabel 3.6**, parameter dalam perhitungan aspek kerentanan fisik yaitu presentase kawasan terbangun dan presentase kerusakan jalan. Kawasan terbangun memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan presentase 12,5-15,6%, sedang 15,7-18,8%, dan tinggi 18,9-22%. Kerusakan jalan juga memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan persentase <30%, sedang 31-50% dan tinggi >51%.

#### b. Kerentanan Sosial

**Tabel 3.7 Kerentanan Sosial**

Parameter	Kelas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kepadatan Penduduk	<500 jiwa/km <sup>2</sup>	500-800 jiwa/km <sup>2</sup>	>800 jiwa/km <sup>2</sup>
Laju Pertumbuhan Penduduk	<1%	1-2,1%	>2,1%
Penduduk usia rentan	<10%	10-20%	>20%
Pendidikan penduduk	<30%	30-50%	>50%

Sumber: BNPB, 2012

Parameter dalam perhitungan aspek kerentanan sosial **Tabel 3.7** yaitu jumlah kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, persentase penduduk usia rentan (balita dan lansia), dan presentase jumlah penduduk berdasarkan pendidikan. Kepadatan

penduduk memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan kepadatan penduduk  $<500$  jiwa/km<sup>2</sup>, sedang 500-800 jiwa/km<sup>2</sup> dan tinggi  $>800$  jiwa/km<sup>2</sup>. Laju pertumbuhan penduduk memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan persentase  $<1\%$ , sedang 1-2,1% dan tinggi  $>2,1\%$ . Penduduk usia rentan memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan persentase  $<10\%$ , sedang 10-20% dan tinggi  $>20\%$ . Pendidikan penduduk memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan persentase  $<30\%$ , sedang 30-50% dan tinggi  $>50\%$ .

c. Kerentanan Ekonomi

**Tabel 3.8 Kerentanan Ekonomi**

Parameter	Kelas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Jumlah penduduk miskin	$<20\%$	20-40%	$>40\%$
Jumlah nelayan	2,9 - 5,5	5,6 - 8,2	8,3 - 10,7

Sumber: BNPB, 2012

Berdasarkan **Tabel 3.8** parameter dalam perhitungan aspek kerentanan ekonomi yaitu jumlah penduduk miskin dan persentase penduduk berprofesi sebagai nelayan. Jumlah penduduk miskin memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan persentase  $<20\%$ , sedang 20-40%, dan tinggi  $>40\%$ . Jumlah nelayan juga memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan skor 2,9-5,5; sedang 5,6-8,2 dan tinggi 8,3-10,7.

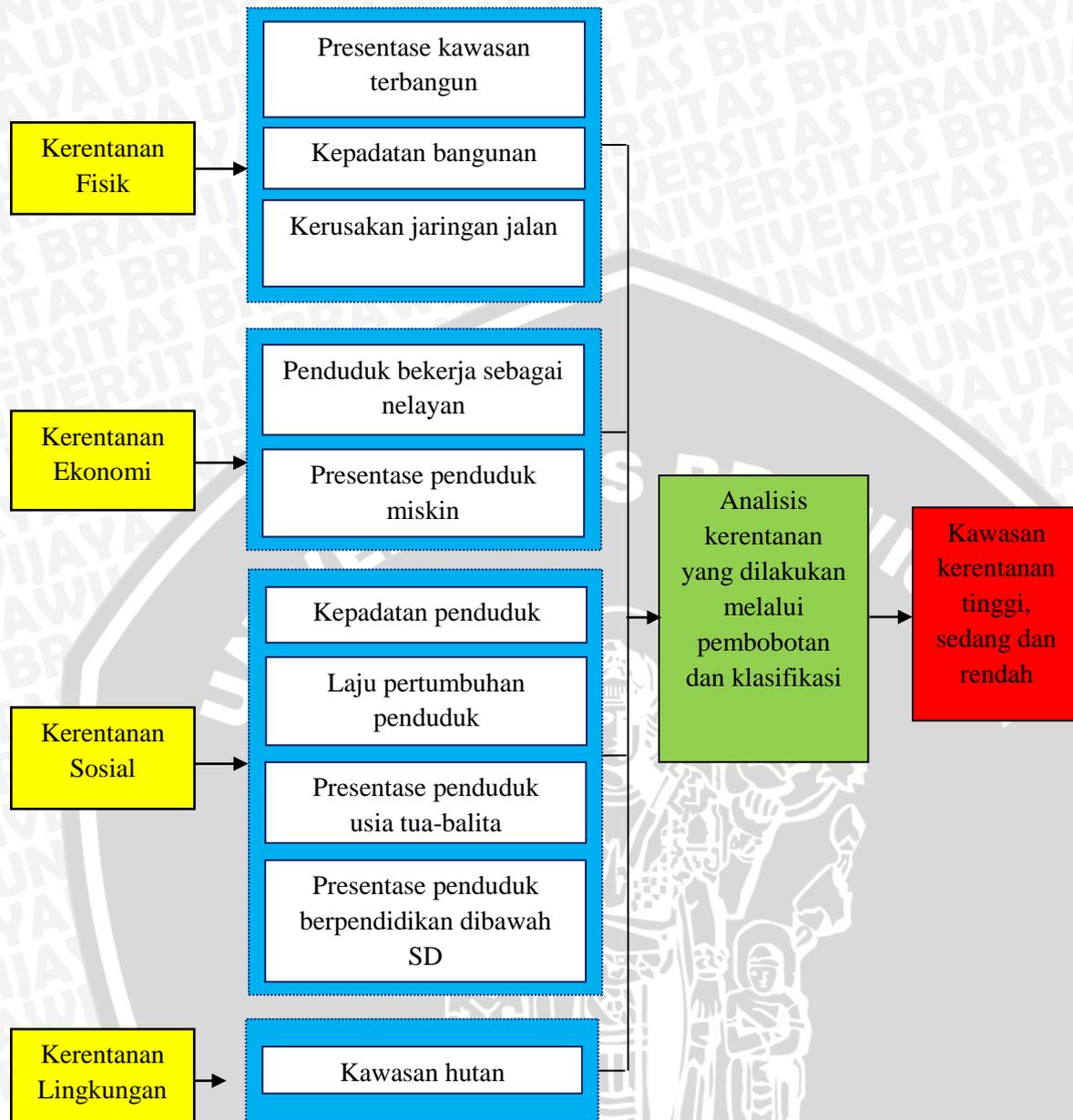
d. Kerentanan Lingkungan

**Tabel 3.9 Kerentanan Lingkungan**

Parameter	Kelas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan	$<10$ ha	11-30 ha	$>30$ ha

Sumber: BNPB, 2012

Berdasarkan **Tabel 3.9**, parameter dalam perhitungan aspek kerentanan lingkungan yaitu luas hutan. Luas hutan memiliki tiga klasifikasi yaitu rendah dengan luas  $<10$  ha, sedang 11-30 ha dan tinggi  $>30$  ha. Berdasarkan hal tersebut, semakin tinggi nilai dari kerentanan maka semakin tinggi tingkat risiko bencana. Sistematis yang digunakan dalam analisis kerentanan dijelaskan pada **Gambar 3.2**.



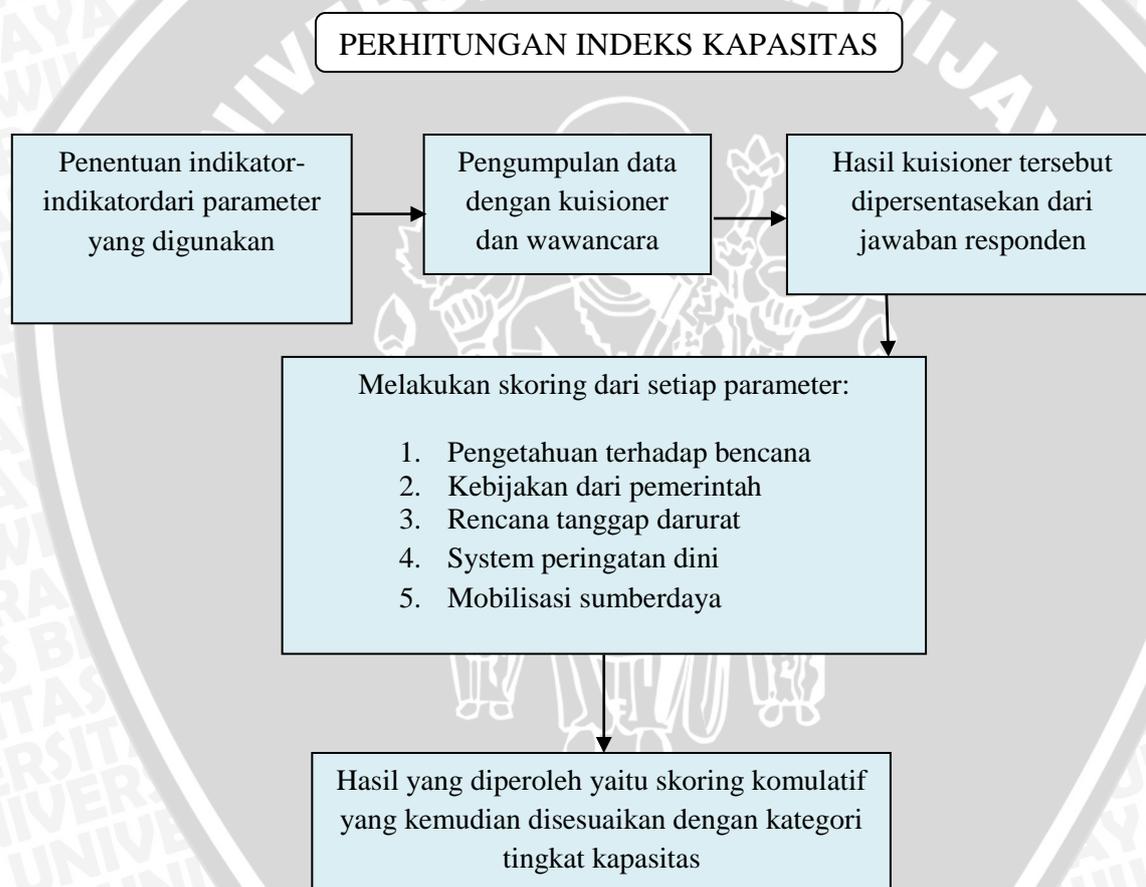
Gambar 3.2 Sistematika Analisis Kerentanan

### 3.5.3 Kapasitas masyarakat

Kapasitas merupakan kombinasi dari keseluruhan kekuatan, kelengkapan dan sumber daya dimiliki sebuah masyarakat, kelompok sosial atau organisasi digunakan untuk meraih tujuan yang disepakati termasuk yang berkaitan dengan pengurangan risiko bencana. Kapasitas juga merupakan kekuatan dan potensi dimiliki oleh perorangan, keluarga dan masyarakat yang mampu mencegah, mengurangi, siap siaga, menanggapi dengan cepat dan segera pulih dari suatu kedaruratan dan bencana (Oxfam, 2012).

Untuk meningkatkan kapasitas dapat dilakukan penguatan pada pendidikan bencana, sosialisasi pengetahuan dan pelatihan simulasi. Kondisi tersebut merupakan salah

satu bentuk kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana (Sumekto, 2011). Variabel yang digunakan dalam penilaian kapasitas antara lain, pengetahuan dan sikap terhadap bencana, kebijakan dan panduan bencana, rencana untuk keadaan darurat, sistem peringatan dini dan mobilisasi sumberdaya (UNESCO, 2007). Kelima parameter tersebut akan dilakukan penilaian *framework* terhadap tingkat kapasitas masyarakat menghadapi bencana dengan teknik analisis indeks seperti pada **Gambar 3.3** dan **Tabel 3.10**. Tingkat kapasitas masyarakat terhadap bencana tsunami di Pantai Panjang diperoleh dengan mengkategorikan hasil indeks pada indikator-indikator yang ditetapkan sebelumnya dipergunakan dalam kuisisioner yang disebarakan pada responden masyarakat di Pesisir Pantai Panjang.



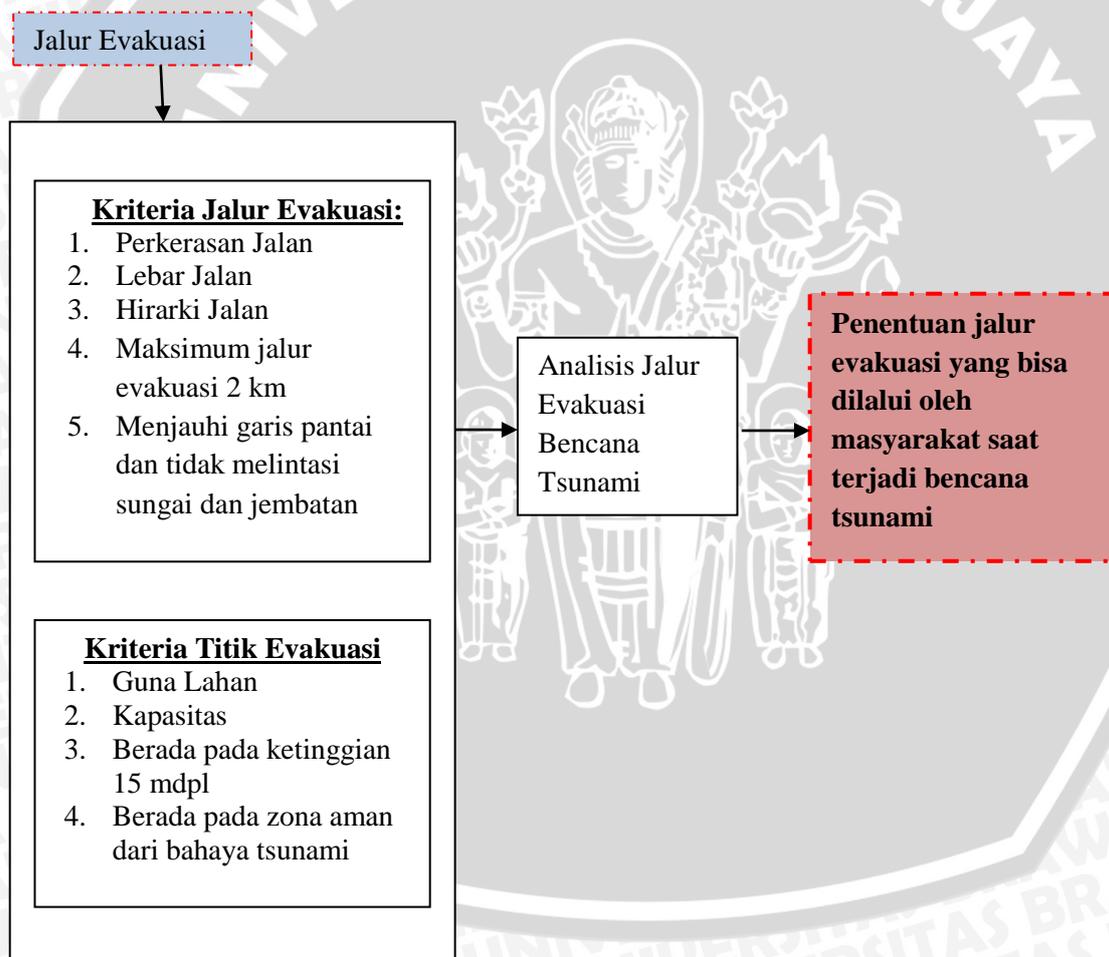
**Gambar 3.3 Tahap Perhitungan Indeks Kapasitas**

**Tabel 3.10 Klasifikasi Tingkat Kapasitas**

No.	Nilai	Klasifikasi
1.	13 – 16	Tinggi
2.	9 – 12	Sedang
3.	5 – 8	Rendah

### 3.6 Analisis jalur evakuasi

Perencanaan jalur evakuasi mengacu pada tingkat risiko bencana tsunami. Prinsip dari jalur evakuasi bencana tsunami adalah menjauhi daerah datangnya tsunami. Untuk merencanakan jalur evakuasi yang mudah diakses oleh masyarakat digunakan analisis jalur terpendek dengan alat *Geographic Information System* sehingga dapat menemukan jalur terpendek. Pada analisis jalur terpendek dengan metode *all or nothing* mengasumsikan bahwa pemilihan rute yang akan dilalui meminimumkan waktu perjalanan sehingga tergantung pada karakteristik jalan. Teknik ini juga menganggap semua perjalanan dari zona asal ke zona tujuan mengikuti jalur tersingkat dan tercepat. Aspek yang dipertimbangkan dalam analisis yaitu jarak asal ke tujuan, waktu tempuh, dan lebar jalan (**Gambar 3.4**).



**Gambar 3.4 Sistematika Analisis Jalur Evakuasi**

Analisis untuk menentukan jalur evakuasi menggunakan metode *all or nothing* yaitu metode yang mengasumsikan bahwa penggunaan jalan secara rasional memilih rute

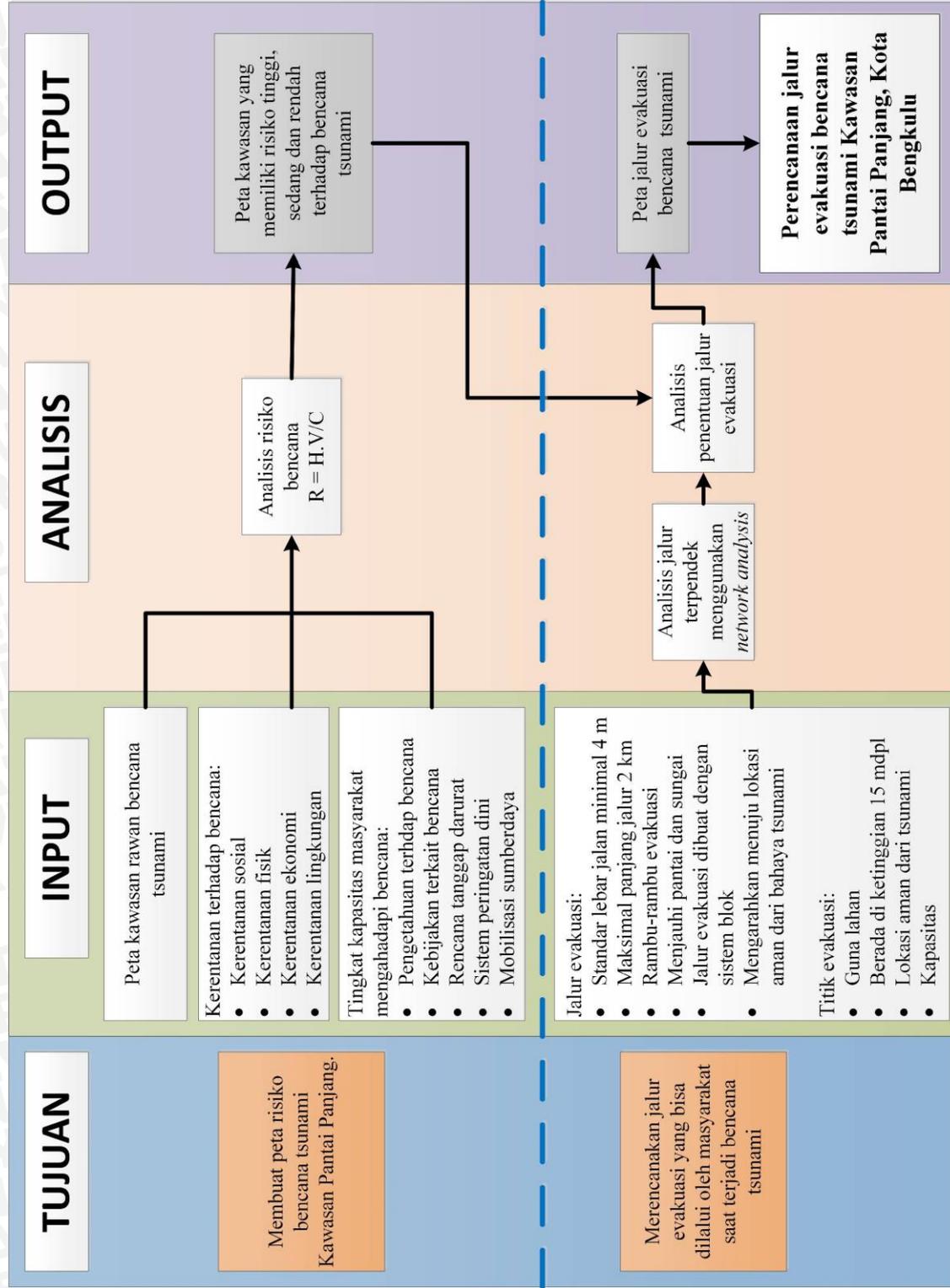
terpendek dengan meminimumkan hambatan transportasi (jarak, waktu dan biaya). Semua lalu lintas antara zona asal dan tujuan menggunakan rute yang sama dengan anggapan dari pengguna jalan dalam penelitian yaitu pengungsi sehingga dapat menghasilkan rute tercepat. Selain itu juga menyediakan informasi bagi penduduk untuk menentukan arah dari penggunaan jaringan atau jalur baru dalam perencanaan (Tamin, 2000:284). Penelitian untuk menentukan jalur terbaik yang digunakan sebagai jalur evakuasi mengadopsi asumsi yang digunakan dalam metode *all or nothing* sehingga lebih sesuai digunakan dan diaplikasikan dengan teknik *network analysis* dari GIS. *Network analysis* merupakan salah satu aplikasi dari GIS yang memiliki kemampuan menganalisa jaringan untuk menemukan rute yang terbaik seperti jaringan jalan, jaringan listrik, jaringan pipa maupun jaringan sungai. Selain itu, *network analysis* juga dapat menemukan jalur terbaik dari satu lokasi ke lokasi lain (Buana, 2010: 3). Perencanaan jalur evakuasi dalam penelitian menggunakan sistem blok. Pembagian blok bertujuan agar proses evakuasi dapat berjalan dengan cepat dan lebih efisien. Pembagian blok evakuasi menggunakan *service area*. Dengan menggunakan *service area*, kita dapat melihat jangkauan pelayanan dari shelter evakuasi. Berdasarkan jangkauan evakuasi, kita dapat membuat blok evakuasi pada wilayah studi.

### 3.7 Kerangka Analisis

Kerangka analisis menunjukkan skema dalam melakukan analisis data. Variabel yang digunakan untuk menghasilkan tujuan pertama yaitu variabel bahaya, kerentanan dan kapasitas. Variabel yang digunakan untuk menghasilkan tujuan kedua yaitu variabel jalur evakuasi dan titik evakuasi. Analisis untuk menghasilkan jalur evakuasi adalah dengan menggunakan *network analysis*. Dalam penelitian output yang akan dihasilkan adalah peta risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang dan peta jalur evakuasi bencana tsunami (**Gambar 3.5**).

### 3.8 Desain Survei

Pada tahapan penelitian ada beberapa tahapan yang perlu dilalui termasuk untuk mendapatkan data dan identifikasi lapangan dari wilayah penelitian yaitu Kawasan Pantai Panjang. Dalam proses tersebut maka diperlukan survei untuk mendapatkan kebutuhan data untuk penelitian, sehingga dibutuhkan suatu desain survei untuk memastikan bahwa data yang diambil sesuai dengan tujuan dari penelitian (**Tabel 3.11**).



Gambar 3.5 Kerangka Analisis

**Tabel 3.11 Desain Survei**

	Tujuan	Variabel	Sub variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data	Metode Analisis	Output
1.	Mengurangi risiko bencana tsunami melalui perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang.	Kawasan bahaya tsunami	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan terlanda bahaya tinggi</li> <li>• Kawasan terlanda bahaya sedang</li> <li>• Kawasan terlanda bahaya rendah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengumpulan data dilakukan dengan cara Observasi lapangan dengan melakukan pengamatan langsung dan survei sekunder kepada instansi terkait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter-paramater yang digunakan dianalisis dengan metode deskriptif dan evaluatif</li> <li>• Menggunakan teknik overlay untuk menentukan tingkat kerentanan dan risiko bencana</li> <li>• Analisis selanjutnya yaitu menggunakan analisis risiko bencana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan yang mempunyai risiko tinggi, sedang dan rendah</li> </ul>
		Kerentanan	Fisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentase kawasan terbangun</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> <li>• Jaringan prasarana jalan</li> </ul>			
			Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentase penduduk miskin</li> <li>• Presentase penduduk yang bekerja sebagai nelayan</li> </ul>			
			Sosial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Laju pertumbuhan penduduk</li> <li>• Presentase penduduk rentan</li> <li>• Presentase penduduk berpendidikan dibawah SD</li> </ul>			
			Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kawasan hutan</li> </ul>			
Kapasitas	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengetahuan dan sikap terhadap bencana tsunami</li> <li>• Rencana untuk keadaan darurat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan survei sekunder kepada instansi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis penilaian tingkat kkapasitas menggunakan analisa indeks kapasitas</li> <li>• Dari hasil analisis</li> </ul>			

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan mitigasi bencana tsunami</li> <li>• Sistem peringatan dini</li> <li>• Mobilisasi sumberdaya</li> </ul>	terkait serta survei primer dengan cara wawancara terhadap masyarakat di Kawasan Pantai Panjang	indeks maka akan dilakukan peningkatan kapasitas masyarakat yang masih rendah terhadap bencana	
2.	Merencanakan jalur evakuasi yang bisa dilalui oleh masyarakat saat terjadi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang	<p>Jalur Evakuasi</p> <p>Perkerasan jalan</p> <p>Kelas jalan</p> <p>Titik evakuasi</p> <p>Guna lahan</p> <p>Jarak titik evakuasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makadam</li> <li>• Aspal</li> <li>• Rabat beton</li> <li>• Tanah</li> <li>• Lebar jalan</li> <li>• Aman dari bahaya tsunami</li> <li>• Daya tampung</li> <li>• Jarak menuju lokasi evakuasi</li> <li>• Waktu tempuh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan survei sekunder kepada instansi terkait</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan analisis evaluatif dengan <i>Network Analysis</i> untuk penentuan jalur terpendek</li> <li>• Pemetaan dari BPBD Kota Bengkulu hanya menjadi pertimbangan untuk perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami secara detail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami</li> </ul>

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Kawasan Pantai Panjang

##### 4.1.1 Karakteristik fisik dasar Kawasan Pantai Panjang

###### 1. Administrasi dan letak geografis

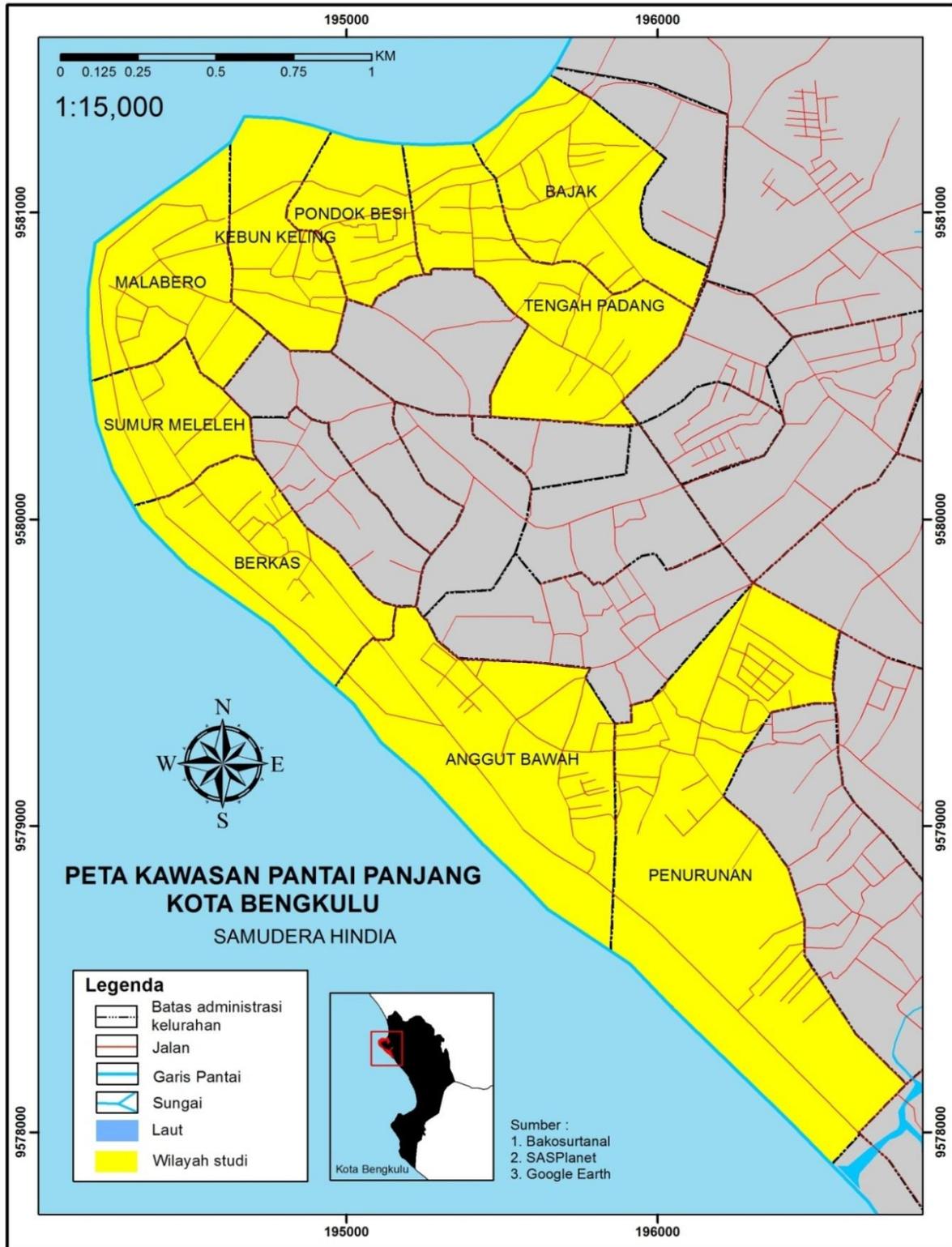
Kawasan Pantai Panjang di sebelah barat Kota Bengkulu dan merupakan bagian sebelah barat dari pantai di Pulau Sumatera. Secara administrasi kawasan Pantai Panjang terletak di 2 kecamatan yaitu Kecamatan Ratu Samban dan Teluk Segara (RDTR Kawasan Pantai Panjang, 2014). Dalam penelitian, peneliti membatasi wilayah studi pada kelurahan di sepanjang Kawasan Pantai Panjang yaitu (**Gambar 4.1**):

1. Kecamatan Ratu Samban:
  - a. Kelurahan Penurunan
  - b. Kelurahan Anggut Bawah
2. Kecamatan Teluk Segara:
  - a. Kelurahan Berkas
  - b. Kelurahan Sumur Meleleh
  - c. Kelurahan Malabero
  - d. Kelurahan Kebun Keling
  - e. Kelurahan Pondok Besi
  - f. Kelurahan Tengah Padang
  - g. Kelurahan Bajak

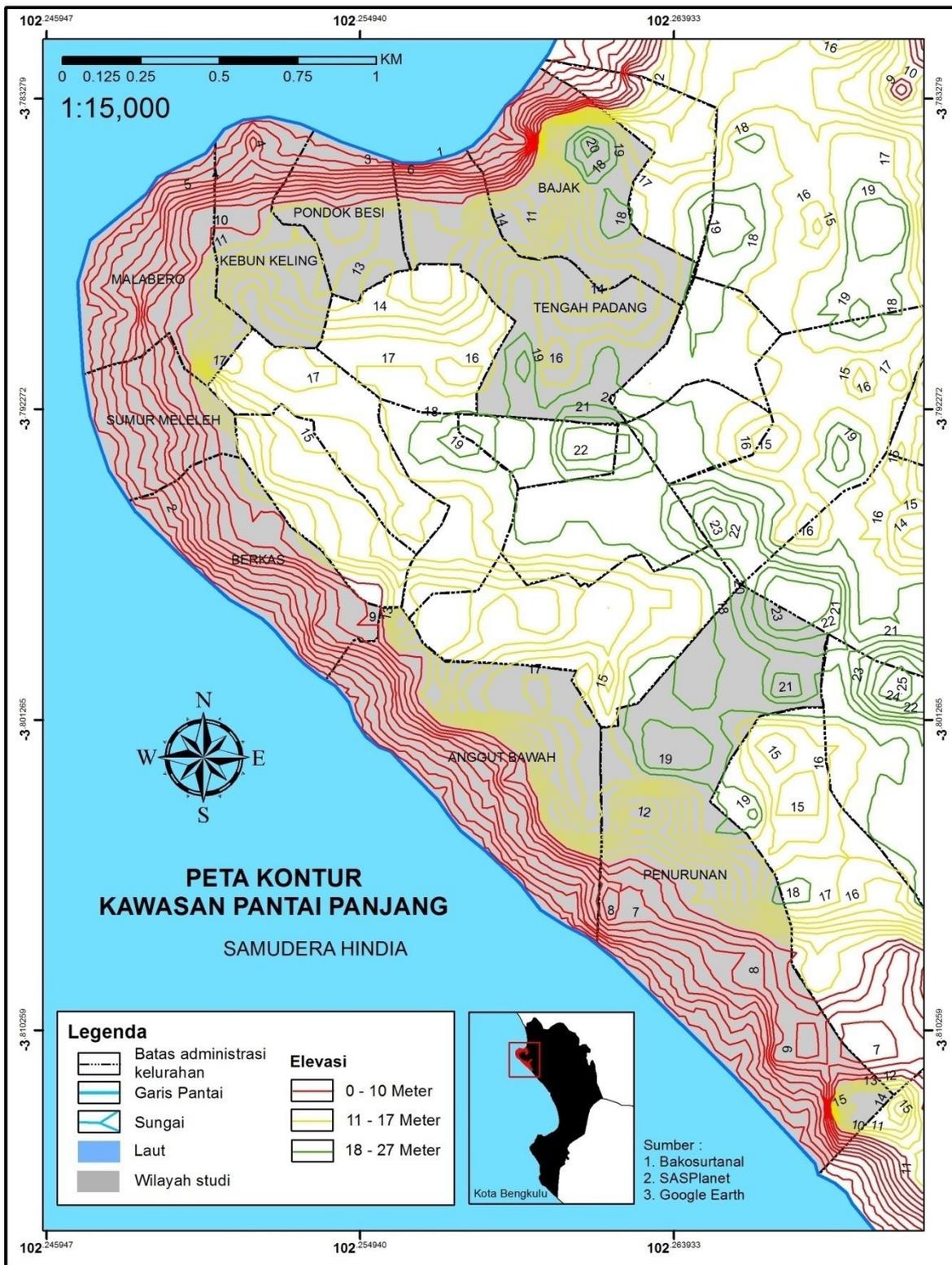


###### 2. Topografi

Secara topografi, sebagian besar wilayah berada pada kemiringan/kelerengan 15-25% (Kecamatan Ratu Samban Dalam Angka dan Kecamatan Teluk Segara Dalam Angka, 2013). Pada kemiringan 15-25%, wilayah yang berada di Kawasan Pantai Panjang banyak dimanfaatkan sebagai permukiman penduduk. Kawasan Pantai Panjang berada pada ketinggian berkisar antara 0-10 meter di atas permukaan laut menyebabkan Kawasan studi berada pada kawasan bahaya terhadap bencana tsunami. Topografi permukiman penduduk di Kawasan Pantai Panjang berada ketinggian berkisar 1-27 meter di atas permukaan laut sehingga permukiman penduduk yang berada di pinggir pantai memiliki tingkat bahaya yang tinggi terhadap bencana tsunami (**Gambar 4.2**).



Gambar 4.1 Peta Lokasi Studi



Gambar 4.2 Peta Topografi Kawasan Pantai Panjang

#### 4.1.2 Penggunaan lahan

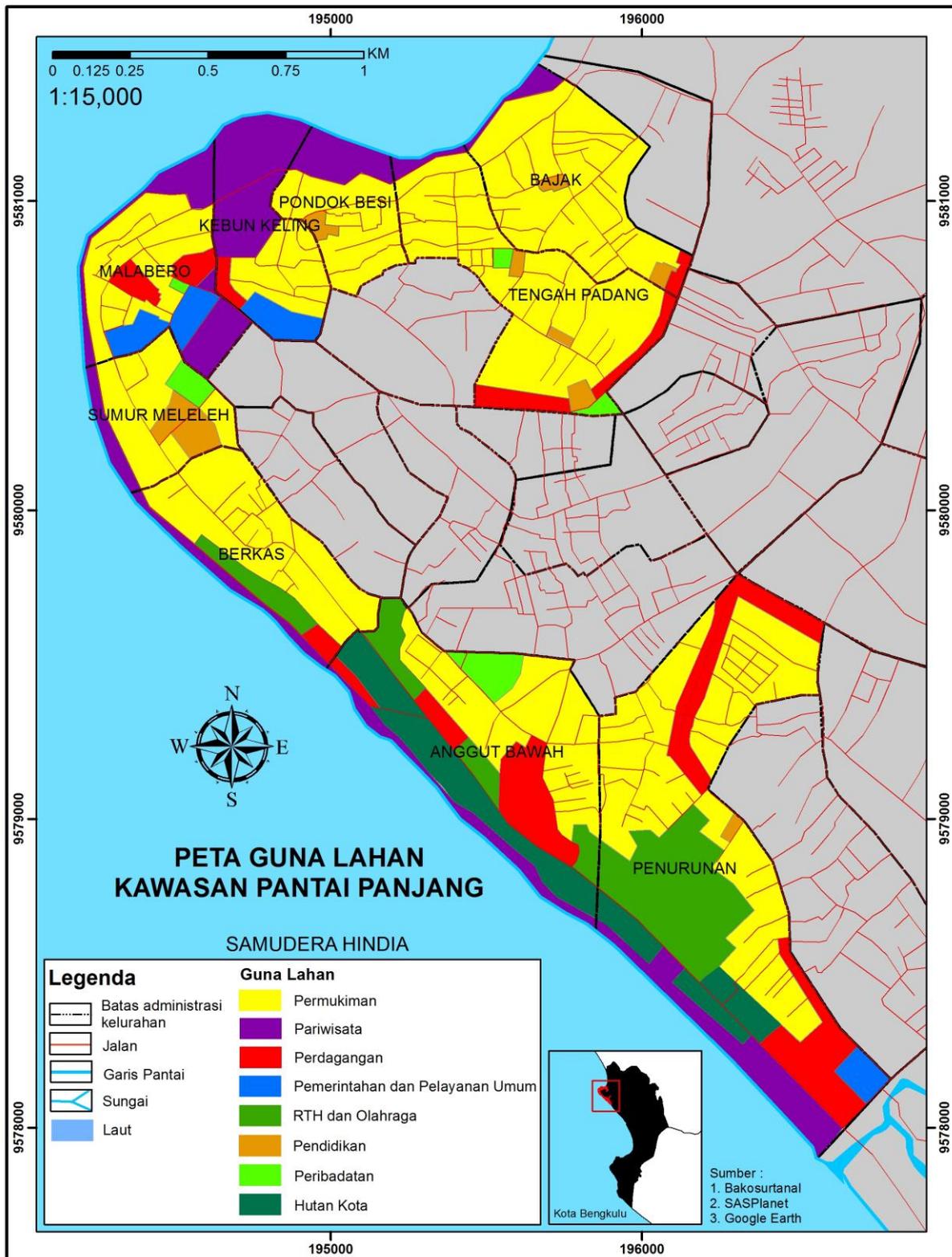
Pola pemanfaatan lahan merupakan hubungan antara masyarakat dengan lingkungan yang diindikasikan dari aktivitas utama dalam kegiatan mengeksploitasi sumberdaya lahan dan dapat juga mencerminkan karakteristik dari suatu wilayah. Pemanfaatan lahan di Kawasan Pantai Panjang antara lain yaitu permukiman, pendidikan, RTH dan olahraga, peribadatan, pariwisata, perdagangan dan jasa serta perkantoran (**Tabel 4.1**).

**Tabel 4.1 Penggunaan lahan**

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
1.	Permukiman	159,6	51%
2.	Pendidikan	5,7	2%
3.	RTH dan olahraga	23,3	8%
4.	Peribadatan	4,9	2%
5.	Pariwisata	66,6	21%
6.	Perdagangan dan jasa	26,5	9%
7.	Perkantoran	7,6	2%
8.	Hutan kota	15,8	5%
<b>Total</b>		<b>310</b>	<b>100%</b>

Sumber: RDTRK Pantai Panjang, 2014

Berdasarkan **Tabel 4.1** luas lahan terbesar di Kawasan Pantai Panjang adalah permukiman dengan luas 159,6 hektar. Kondisi dengan besarnya luas permukiman menjadi penyebab Kawasan Pantai Panjang rentan terhadap bencana tsunami. Permukiman penduduk di Kawasan Pantai Panjang berkembang dengan pesat karena berada dekat dengan pusat Kota Bengkulu. Permukiman penduduk tersebar merata di seluruh kelurahan Kawasan Pantai Panjang. Perdagangan dan perkantoran tersebar pada beberapa kelurahan yang berorientasi pada pusat kota, yaitu di Kelurahan Malabero, Kelurahan Kebun Keling, Kelurahan Tengah Padang, dan Kelurahan Penurunan dengan luas keseluruhan sekitar 26,5 hektar (RDTR Kawasan Pantai Panjang, 2014). Seluas 66,6 hektar lahan yang ada di kawasan Pantai Panjang dimanfaatkan sebagai lahan pariwisata (**Gambar 4.3**). Pariwisata Pantai Panjang berkembang dengan pesat karena pemerintah Kota Bengkulu mempromosikan kawasan ini sebagai daerah wisata melalui media cetak maupun media elektronik kepada seluruh masyarakat, baik itu dalam skala nasional maupun skala internasional. Perkembangan pariwisata Pantai Panjang ditandai dengan timbulnya sarana perdagangan dan jasa baru.



Gambar 4.3 Peta Guna Lahan Kawasan Pantai Panjang

## 4.2 Risiko Bencana

### 4.2.1 Bahaya tsunami Kawasan Pantai Panjang

Kota Bengkulu terletak di Timur Samudera Hindia. Kurang lebih 150 km dari zona subduksi pertemuan antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo Australia, sehingga Kota Bengkulu tergolong rawan gempa tektonik dengan intensitas relatif tinggi yang berpotensi menimbulkan gelombang pasang atau gelombang tsunami (BNPBB, 2014). Gempa bumi yang terjadi dapat berkekuatan besar, kedalaman dangkal dan mekanisme sesar/patahan naik yang berpotensi menimbulkan tsunami dan pernah terjadi pada tahun 1770 dan 1833. Berdasarkan catatan sejarah kegempaan Indonesia, terdapat beberapa kejadian gempa bumi yang berpotensi menimbulkan tsunami dengan pusat gempa di laut yang pernah mengguncang Kota Bengkulu seperti terlihat pada **tabel 4.2**.

**Tabel 4.2 Sejarah Tsunami di Provinsi Bengkulu**

No	Waktu	Magnitude (SR)	Keterangan
1.	1770	-	Gempa menimbulkan tsunami dan erusi gunung berapi di dekat lokasi pusat gempa.
2.	18 Maret 1818	-	Gempa menimbulkan tsunami dan diikuti gempa susulan tercatat minimal selama tiga minggu setelah gempa utama.
3.	24 November 1833	8,7 – 8,8	Gempa diperkirakan merupakan gempa dengan intensitas terbesar yang pernah terjadi di pulau sumatera dan menyebabkan kerusakan maupun hancurnya bangunan-bangunan dan rumah-rumah penduduk serta menimbulkan tsunami.
4.	4 Juni 2000	7,9	Gempa menyebabkan 49 jiwa meninggal, ribuan luka ringan, sedang hingga berat. Ribuan bangunan rusak ringan hingga berat dan terjadi likuifaksi serta berpotensi menimbulkan tsunami.
5.	12 September 2007	8,4	Gempa menyebabkan 14 orang meninggal dunia, 12 luka berat, 26 luka ringan dan ribuan bangunan rusak ringan hingga berat serta berpotensi menimbulkan tsunami.

Sumber: BPBD, 2014

Berdasarkan **Tabel 4.2** menjelaskan bahwa Kawasan Pantai Panjang rawan terhadap bencana gempa bumi. Gempa menyebabkan adanya korban jiwa dan kerusakan fisik bangunan. Jenis gempa bumi yang biasa terjadi di Kota Bengkulu merupakan gempa tektonik dengan intensitas yang cukup tinggi sehingga berpotensi menimbulkan gelombang tsunami. Gempa dengan skala diatas 7 SR berpotensi menimbulkan gelombang tsunami.

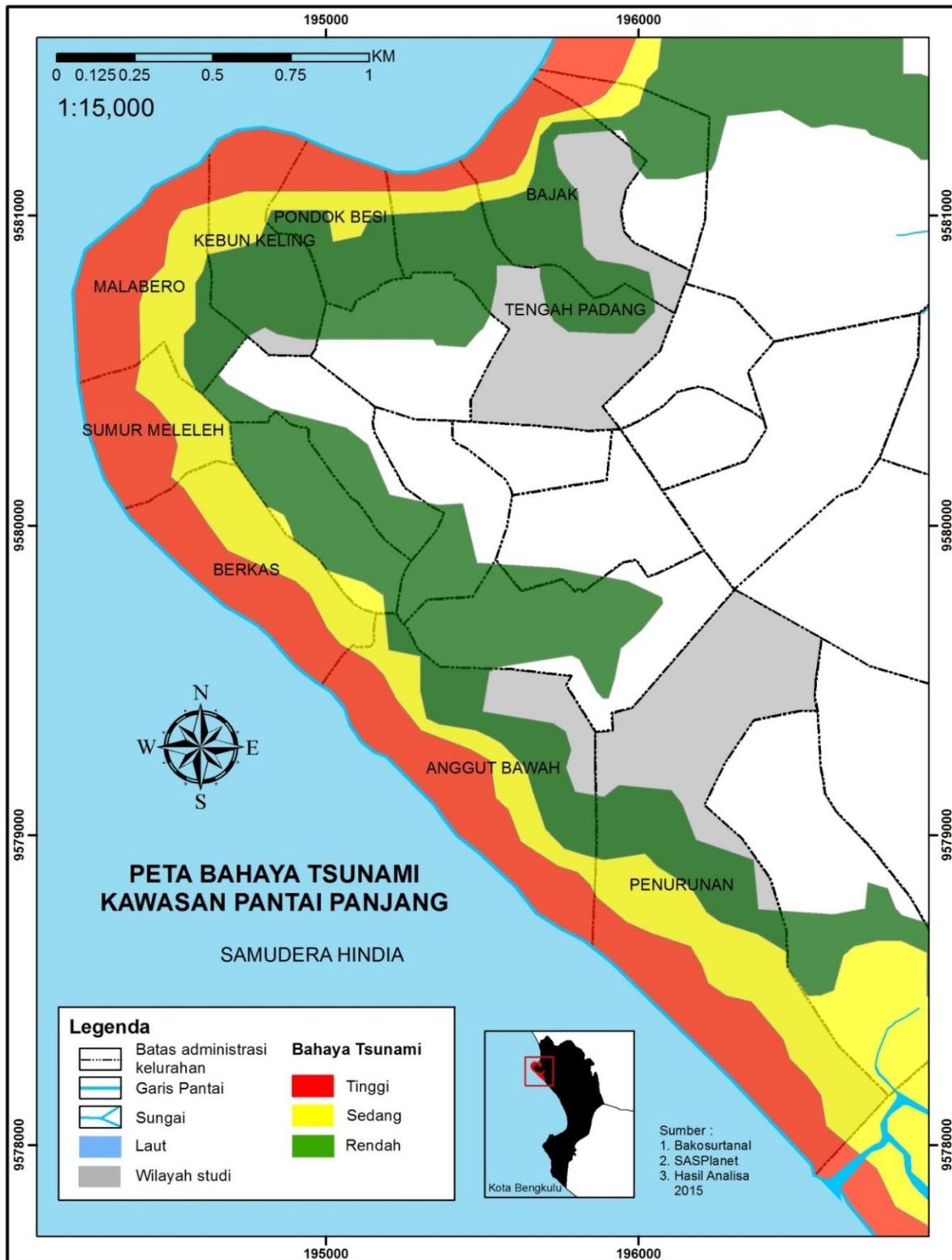
Tsunami yang terjadi di Pesisir Pantai Kota Bengkulu diprediksi akan terjadi dengan ketinggian maksimal 8 meter (BPBD Kota Bengkulu, 2014).

Pembagian zonasi kerawanan tsunami menggunakan garis ketinggian (kontur) permukaan tanah untuk dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan peta rawan tsunami (Haryadi *et al.* 2007:4). Pembagian zonasi rawan tsunami ditampilkan pada **Tabel 2.1**. Luas area rawan tsunami di tiap kelurahan Kawasan Pantai Panjang ditampilkan pada **Tabel 4.3** dan **Gambar 4.4**.

**Tabel 4.3 Luas area rawan tsunami di tiap kelurahan Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Luas area rawan risiko tsunami (Km <sup>2</sup> )		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Penurunan	0,19	0,20	0,12
Anggut Bawah	0,20	0,09	0,12
Berkas	0,28	0,11	-
Sumur Meleleh	0,09	0,06	-
Malabero	0,14	0,07	0,04
Kebun Keling	0,05	0,03	0,10
Pondok Besi	0,04	0,04	0,07
Tengah Padang	0,02	0,02	0,12
Bajak	0,05	0,02	0,11

Berdasarkan **Tabel 4.4** menjelaskan bahwa semua kelurahan di Kawasan Pantai Panjang berada pada klasifikasi bahaya yang tinggi karena berada pada kontur 1-5 meter dan berada pada bahaya sedang terhadap bencana tsunami karena berada pada kontur 6-10 meter. Skenario terjadinya tsunami di Kawasan Pantai Panjang ketika telah terjadi gempa bumi dengan kekuatan di atas 7 SR dan gelombang tsunami yang timbul akibat gempa memiliki ketinggian 8 meter. Gelombang tsunami dengan ketinggian 8 meter dapat membanjiri daratan sampai 1 km (Danny, 2007). Perlu adanya rencana pengurangan risiko bencana berupa perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami. Perencanaan jalur evakuasi bertujuan untuk mengurangi dampak dari bencana tsunami, seperti banyaknya korban jiwa.



Gambar 4.4 Peta Bahaya Tsunami Kawasan Pantai Panjang

## 4.2.2 Kerentanan

### A. Kerentanan fisik

Variabel yang dipertimbangkan dalam analisis kerentanan fisik yaitu presentase kawasan terbangun, kepadatan bangunan dan presentase kerusakan jaringan jalan. Presentase kawasan terbangun didapatkan dari luas kawasan terbangun dibagi dengan luas wilayah di setiap kelurahan. Kepadatan bangunan didapatkan dari pembagian jumlah unit rumah pada tiap hektar. Semakin tinggi nilai yang dimiliki semakin tinggi pula tingkat kerentanan terhadap bencana.

Indikator-indikator dari kerentanan fisik dianalisis menggunakan teknik skoring terhadap variabel di setiap kelurahan sehingga menghasilkan kelurahan dengan tingkat kerentanan fisik tinggi dan kelurahan dengan tingkat kerentanan fisik yang rendah. Analisis kerentanan didasarkan pada kondisi eksisting di lapangan dan disesuaikan dengan klasifikasi kerentanan sehingga menghasilkan nilai terhadap klasifikasi kerentanan. **Tabel 4.4** merupakan hasil dari kerentanan fisik yang dipetakan untuk setiap kelurahan.

**Tabel 4.4 Presentase Kawasan Terbangun Tiap kelurahan di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Kawasan terbangun (ha)	Luas penggunaan lahan	Presentase	Nilai
Penurunan	45,37	70	65%	2
Anggut Bawah	16,05	35	46%	1
Berkas	19,03	22	87%	3
Sumur Meleleh	12,51	13	96%	3
Malabero	16,44	21	78%	2
Kebun Keling	8,69	14	62%	1
Pondok Besi	9,32	11	85%	3
Tengah Padang	31,67	34	93%	3
Bajak	22,34	27	83%	3

**Tabel 4.5 Klasifikasi kerentanan fisik Kawasan Terbangun**

Presentase kawasan terbangun	Skor	Klasifikasi kerentanan
46-62%	1	Rendah
63-79%	2	Sedang
80-96%	3	Tinggi

Hasil perhitungan kawasan terbangun di **Tabel 4.4** dan penilaian klasifikasi dari **Tabel 4.5** menunjukkan bahwa pada Kelurahan Anggut Bawah dan Kelurahan Kebun Keling di Kawasan Pantai Panjang memiliki kerentanan rendah ditinjau dari persentase kawasan terbangun. Kelurahan Berkas, Sumur Meleleh, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak termasuk dalam kerentanan tinggi, sedangkan untuk kerentanan dalam klasifikasi sedang berada di Kelurahan Penurunan dan Kelurahan Malabero (**Gambar 4.5**). Kawasan terbangun tinggi di Kelurahan Berkas, Sumur Meleleh, Pondok Besi, Tengah

Padang dan Kelurahan Bajak karena letaknya dekat dengan pusat pemerintahan dan sebagian besar lahan diperuntukkan sebagai permukiman.

**Tabel 4.6 Kepadatan Bangunan Tiap Kelurahan di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Jumlah rumah (unit)	Luas permukiman (ha)	Kepadatan	Nilai
Penurunan	1263	36,97	34	2
Anggut Bawah	160	17,70	9	1
Berkas	326	18,39	18	1
Sumur Meleleh	224	9,73	23	2
Malabero	515	10,89	47	3
Kebun Keling	242	7,17	34	2
Pondok Besi	372	8,60	43	3
Tengah Padang	802	28,56	28	2
Bajak	459	21,59	21	1

**Tabel 4.7 Klasifikasi Kerentanan Fisik Kepadatan Bangunan**

Kepadatan bangunan	Skor	Klasifikasi kerentanan
9-21 unit/ha	1	Rendah
22-34 unit/ha	2	Sedang
35-47 unit/ha	3	Tinggi

Hasil perhitungan kepadatan bangunan di **Tabel 4.6** dan penilaian klasifikasi dari **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa pada Kelurahan Anggut Bawah, Berkas dan Kelurahan Bajak yang berada di Kawasan Pantai Panjang memiliki kerentanan rendah terhadap nilai kepadatan bangunan. Kelurahan Penurunan, Sumur Meleleh, Kebun Keling dan Kelurahan Tengah Padang termasuk dalam kerentanan sedang. Klasifikasi kerentanan tinggi berada di Kelurahan Malabero dan Kelurahan Pondok Besi (**Gambar 4.6**). Kepadatan bangunan tinggi di Kelurahan Malabero dan Pondok Besi karena pada kedua kelurahan diperuntukkan sebagai pusat perdagangan dan jasa dan terjadinya imigrasi penduduk menuju kedua kelurahan. Migrasi penduduk mengakibatkan jumlah kawasan terbangun meningkat sehingga kepadatan bangunan menjadi tinggi.

**Tabel 4.8 Presentase Kerusakan Jaringan Jalan di Kawasan Pantai Panjang**

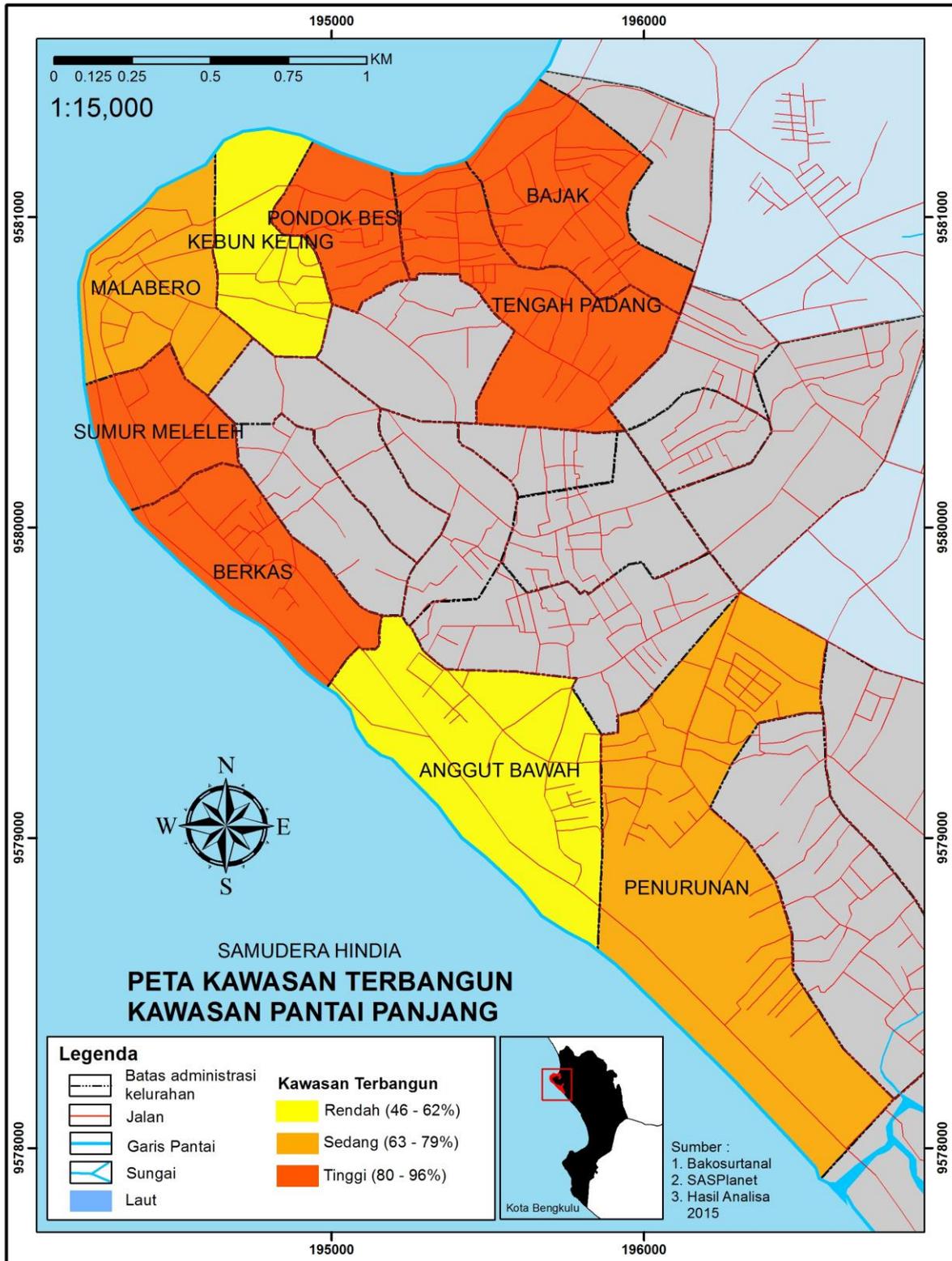
Kelurahan	Kondisi			Total	Presentase jalan rusak	Nilai
	Baik	Sedang	Rusak			
Penurunan	7.66	1.70	1.28	10.64	12%	2
Anggut Bawah	5.57	1.13	0.83	7.53	11%	1
Berkas	3.77	0.71	0.61	5.1	12%	2
Sumur Meleleh	2.75	0.63	0.33	3.72	9%	1
Malabero	3.36	0.78	0.46	4.6	10%	1
Kebun Keling	2.81	0.64	0.56	4.02	14%	2
Pondok Besi	2.62	0.49	0.38	3.49	11%	1
Tengah Padang	4.93	0.89	1.03	6.85	15%	3
Bajak	3.60	0.64	0.69	4.93	14%	2
<b>Total</b>	<b>37.08</b>	<b>7.62</b>	<b>6.18</b>	<b>50.88</b>	<b>12%</b>	<b>2</b>

**Tabel 4.9 Klasifikasi Kerentanan Fisik Kerusakan Jaringan Jalan**

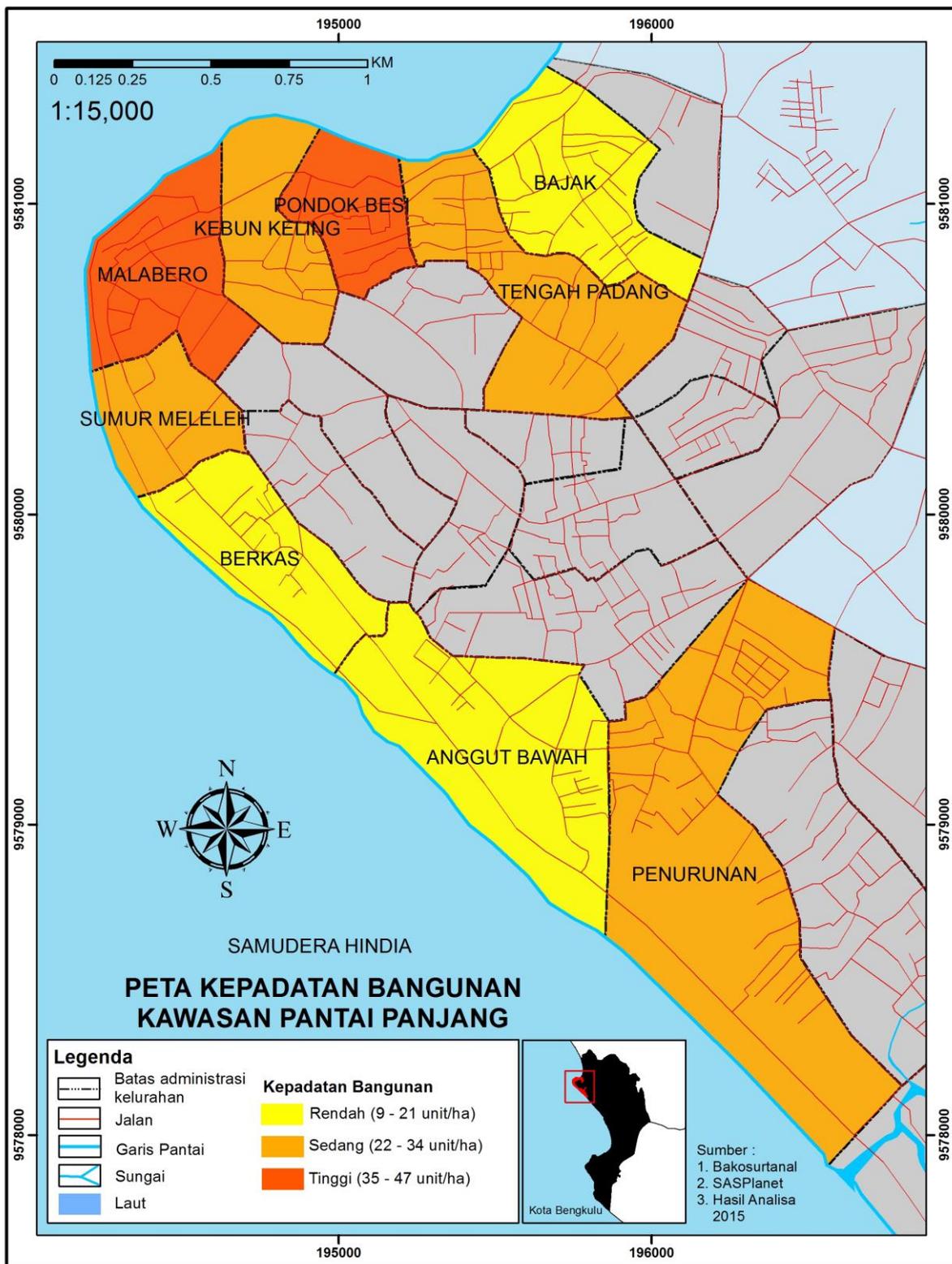
Presentase jaringan jalan	Skor	Klasifikasi kerentanan
9-11%	1	Rendah
12-14%	2	Sedang
15-17%	3	Tinggi

Hasil perhitungan presentase kerusakan jaringan jalan (**Tabel 4.8**) dan penilaian klasifikasi (**Tabel 4.9**) menunjukkan Kelurahan Anggut Bawah, Sumur Meleleh, Malabero dan Kelurahan Pondok Besi memiliki persentase kerusakan jalan rendah. Persentase kerusakan jalan klasifikasi sedang berada pada Kelurahan Penurunan, Berkas, Kebun Keling dan Kelurahan bajak, sedangkan Kelurahan Tengah Padang berada dalam klasifikasi tinggi (**Gambar 4.7**). Kerusakan jalan di Kawasan Pantai Panjang diakibatkan karena banyak kendaraan berat yang melintas sehingga aspal jalan menjadi bergelombang dan berlubang. Usia aspal jalan sudah lama dan tidak ada pengaspalan ulang oleh Dinas Pekerjaan Umum Kota Bengkulu. Untuk mengurangi presentase jalan yang rusak, maka Dinas Pekerjaan Umum Kota Bengkulu harus memperbaiki jaringan jalan yang rusak.

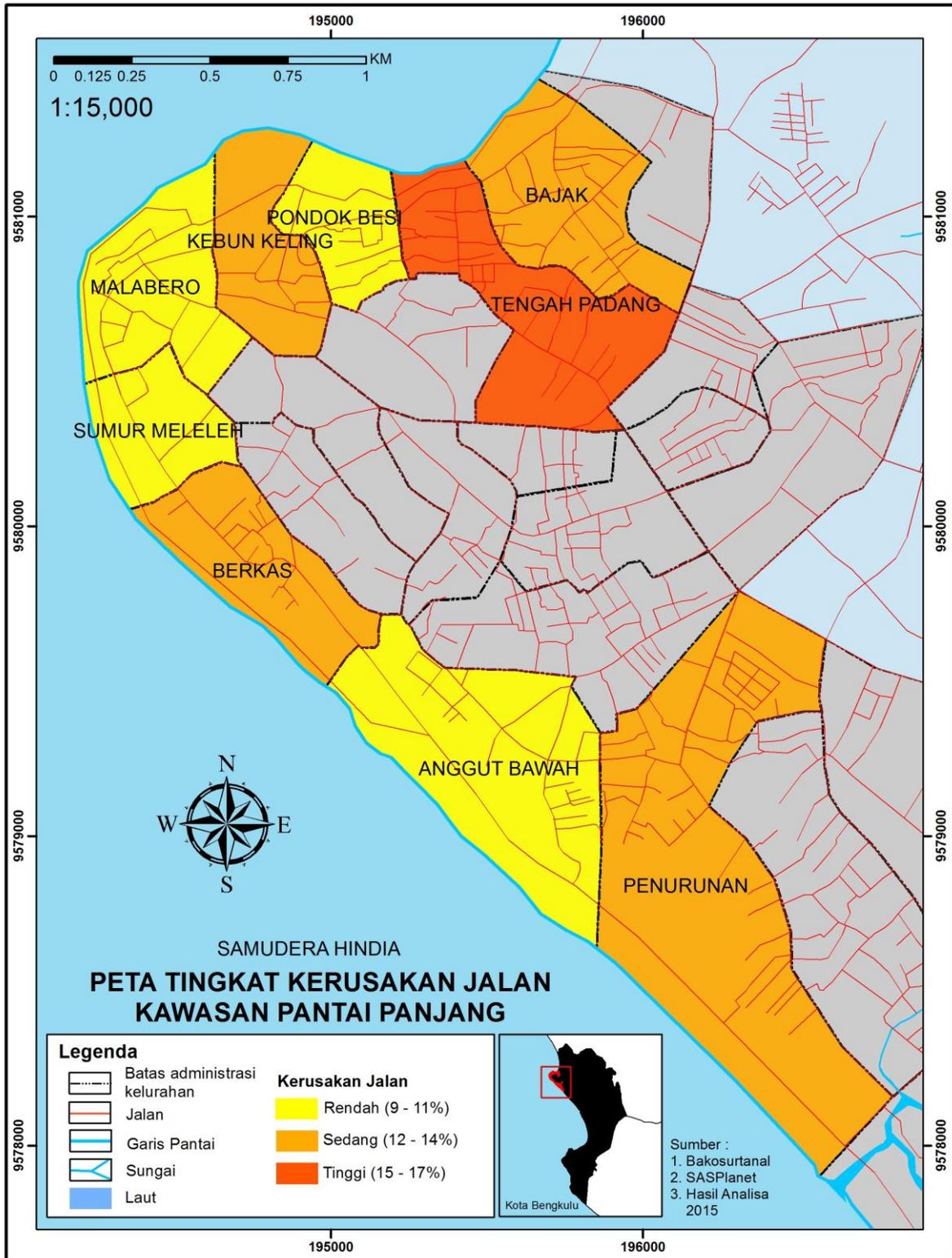
Selanjutnya adalah dengan melakukan perbandingan/overlay dari hasil dari ketiga indikator (**Gambar 4.8**), yaitu Peta Kawasan Terbangun (**Gambar 4.5**), Peta Kepadatan Bangunan (**Gambar 4.6**) dan Peta Kerusakan Jalan (**Gambar 4.7**). Analisis skoring dilakukan dengan pemberian skor terhadap tiap aspek dari variabel penelitian. Hasil tersebut diklasifikasikan sesuai dengan rentang dari total skor. **Tabel 4.10** dan **Tabel 4.11** merupakan rentang dan perhitungan untuk aspek kerentanan fisik terhadap bencana. hingga dapat diketahui hasil dari analisa kerentanan fisik Kawasan Pantai Panjang (**Gambar 4.9**).



Gambar 4.5 Peta Kawasan Terbangun Kawasan Pantai Panjang

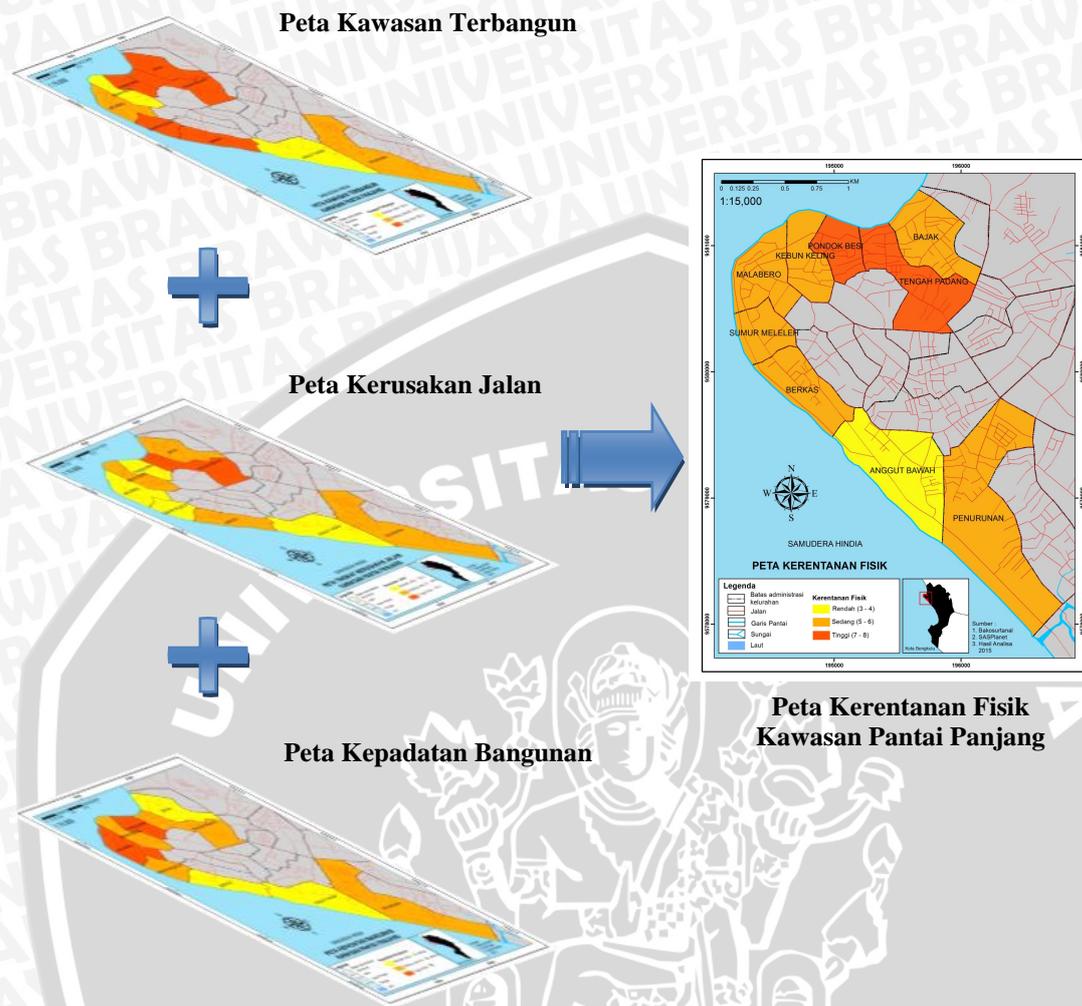


Gambar 4.6 Peta Kepadatan Bangunan Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.7 Peta Kerusakan Jalan Kawasan Pantai Panjang





**Gambar 4.8 Skema Penilaian Kerentanan Fisik Kawasan Pantai Panjang**

**Tabel 4.10 Skoring Untuk Aspek Kerentanan Fisik Bencana**

Kelurahan	Nilai presentase kawasan terbangun	Nilai kepadatan bangunan	Nilai presentase kerusakan jalan	Jumlah	Klasifikasi kerentanan fisik
Penurunan	2	2	2	6	Sedang
Anggut Bawah	1	1	1	3	Rendah
Berkas	3	1	2	6	Sedang
Sumur Meleleh	3	2	1	6	Sedang
Malabero	2	3	1	6	Sedang
Kebun Keling	1	2	2	5	Sedang
Pondok Besi	3	3	1	7	Tinggi
Tengah Padang	3	2	3	8	Tinggi
Bajak	3	1	2	6	Sedang

**Tabel 4.11 Range skor untuk kerentanan fisik terhadap bencana**

Range skor	Klasifikasi kerentanan
3 – 4	Rendah
5 – 6	Sedang
7 – 8	Tinggi

Hasil perhitungan dari skoring aspek kerentanan fisik bencana di **Tabel 4.10** dan penilaian klasifikasi dari **Tabel 4.11** menjelaskan bahwa dari skoring kawasan terbangun, kepadatan bangunan dan presentase kerusakan jaringan jalan tiap kelurahan yang berada di kawasan Pantai Panjang menghasilkan kerentanan fisik Kawasan Pantai Panjang (**Gambar 4.9**). Kelurahan memiliki kerentanan fisik tinggi terhadap bencana yaitu Kelurahan Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang dikarenakan memiliki klasifikasi tinggi pada aspek nilai presentase kawasan terbangun, nilai kepadatan bangunan dan presentase kerusakan jalan. Kerentanan fisik sedang berada di Kelurahan Penurunan, Berkas, Sumur Meleleh, Malabero, Kebun Keling dan Kelurahan Bajak. Klasifikasi kerentanan fisik rendah berada di Kelurahan Anggut Bawah dikarenakan memiliki nilai rendah pada kawasan terbangun, kepadatan bangunan dan kerusakan jaringan jalan.

#### **B. Kerentanan sosial**

Kerentanan berdasarkan aspek sosial merupakan hasil overlay dari beberapa variabel kerentanan yang meliputi kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, penduduk usia rentan, serta persentase penduduk berdasarkan tingkat pendidikan yang dianalisa menggunakan teknik skoring terhadap variabel di tiap Kelurahan di Kawasan Pantai Panjang.

**Tabel 4.12 Kepadatan Penduduk di Kelurahan Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Jumlah penduduk (jiwa)	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Kepadatan penduduk (jiwa/km <sup>2</sup> )	Skor	Klasifikasi
Penurunan	6317	0.85	7432	2	Sedang
Anggut Bawah	802	0.51	1573	1	Rendah
Berkas	1631	0.28	5825	2	Sedang
Sumur Meleleh	1122	0.17	6600	2	Sedang
Malabero	2575	0.27	9537	3	Tinggi
Kebun Keling	1209	0.21	5757	2	Sedang
Pondok Besi	1860	0.16	11625	3	Tinggi
Tengah Padang	3900	0.36	11139	3	Tinggi
Bajak	2295	0.29	7914	2	Sedang
<b>Total</b>	<b>21821</b>	<b>3.10</b>	<b>7039</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>

**Tabel 4.13 Klasifikasi Kerentanan Sosial Kepadatan Penduduk**

Kepadatan penduduk	Skor	Klasifikasi kerentanan
1573 - 4923 jiwa/km	1	Rendah
4924 - 8274 jiwa/km	2	Sedang
8275 - 11625 jiwa/km	3	Tinggi

Kepadatan penduduk pada **Tabel 4.12** dan penilaian klasifikasi dari **Tabel 4.13** menunjukkan kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk rendah yaitu Kelurahan Anggut Bawah dan Kelurahan Malabero. Kepadatan sedang yakni di Kelurahan Penurunan, Berkas, Sumur Meleleh, Kebun Keling dan Kelurahan Bajak. Kelurahan Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang memiliki kepadatan penduduk tinggi. Kelurahan yang memiliki kepadatan tinggi menjadi lebih rentan terhadap bencana dibandingkan dengan kelurahan yang memiliki kepadatan rendah dan sedang (**Gambar 4.10**). Apabila diklasifikasikan maka secara keseluruhan tergolong dalam klasifikasi kepadatan sedang yaitu dengan kepadatan 7039 jiwa/km<sup>2</sup>.

**Tabel 4.14 Laju Pertumbuhan Penduduk di Kelurahan Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Tahun		Rata-rata pertumbuhan penduduk	Skor	Klasifikasi
	2012	2013			
Penurunan	6310	6317	0.11%	1	Rendah
Anggut Bawah	796	802	0.75%	2	Sedang
Berkas	1628	1631	0.18%	1	Rendah
Sumur Meleleh	1108	1122	1.26%	3	Tinggi
Malabero	2566	2575	0.35%	1	Rendah
Kebun Keling	1202	1209	0.58%	2	Sedang
Pondok Besi	1849	1860	0.59%	2	Sedang
Tengah Padang	3986	4010	0.60%	2	Sedang
Bajak	2270	2295	1.10%	3	Tinggi
<b>Total</b>	<b>21715</b>	<b>21821</b>	<b>0.49%</b>	<b>1</b>	<b>Rendah</b>

**Tabel 4.15 Klasifikasi Kerentanan Sosial Laju Pertumbuhan Penduduk**

Laju pertumbuhan penduduk	Skor	Klasifikasi kerentanan
0,11 – 0,49%	1	Rendah
0,50 – 0,88%	2	Sedang
0,89 – 1,27%	3	Tinggi

Hasil pengelompokan tingkat laju pertumbuhan penduduk dari **Tabel 4.14** dan penilaian klasifikasi dari **Tabel 4.15** menunjukkan bahwa terdapat dua kelurahan yang memiliki laju pertumbuhan penduduk tinggi yaitu Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Bajak dengan rata-rata pertumbuhan penduduk antara 0,89 – 1,27%. Laju pertumbuhan penduduk tinggi dikarenakan Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Bajak diperuntukkan sebagai kawasan perdagangan dan jasa yaitu berupa kerajinan dan industri kecil sehingga terjadi migrasi penduduk menuju Kelurahan Sumur Meleleh. Sedangkan untuk rata-rata keseluruhan, Kawasan Pantai Panjang memiliki laju

pertumbuhan penduduk yang diklasifikasikan rendah dengan presentase 0,49% (**Gambar 4.11**).

**Tabel 4.16 Presentase Usia Rentan di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Jumlah penduduk rentan (usia balita dan >60 tahun)	Presentase	Skor	Klasifikasi
Penurunan	1651	26%	2	Sedang
Anggut Bawah	187	23%	2	Sedang
Berkas	623	38%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	350	31%	2	Sedang
Malabero	584	23%	2	Sedang
Kebun Keling	336	28%	2	Sedang
Pondok Besi	284	15%	1	Rendah
Tengah Padang	854	22%	1	Rendah
Bajak	320	14%	1	Rendah
<b>Total</b>	<b>5189</b>	<b>24%</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>

**Tabel 4.17 Klasifikasi Kerentanan Sosial Penduduk Usia Rentan**

Presentase usia tua dan balita	Skor	Klasifikasi kerentanan
14 - 22%	1	Rendah
23 - 31%	2	Sedang
32 - 40%	3	Tinggi

Diketahui dari presentase penduduk usia tua dan balita (**Tabel 4.16**) dan penilaian klasifikasi (**Tabel 4.17**) terdapat satu kelurahan yang memiliki usia rentan dengan presentase antara 32 - 40% sehingga menyebabkan tingkat kerentanan sosial tinggi yaitu Kelurahan Berkas. Jumlah penduduk pada usia rentan di Kelurahan Berkas tinggi dipengaruhi oleh tingkat kelahiran penduduk tinggi serta tingkat kematian penduduk rendah. Ada tiga kelurahan yang memiliki klasifikasi kerentanan rendah yaitu Kelurahan Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak. Kelurahan dengan klasifikasi kerentanan sosial penduduk usia rentan sedang berada pada Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Sumur Meleleh, Malabero, dan Kelurahan Kebun Keling (**Gambar 4.12**).

**Tabel 4.18 Presentase Penduduk Berdasarkan Pendidikan Dibawah SD**

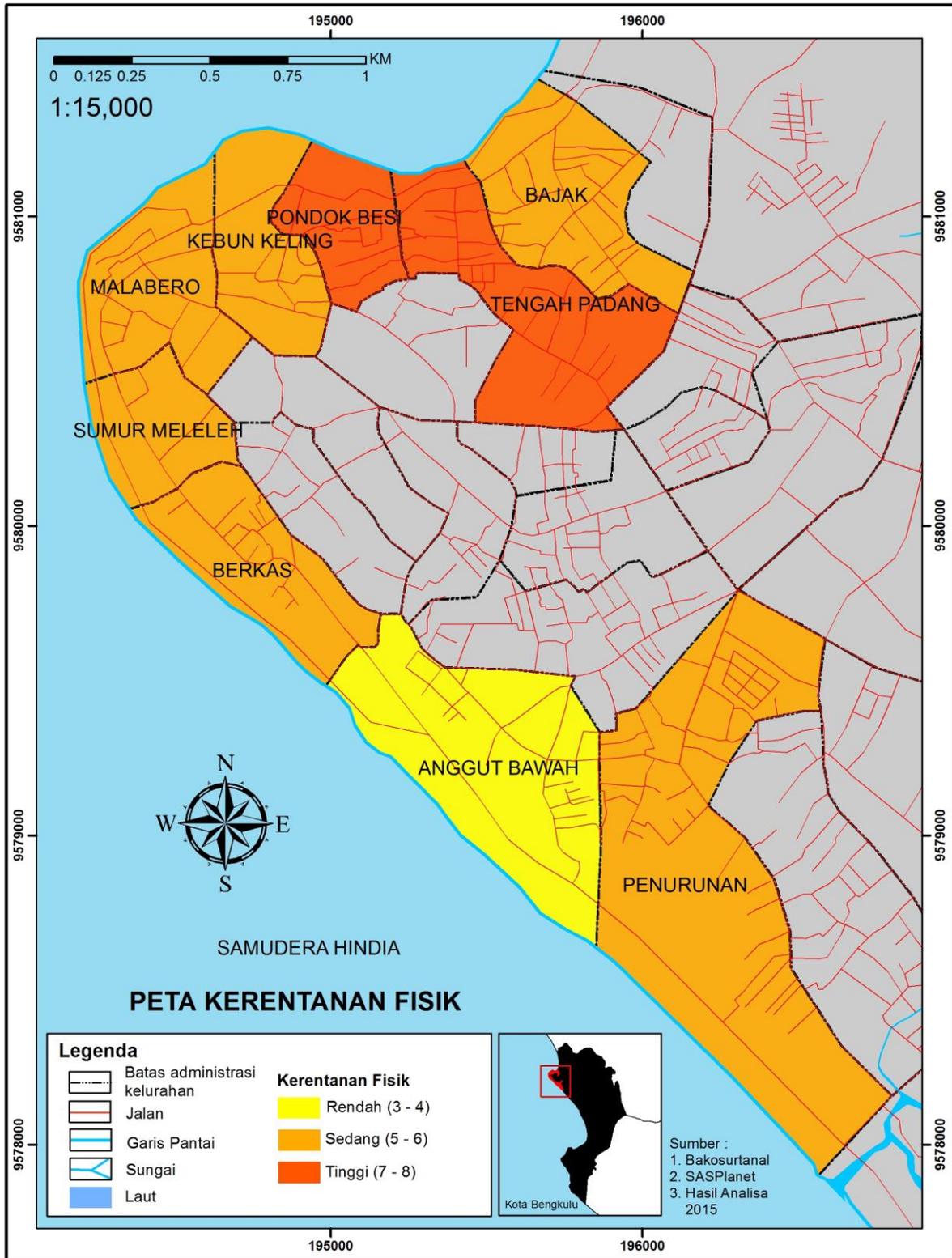
Kelurahan	Jumlah	Presentase	Skor	Klasifikasi
Penurunan	956	15%	2	Sedang
Anggut Bawah	97	12%	2	Sedang
Berkas	275	17%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	116	10%	1	Rendah
Malabero	371	14%	2	Sedang
Kebun Keling	124	10%	1	Rendah
Pondok Besi	157	8%	1	Rendah
Tengah Padang	510	13%	2	Sedang
Bajak	184	8%	1	Rendah
<b>Total</b>	<b>2790</b>	<b>13%</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>

**Tabel 4.19 Klasifikasi Kerentanan Sosial Penduduk Berdasarkan Pendidikan Dibawah SD**

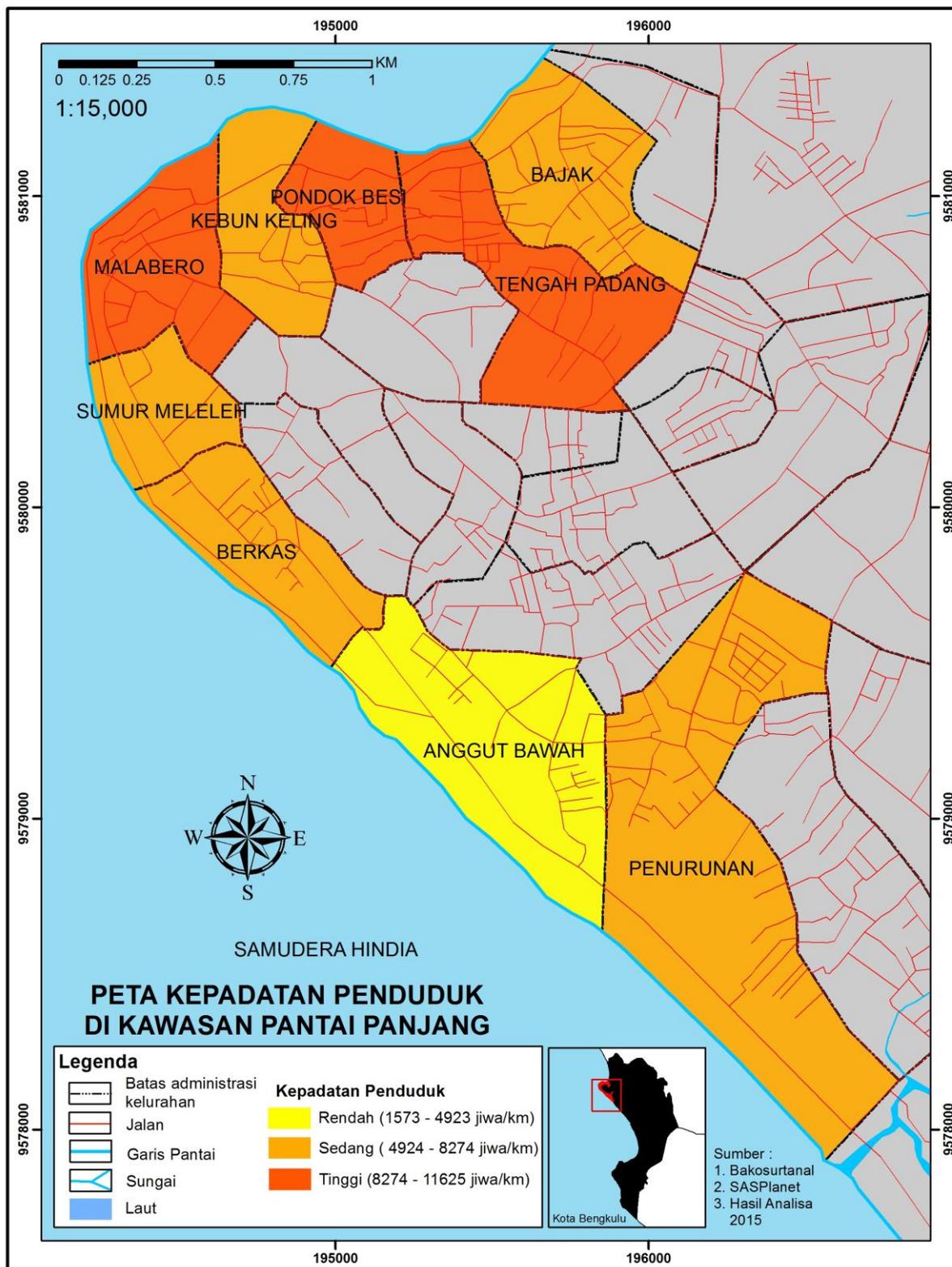
Presentase penduduk yang mempunyai pendidikan dibawah SD	Skor	Klasifikasi kerentanan
8 - 11%	1	Rendah
12 - 15%	2	Sedang
16 - 19%	3	Tinggi

Hasil pengelompokkan dari presentase jumlah penduduk berdasarkan pendidikan dibawah SD (**Tabel 4.18**) dan penilaian klasifikasi (**Tabel 4.19**) menunjukkan bahwa persentase penduduk yang mempunyai pendidikan di bawah SD, terdapat satu kelurahan yang tergolong memiliki tingkat kerentanan tinggi yaitu Kelurahan Berkas. Kondisi tersebut dikarenakan masih banyak penduduk yang tidak tamat SD dan tidak pernah bersekolah. Secara tidak langsung hal tersebut menyebabkan kerentanan yang tinggi terhadap bencana karena kurangnya informasi mengenai bencana sehingga sedikitnya pengetahuan terhadap bencana. Klasifikasi kerentanan sedang berada di Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Malabero dan Kelurahan Tengah Padang sedangkan untuk klasifikasi kerentanan rendah berada di Kelurahan Sumur Meleleh, Kebun Keling, Pondok Besi dan Kelurahan Bajak (**Gambar 4.13**).

Selanjutnya dalam penentuan kerentanan sosial di Kawasan Pantai Panjang dilakukan skema penilaian *overlay* dan perbandingan (**Gambar 4.14**) antara Peta Kepadatan Penduduk (**Gambar 4.10**), Peta Laju Pertumbuhan Penduduk (**Gambar 4.11**), Peta Presentase Penduduk Rentan (**Gambar 4.12**) dan Peta Tingkat Pendidikan Penduduk (**Gambar 4.13**). Hasil dari keempat indikator kerentanan sosial, kemudian dilakukan penjumlahan skor (**Tabel 4.20**) dan range skor yang digunakan pada aspek kerentanan sosial terhadap bencana ditampilkan pada **Tabel 4.21**.



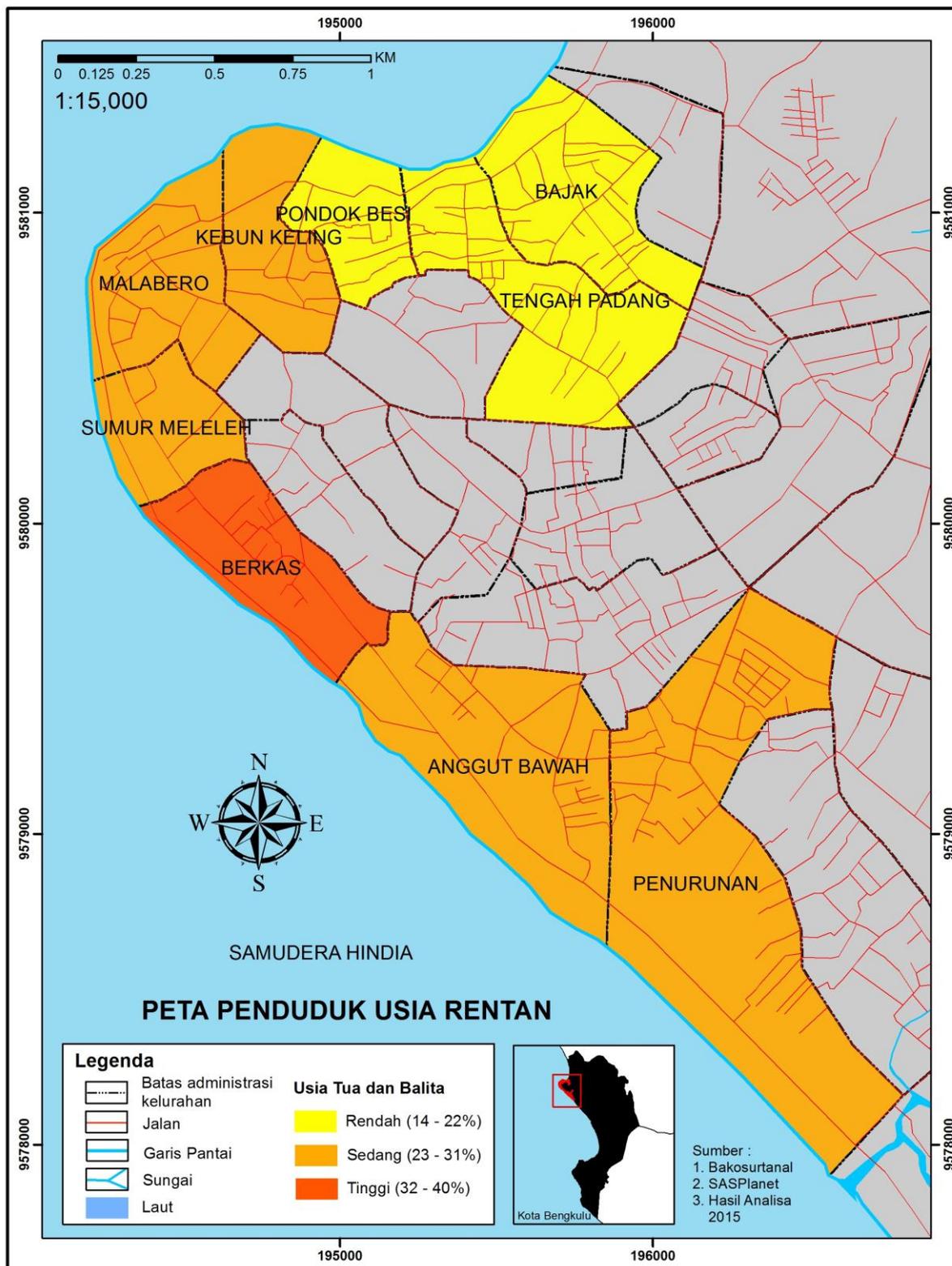
Gambar 4.9 Peta Kerentanan Fisik Kawasan Pantai Panjang



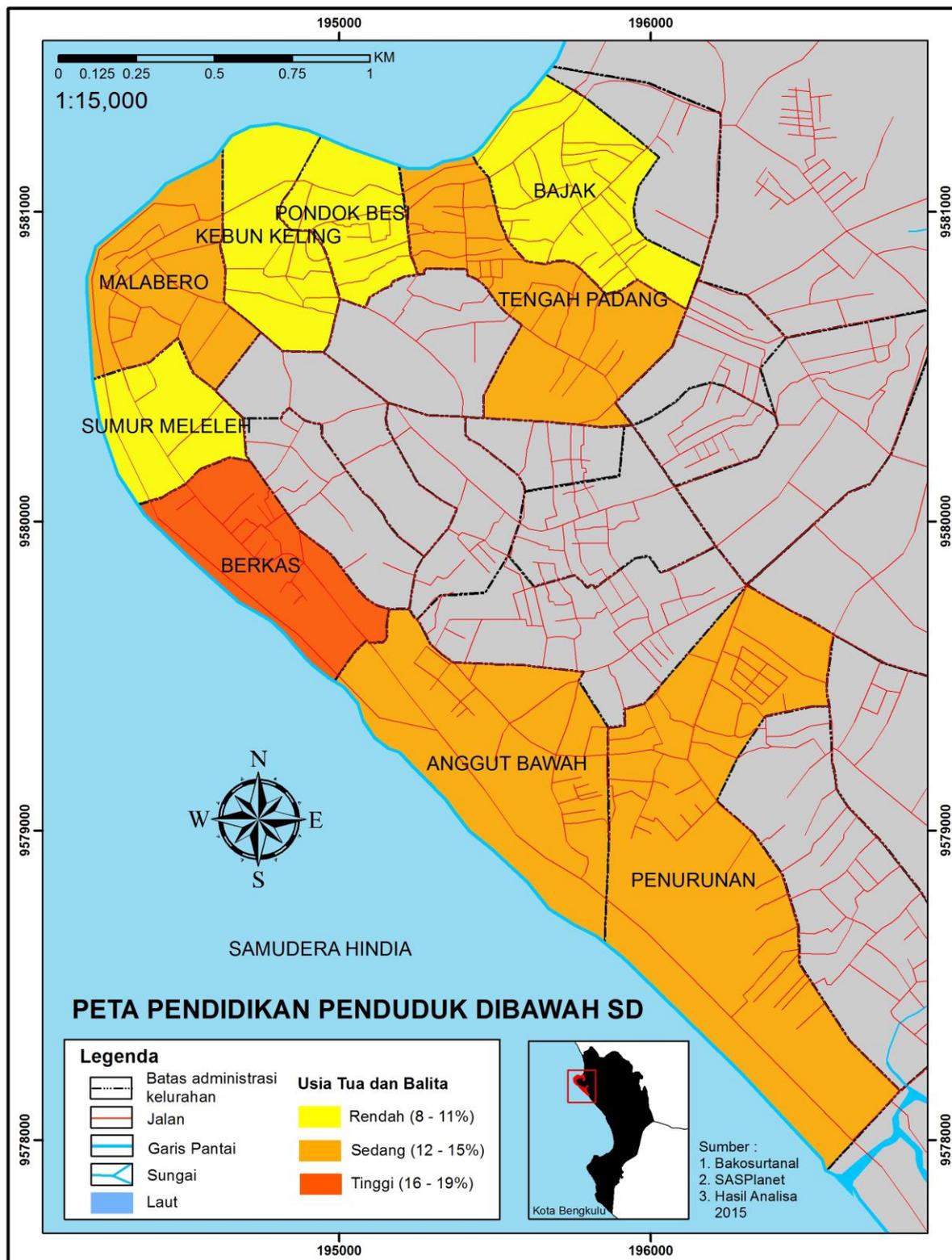
Gambar 4.10 Peta Kepadatan Penduduk Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.11 Peta Laju Pertumbuhan Penduduk Kawasan Pantai Panjang

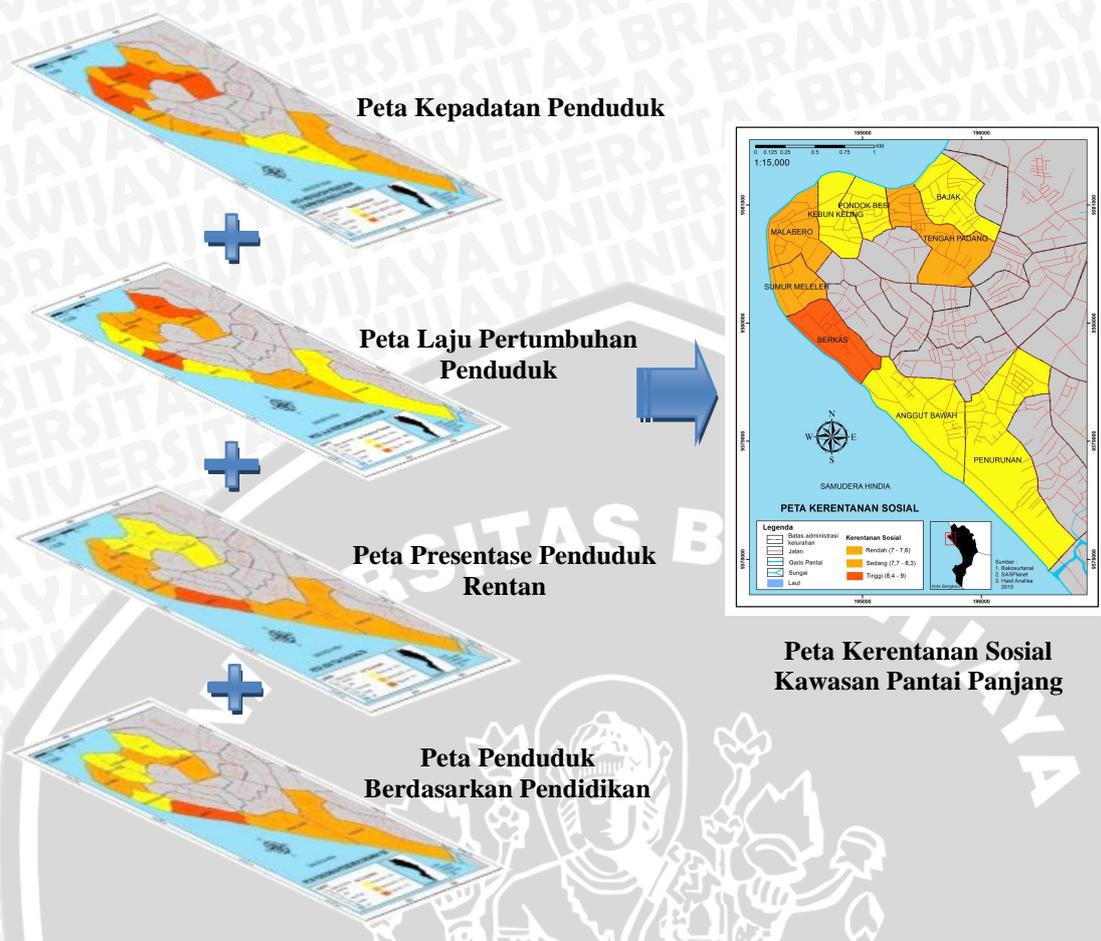


Gambar 4.12 Peta Penduduk Usia Rentan Terhadap Bencana Kawasan Pantai



Gambar 4.13 Peta Tingkat Pendidikan Penduduk Kawasan Pantai Panjang





Gambar 4.14 Skema Penilaian Kerentanan Sosial Kawasan Pantai Panjang

Tabel 4.20 Skoring Untuk Aspek Kerentanan Sosial Bencana

Kelurahan	Skor kepadatan penduduk	Skor laju pertumbuhan penduduk	Skor presentase usia tua dan balita	Skor untuk presentase tingkat pendidikan	Jumlah	Klasifikasi kerentanan sosial
Penurunan	2	1	2	2	7	Rendah
Anggut Bawah	1	2	2	2	7	Rendah
Berkas	2	1	3	3	9	Tinggi
Sumur Meleleh	2	3	2	1	8	Sedang
Malabero	3	1	2	2	8	Sedang
Kebun Keling	2	2	2	1	7	Rendah
Pondok Besi	3	2	1	1	7	Rendah
Tengah Padang	3	2	1	2	8	Sedang
Bajak	2	3	1	1	7	Rendah

Tabel 4.21 Range Skor Untuk Kerentanan Sosial Bencana

Range skor	Klasifikasi kerentanan
7 – 7,6	Rendah
7,7 – 8,3	Sedang
8,4 – 9	Tinggi

Tabel 4.20 menunjukkan bahwa ada satu kelurahan di kawasan Pantai Panjang yang memiliki tingkat kerentanan sosial tinggi terhadap bencana, yaitu Kelurahan Berkas.

Kelurahan Berkas memiliki skor yang tinggi dari beberapa indikator yaitu presentase usia tua dan balita serta presentase tingkat pendidikan. Kerentanan sosial dalam klasifikasi rendah berada di Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Kebun Keling, Pondok Besi dan Kelurahan Bajak dikarenakan memiliki skor yang rendah pada indikator kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, presentase usia tua dan balita dan presentase tingkat pendidikan. Klasifikasi sedang ada tiga kelurahan yaitu Kelurahan Sumur Meleleh, Malabero dan Kelurahan Tengah Padang **Gambar 4.17**. Untuk mengurangi tingkat kerentanan sosial terhadap bencana tsunami maka diperlukan adanya pelatihan untuk masyarakat tentang bahaya dan cara menghadapi bencana tsunami agar meminimalisir adanya korban jiwa saat terjadinya bencana tsunami.

### C. Kerentanan ekonomi

Indikator yang digunakan untuk kerentanan ekonomi yaitu presentase penduduk miskin dan presentase penduduk yang bekerja sebagai nelayan yang berada di Kawasan Pantai Panjang. Indikator penduduk miskin digunakan untuk kerentanan ekonomi karena penduduk miskin memiliki keterbatasan dalam kapasitas menghadapi bencana. Indikator penduduk yang bekerja sebagai nelayan digunakan untuk kerentanan ekonomi karena kawasan pantai biasanya didominasi oleh penduduk yang bekerja sebagai nelayan. Penduduk yang bekerja sebagai nelayan di Kawasan Pantai Panjang memiliki tingkat pendidikan yang rendah dan pengetahuan tentang bencana masih sangat kurang. Presentase penduduk miskin dilakukan pada tiap kelurahan dengan ketentuan skor yang dijelaskan pada **Tabel 4.22** dan Presentase penduduk yang bekerja sebagai nelayan dilakukan pada tiap kelurahan dengan ketentuan skor yang dijelaskan pada **Tabel 4.23**.

**Tabel 4.22 Presentase Jumlah Penduduk Miskin di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Jumlah penduduk miskin	Presentase	Nilai	Klasifikasi kerentanan
Penurunan	793	13%	1	Rendah
Anggut Bawah	132	15%	1	Rendah
Berkas	243	19%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	178	17%	2	Sedang
Malabero	433	20%	3	Tinggi
Kebun Keling	204	19%	3	Tinggi
Pondok Besi	287	15%	1	Rendah
Tengah Padang	593	17%	2	Sedang
Bajak	421	18%	2	Sedang
<b>Total</b>	<b>3566</b>	<b>16%</b>	<b>2</b>	<b>Sedang</b>

**Tabel 4.23 Klasifikasi Penduduk Miskin**

Presentase Penduduk Miskin	Skor	Klasifikasi Kerentanan
13 – 15%	1	Rendah
16 – 18%	2	Sedang
19 – 21%	3	Tinggi

**Tabel 4.22** menjelaskan presentase penduduk miskin di Kawasan Pantai Panjang dapat disimpulkan bahwa Kelurahan yang memiliki presentase jumlah penduduk miskin yang rendah adalah Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah dan Pondok Besi dikarenakan presentase penduduk miskin berada diantara 13 - 15% dari jumlah penduduk. Presentase penduduk miskin dalam klasifikasi sedang berada di Kelurahan Sumur Meleleh, Bajak dan Kelurahan Tengah Padang. Kerentanan ekonomi tinggi berada di Kelurahan Berkas, Malabero, dan Kelurahan Kebun Keling. Hal ini disebabkan banyaknya penduduk yang tidak memiliki pekerjaan (pengangguran) dan penduduk yang bekerja sebagai nelayan memiliki pendapatan yang rendah sehingga tidak dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari. Jika dilihat dari keseluruhan, Kawasan Pantai Panjang memiliki presentase penduduk miskin dalam klasifikasi sedang yaitu sebanyak 16% dari jumlah penduduk (**Gambar 4.18**).

**Tabel 4.24 Presentase Jumlah Penduduk Bekerja Sebagai Nelayan di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Jumlah penduduk bekerja sebagai nelayan	Presentase	Nilai	Klasifikasi kerentanan
Penurunan	15	0,24%	1	Rendah
Anggut Bawah	12	1,50%	1	Rendah
Berkas	52	3,19%	1	Rendah
Sumur Meleleh	25	2,23%	1	Rendah
Malabero	301	11,69%	3	Tinggi
Kebun Keling	10	0,83%	1	Rendah
Pondok Besi	126	6,77%	2	Sedang
Tengah Padang	14	0,35%	1	Rendah
Bajak	22	0,96%	1	Rendah

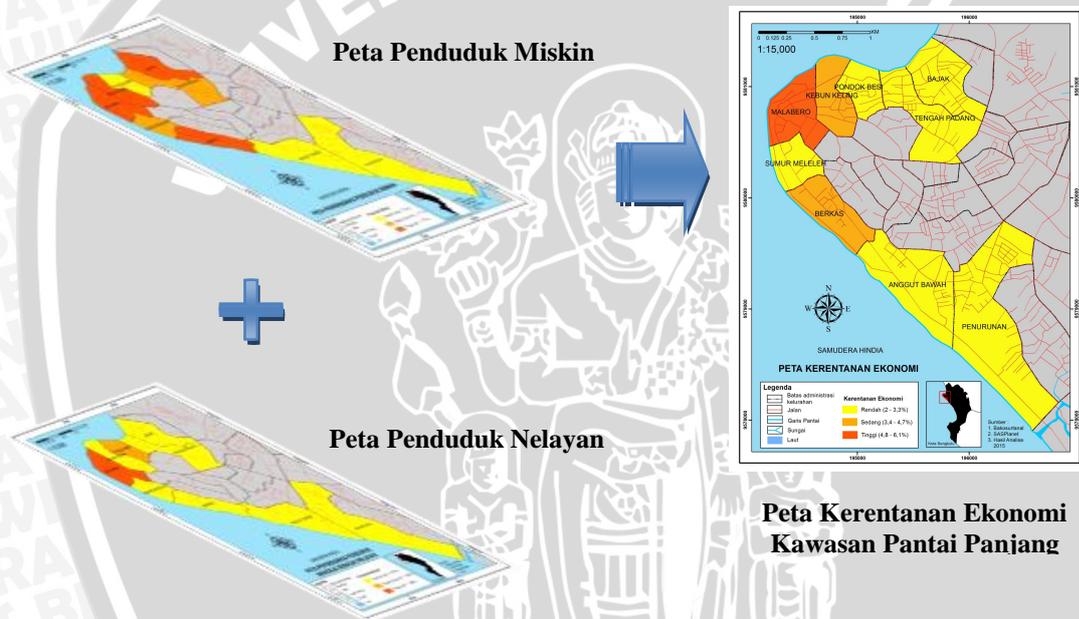
**Tabel 4.25 Klasifikasi Penduduk Bekerja Sebagai Nelayan**

Presentase Penduduk Miskin	Skor	Klasifikasi Kerentanan
0,24 – 4,05%	1	Rendah
4,06 – 7,87%	2	Sedang
7,88 – 11,69%	3	Tinggi

**Tabel 4.24** menjelaskan presentase penduduk bekerja sebagai nelayan di Kawasan Pantai Panjang dapat disimpulkan bahwa kelurahan yang memiliki presentase jumlah penduduk bekerja sebagai nelayan dalam klasifikasi rendah adalah Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Berkas, Sumur Meleleh, Kebun Keling Tengah Padang dan Kelurahan Bajak dikarenakan presentase berada diantara 0,24 - 4,05% dari jumlah penduduk. Presentase penduduk bekerja sebagai nelayan dalam klasifikasi sedang berada di Kelurahan Pondok Besi, sedangkan presentase penduduk bekerja sebagai nelayan dalam klasifikasi tinggi berada di Kelurahan Malabero (**Gambar 4.19**). Banyaknya penduduk di Kelurahan Malabero yang bekerja sebagai nelayan dikarenakan tidak ada mata pencaharian

lain lagi selain menjadi nelayan. Penduduk yang bekerja sebagai nelayan dipengaruhi oleh tingkat pendidikan yang rendah sehingga banyak penduduk tidak bisa bekerja dibidang lainnya seperti menjadi PNS, Polisi dan lain sebagainya.

Langkah selanjutnya dalam penentuan analisis kerentanan ekonomi dilihat pada skema penilaian *overlay* dan perbandingan (**Gambar 4.15**) berdasarkan dari 2 (dua) aspek antara peta presentase penduduk miskin (**Gambar 4.18**) dan peta presentase penduduk berprofesi sebagai nelayan (**Gambar 4.19**). Hasil dari kedua indikator kerentanan ekonomi yaitu presentase jumlah penduduk miskin dan presentase jumlah penduduk bekerja sebagai nelayan kemudian dilakukan penjumlahan skor (**Tabel 4.26**) dan range skor yang digunakan pada aspek kerentanan sosial terhadap bencana ditampilkan pada **Tabel 4.27**.



**Gambar 4.15** Skema Penilaian Kerentanan Ekonomi Kawasan Pantai

**Tabel 4.26** Skoring Untuk Aspek Kerentanan Ekonomi Bencana

Kelurahan	Skor jumlah penduduk miskin	Skor penduduk bekerja sebagai nelayan	Jumlah	Klasifikasi kerentanan ekonomi
Penurunan	1	1	2	Rendah
Angkut Bawah	1	1	2	Rendah
Berkas	3	1	4	Sedang
Sumur Meleleh	2	1	3	Rendah
Malabero	3	3	6	Tinggi
Kebun Keling	3	1	4	Sedang
Pondok Besi	1	2	3	Rendah
Tengah Padang	2	1	3	Rendah
Bajak	2	1	3	Rendah

**Tabel 4.27 Range Skor Untuk Kerentanan Ekonomi Bencana**

Range skor	Klasifikasi kerentanan
2 – 3,3	Rendah
3,4 – 4,7	Sedang
4,8 – 6,1	Tinggi

**Tabel 4.26** dan **Gambar 4.20** menunjukkan ada satu kelurahan di kawasan Pantai Panjang yang memiliki tingkat kerentanan ekonomi tinggi terhadap bencana yaitu Kelurahan Malabero. Kerentanan ekonomi dalam klasifikasi tinggi dipengaruhi oleh besarnya jumlah penduduk miskin dan jumlah penduduk yang bekerja sebagai nelayan. Kerentanan ekonomi dalam klasifikasi rendah berada di Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Sumur Meleleh, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak, sedangkan untuk klasifikasi sedang ada tiga kelurahan yaitu Kelurahan Berkas dan Kelurahan Kebun Keling. Untuk mengurangi tingkat kerentanan ekonomi terhadap bencana tsunami maka diperlukan adanya peningkatan taraf hidup masyarakat di pesisir pantai agar perekonomian masyarakat dapat meningkat sehingga jumlah penduduk miskin menjadi berkurang.

#### D. Kerentanan lingkungan

Aspek kerentanan lingkungan terkait dengan kondisi fisik lingkungan yang memiliki nilai strategis bagi keseimbangan ekosistem maupun memiliki nilai strategis dalam perkembangan kawasan. Analisis kerentanan bencana untuk aspek lingkungan dilakukan melalui input dari hasil kerentanan merupakan hasil penilaian variabel kerentanan yang meliputi presentase kawasan hutan (BNPB, 2012). **Gambar 4.16** memperlihatkan hutan cemara yang ada di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu, tepatnya yang berada di Kelurahan Anggut Bawah.

**Gambar 4.16 Hutan Cemara Kawasan Pantai Panjang**

(Sumber: Google, 2015)

**Tabel 4.28 Persebaran Hutan di Kawasan Pantai Panjang**

Kelurahan	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Luas Hutan (km <sup>2</sup> )	Presentase	Skor	Klasifikasi
Penurunan	0.85	0,061	7%	2	Sedang
Anggut Bawah	0.51	0,1	19%	1	Rendah
Berkas	0.28	0	0%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	0.17	0	0%	3	Tinggi
Malabero	0.27	0	0%	3	Tinggi
Kebun Keling	0.21	0	0%	3	Tinggi
Pondok Besi	0.16	0	0%	3	Tinggi
Tengah Padang	0.36	0	0%	3	Tinggi
Bajak	0.29	0	0%	3	Tinggi

**Tabel 4.29 Skor Presentase Hutan**

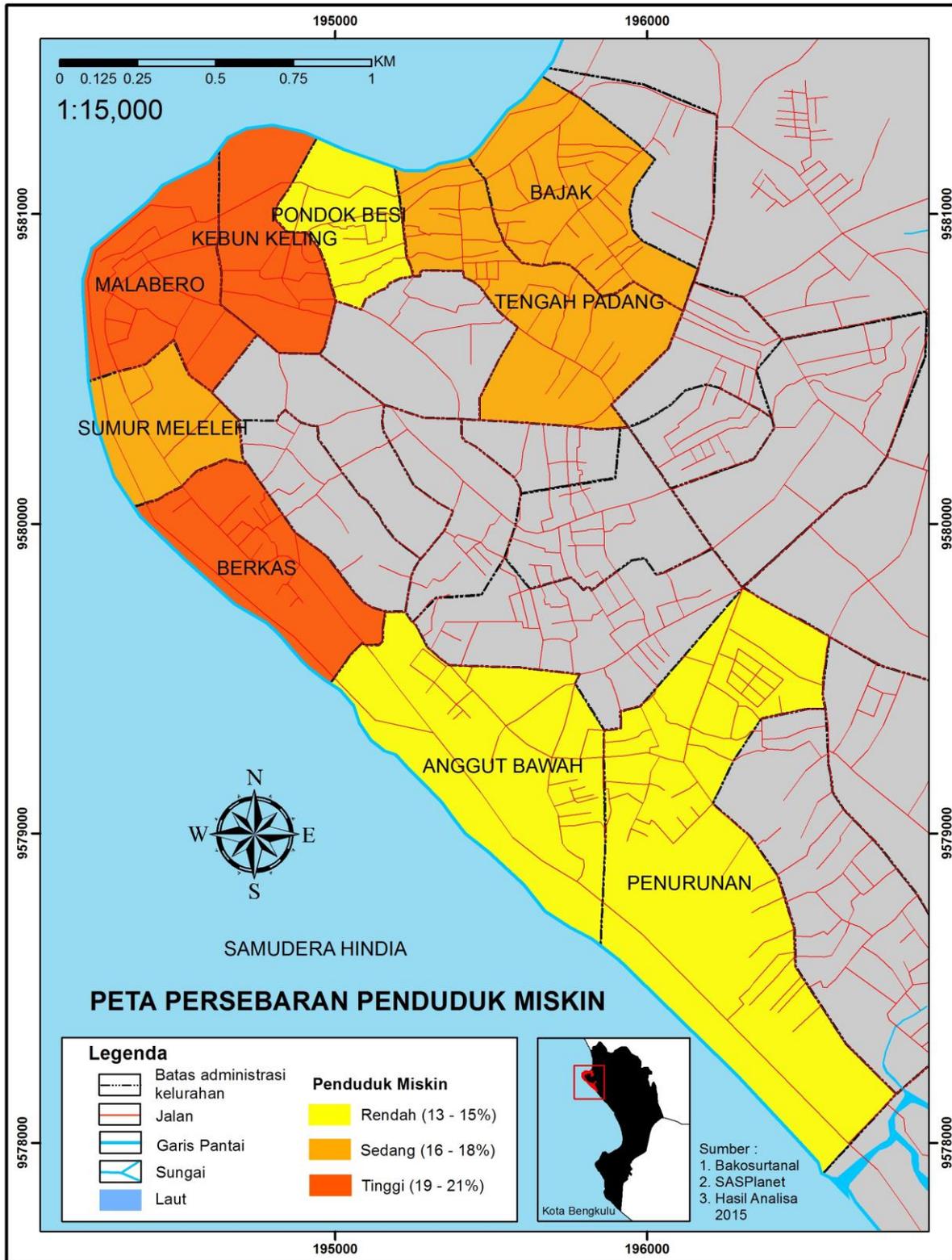
Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi Kerentanan
14 - 20%	1	rendah
7 - 13%	2	Sedang
0 - 6%	3	Tinggi

Berdasarkan **Tabel 4.28** dan **Gambar 4.21** merupakan penilaian untuk kerentanan lingkungan terhadap bencana. Kelurahan yang tergolong memiliki kerentanan bencana rendah yaitu Kelurahan Anggut Bawah karena presentase luas hutan sebanyak 19% dari luas wilayah kelurahan sehingga memiliki skor untuk kerentanan lingkungan yaitu 1. Kerentanan bencana sedang yaitu Kelurahan Penurunan dengan presentase luas hutan sebanyak 7 % dari luas wilayah kelurahan. Semakin luas hutan yang ada di tiap kelurahan maka akan semakin rendah tingkat kerentanan lingkungan terhadap bencana tsunami. Hal ini dikarenakan pada saat terjadi tsunami, hutan dapat berfungsi sebagai penghambat laju gelombang tsunami, sehingga kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh gelombang tsunami tidak terlalu banyak. Untuk mengurangi tingkat kerentanan lingkungan terhadap bencana tsunami maka diperlukan adanya penanaman mangrove atau cemara laut dan membuat bangunan pemecah gelombang untuk mengurangi limpasan gelombang air laut saat terjadi bencana tsunami.

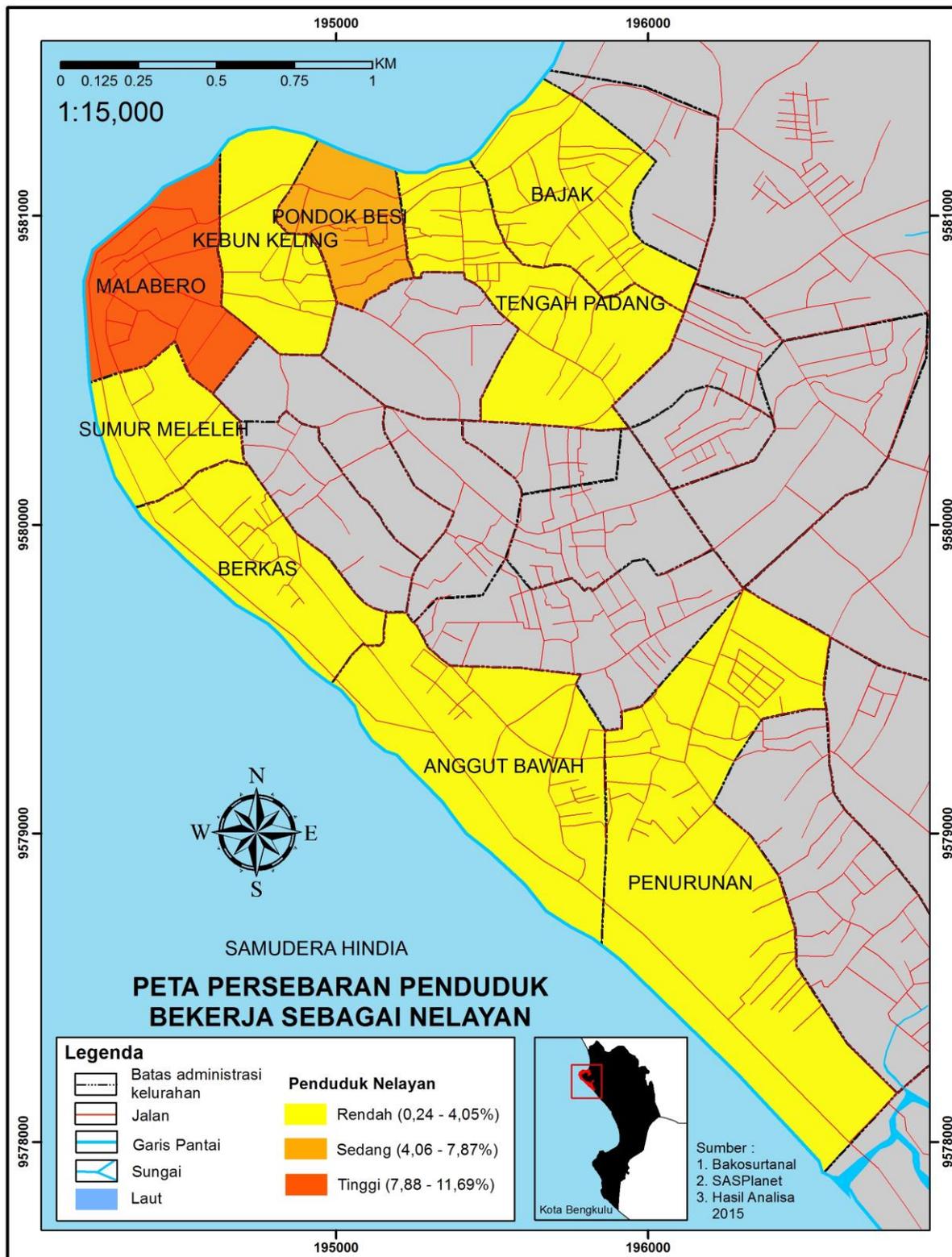
Vegetasi pantai dengan ketebalan 200 m, kerapatan 30 pohon per 100 m<sup>2</sup>, diameter pohon 15 cm dapat meredam 50% energi gelombang tsunami dengan tinggi/run up 3m (Purnobasuki, 2016). Cemara laut di Kawasan Pantai Panjang termasuk vegetasi pantai memiliki ketebalan 120 m.



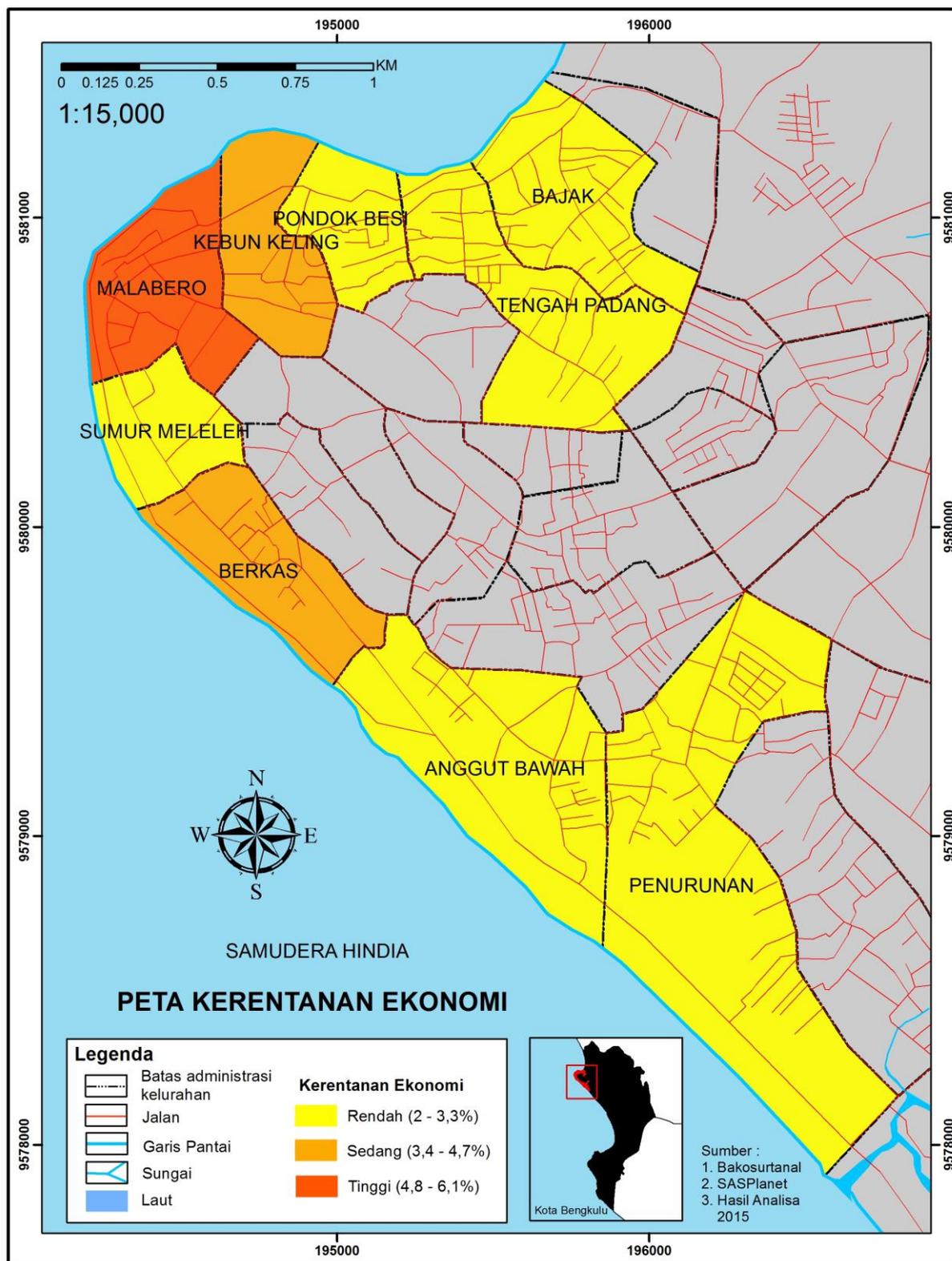
Gambar 4.17 Peta Kerentanan Sosial Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.18 Peta Presentase Penduduk Miskin Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.19 Peta Presentase Penduduk Berprofesi Sebagai Nelayan Kawasan Pantai Panjang



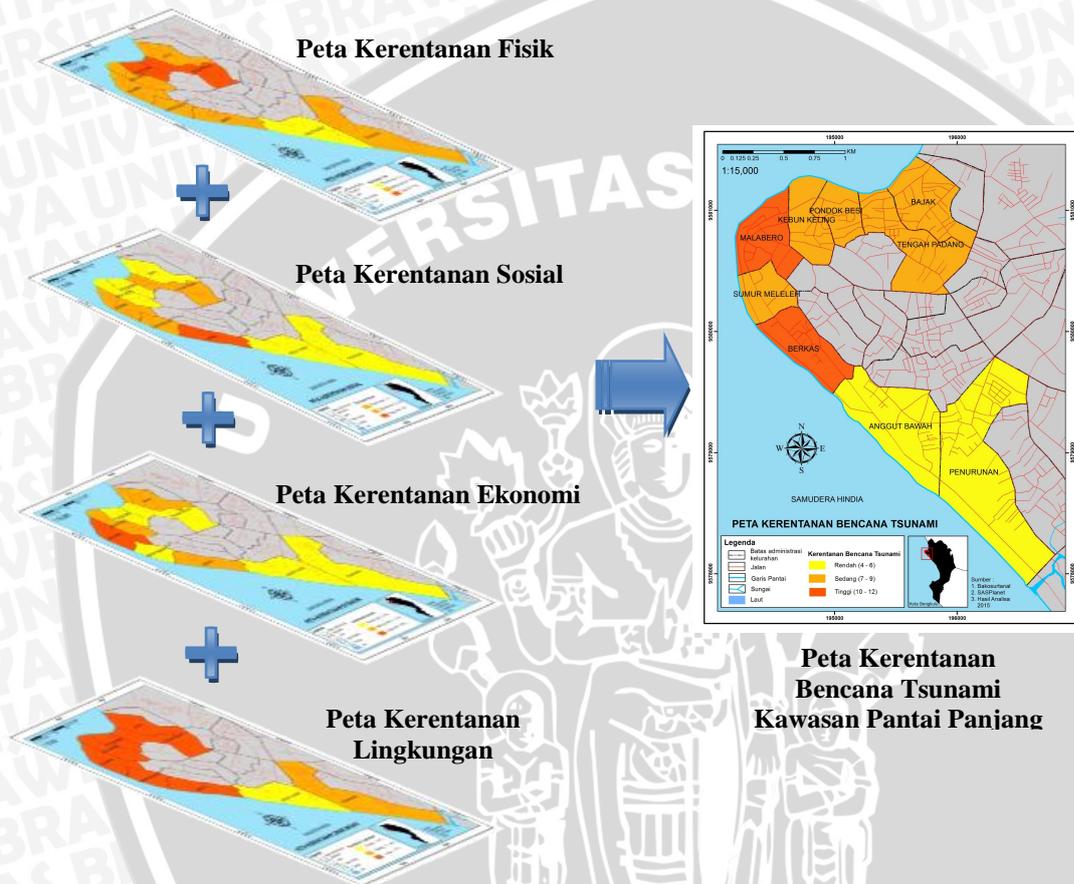
Gambar 4.20 Peta Kerentanan Ekonomi Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.21 Peta kerentanan Lingkungan Kawasan Pantai Panjang

### E. Kerentanan bencana tsunami

Setelah dilakukan penilaian terhadap kerentanan fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan, maka dilakukan overlay terhadap keempat peta tersebut (**Gambar 4.21**) untuk memperoleh hasil kerentanan bencana (**Gambar 4.22**). Range untuk klasifikasi kerentanan bencana ditampilkan pada **Tabel 4.31** dengan pengelompokkan kerentanan bencana dibagi menjadi tiga kelas, yaitu rendah, sedang dan tinggi.



**Gambar 4.22** Skema Penilaian Kerentanan Bencana Tsunami Kawasan Pantai Panjang

**Tabel 4.30** Klasifikasi Kerentanan Bencana di Kawasan Pantai Panjang

Kelurahan	Kerentanan Fisik	Kerentanan Sosial	Kerentanan Ekonomi	Kerentanan Lingkungan	Jumlah	Klasifikasi Kerentanan
Penurunan	2	1	1	2	6	Rendah
Anggut Bawah	1	1	1	1	4	Rendah
Berkas	2	3	2	3	10	Tinggi
Sumur Meleleh	2	2	1	3	8	Sedang
Malabero	2	2	3	3	10	Tinggi
Kebun Keling	2	1	2	3	8	Sedang
Pondok Besi	3	1	1	3	8	Sedang
Tengah Padang	3	2	1	3	9	Sedang
Bajak	2	1	1	3	7	Sedang

**Tabel 4.31 Range Skor Klasifikasi Kerentanan Bencana**

Range klasifikasi kerentanan	Klasifikasi Kerentanan
4 – 6	rendah
7 – 9	Sedang
10 – 12	Tinggi

Berdasarkan **Tabel 4.30** dan **Gambar 4.23** menjelaskan bahwa kelurahan yang tergolong memiliki kerentanan bencana tinggi yaitu Kelurahan Berkas dan Kelurahan Malabero karena memiliki skor kerentanan lingkungan yang tinggi. Kerentanan bencana pada klasifikasi sedang berada di Kelurahan Sumur meleleh, Kebun Keling, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak. Kelurahan Penurunan dan Kelurahan Anggut Bawah memiliki klasifikasi kerentanan rendah terhadap bencana tsunami. Ketika terjadi bencana tsunami, kelurahan yang memiliki klasifikasi kerentanan tinggi akan mengalami dampak besar, misalnya jumlah korban tinggi dan jumlah bangunan yang mengalami kerusakan tinggi.





Gambar 4.23 Peta Kerentanan Bencana Tsunami Kawasan Pantai Panjang

### 4.2.3 Kapasitas masyarakat

Kapasitas dikelompokkan menjadi lima parameter yaitu pengetahuan dan sikap terhadap bencana, kebijakan, perencanaan kedaruratan, sistem peringatan dan mobilisasi sumberdaya. Tingkat kapasitas masyarakat di Kawasan Pantai Panjang dilakukan dengan penyebaran kuisioner kapasitas dengan jumlah 267 responden yang dilakukan pada tanggal 27 juli hingga 15 agustus 2015. 267 responden dibagi ke 9 kelurahan yang ada di Kawasan Pantai panjang dengan menggunakan proporsi berdasarkan jumlah populasi di tiap kelurahan. Quisioner kapasitas dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

#### A. Pengetahuan tentang bencana tsunami

Dalam kegiatan survei, peneliti membagikan kuisioner yang berisi mengenai pengetahuan masyarakat terhadap bencana di kawasan Pantai Panjang. Pertanyaan yang diajukan kepada responden, yaitu jenis bencana yang terjadi di tempat tinggal dan diperoleh darimana informasi mengenai bencana yang terjadi. Presentase pengetahuan mengenai bencana dapat dilihat pada **Tabel 4.32**.

**Tabel 4.32 Presentase Pengetahuan Masyarakat Terhadap Bencana Tsunami**

Kelurahan	Jumlah sampel	Prentase pengetahuan masyarakat terhadap bencana tsunami	Skor	Klasifikasi
Penurunan	77	80%	3	Tinggi
Anggut Bawah	10	80%	3	Tinggi
Berkas	20	80%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	14	71%	1	Sedang
Malabero	32	84%	3	Tinggi
Kebun Keling	15	67%	1	Rendah
Pondok Besi	23	78%	2	Tinggi
Tengah Padang	49	73%	2	Sedang
Bajak	28	64%	1	Rendah

**Tabel 4.33 Skor Pengetahuan Masyarakat Terhadap Bencana Tsunami**

Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi
78 - 84%	3	Tinggi
71 - 77%	2	Sedang
64 - 70%	1	Rendah

Berdasarkan **Tabel 4.32**, kelurahan dengan presentase pengetahuan masyarakat terhadap bencana tsunami paling tinggi adalah Kelurahan Malabero, Penurunan, Anggut Pondok Besi, Bawah, dan Kelurahan Berkas karena berada di range klasifikasi 78 - 84%. Sedangkan kelurahan dengan presentase pengetahuan masyarakat terhadap bencana tsunami paling rendah adalah Kelurahan Bajak, Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Tengah Padang berada diklasifikasi sedang karena berada di range klasifikasi 71 - 77%. Pengetahuan masyarakat mengenai bencana tsunami diperoleh dari media masa,

pemerintah dan keluarga. Peran pemerintah sangat berpengaruh terhadap pemberian informasi kepada masyarakat mengenai bencana tsunami di kawasan Pantai Panjang.

## B. Kebijakan mitigasi bencana tsunami

Dalam kegiatan survei, peneliti membagikan kuisioner yang berisi mengenai pengetahuan masyarakat terhadap kebijakan mitigasi bencana yang dirancang oleh pemerintah di Kawasan Pantai Panjang. Kebijakan mitigasi tersebut bisa berupa dokumen yaitu Rencana Kontinjensi Bencana dan Kajian Risiko Bencana. Pertanyaan yang diajukan kepada responden, yaitu pengetahuan masyarakat mengenai kebijakan bencana tsunami. Presentase pengetahuan masyarakat mengenai kebijakan bencana tsunami dapat dilihat pada **Tabel 4.34**.

**Tabel 4.34 Presentase Pengetahuan Masyarakat Terhadap Kebijakan yang Dilaksanakan dengan Baik**

Kelurahan	Jumlah sampel	Kebijakan mengenai bencana tsunami	Skor	Klasifikasi
Penurunan	77	42%	1	Rendah
Anggut Bawah	10	50%	3	Tinggi
Berkas	20	55%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	14	36%	1	Rendah
Malabero	32	44%	2	Sedang
Kebun Keling	15	47%	2	Sedang
Pondok Besi	23	52%	3	Tinggi
Tengah Padang	49	53%	3	Tinggi
Bajak	28	39%	1	Rendah

**Tabel 4.35 Skor Pengetahuan Masyarakat Terhadap Kebijakan Penanggulangan Bencana Tsunami**

Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi
50 - 56%	3	Tinggi
43 - 49%	2	Sedang
36 - 42%	1	Rendah

Berdasarkan **Tabel 4.34**, kelurahan dengan presentase pengetahuan masyarakat terhadap kebijakan bencana tsunami dalam klasifikasi tinggi adalah Kelurahan Berkas, Anggut Bawah, Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang karena berada di range klasifikasi 50 - 56%. Sedangkan kelurahan dengan klasifikasi pengetahuan masyarakat terhadap kebijakan bencana tsunami rendah adalah Kelurahan Sumur Meleleh, Penurunan dan Kelurahan Bajak karena berada di range klasifikasi 36 - 42%. Peran pemerintah sangat berpengaruh terhadap pemberian informasi mengenai kebijakan bencana tsunami kepada masyarakat yang bermukim di Kawasan Pantai Panjang. Semakin sering pemerintah melakukan sosialisasi mengenai kebijakan bencana tsunami, maka akan menambah

wawasan masyarakat terhadap bencana sehingga masyarakat lebih cerdas dalam upaya evakuasi saat terjadi bencana.

### C. Perencanaan kedaruratan

Dalam kegiatan survei, peneliti membagikan kuisioner yang berisi mengenai perencanaan kedaruratan di kawasan Pantai Panjang. Perencanaan kedaruratan adalah rencana atau langkah-langkah yang akan diambil ketika terjadi bencana bertujuan untuk menyelamatkan diri. Pertanyaan yang diajukan kepada responden, yaitu kesiapan masyarakat terhadap bencana tsunami, pengetahuan masyarakat mengenai proses evakuasi saat terjadi bencana tsunami dan penyimpanan dokumen-dokumen berharga. Presentase perencanaan kedaruratan bencana tsunami dapat dilihat pada **Tabel 4.36**.

**Tabel 4.36 Presentase Pengetahuan Masyarakat Terhadap Perencanaan Kedaruratan**

Kelurahan	Jumlah sampel	Perencanaan Kedaruratan	Skor	Klasifikasi
Penurunan	77	67%	3	Tinggi
Anggut Bawah	10	60%	2	Sedang
Berkas	20	70%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	14	57%	2	Sedang
Malabero	32	50%	1	Rendah
Kebun Keling	15	53%	1	Rendah
Pondok Besi	23	52%	1	Rendah
Tengah Padang	49	69%	3	Tinggi
Bajak	28	50%	1	Rendah

**Tabel 4.37 Skor Pengetahuan Masyarakat Terhadap Perencanaan Kedaruratan Bencana Tsunami**

Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi
64 - 70%	3	Tinggi
57 - 63%	2	Sedang
50 - 56%	1	Rendah

Berdasarkan **Tabel 4.36** kelurahan dengan klasifikasi pengetahuan Masyarakat terhadap perencanaan kedaruratan rendah adalah Kelurahan Malabero, Kebun Keling, Pondok Besi dan Kelurahan Bajak karena berada di range klasifikasi 50 - 56%. Sedangkan kelurahan dengan klasifikasi pengetahuan Masyarakat terhadap perencanaan kedaruratan tinggi adalah Kelurahan Berkas, Tengah Padang dan Kelurahan Penurunan karena berada di range klasifikasi 64 - 70%. Semakin baik perencanaan kedaruratan bencana tsunami, maka akan menunjukkan bahwa masyarakat semakin siap apabila terjadi bencana tsunami sehingga akan meminimalisirkan jumlah korban akibat bencana tsunami.

#### D. Sistem peringatan dini

Dalam kegiatan survei, peneliti membagikan kuisioner yang berisi mengenai sistem peringatan dini di kawasan Pantai Panjang. Pertanyaan yang diajukan kepada responden, yaitu pengetahuan masyarakat terhadap sistem peringatan dini berupa sirine akan terjadinya tsunami dan diperoleh darimana peringatan dini saat terjadi bencana tsunami. Presentase peringatan dini yang dilakukan oleh pemerintah pada saat terjadi bencana tsunami dapat dilihat pada **Tabel 4.38**.

**Tabel 4.38 Pengetahuan Masyarakat Mengenai Sistem Peringatan Dini yang Dilakukan Oleh Pemerintah**

Kelurahan	Jumlah sampel	Peringatan dini dilakukan oleh pemerintah	Skor	Klasifikasi
Penurunan	77	61%	1	Rendah
Anggut Bawah	10	70%	2	Sedang
Berkas	20	80%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	14	57%	1	Rendah
Malabero	32	63%	2	Sedang
Kebun Keling	15	60%	1	Rendah
Pondok Besi	23	61%	1	Rendah
Tengah Padang	49	59%	1	Rendah
Bajak	28	54%	1	Rendah

**Tabel 4.39 Skor Pengetahuan Masyarakat Mengenai Sistem Peringatan Dini**

Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi
72 - 80%	3	Tinggi
63 - 71%	2	Sedang
54 - 62%	1	Rendah

Berdasarkan **Tabel 4.38** kelurahan dengan klasifikasi masyarakat yang memperoleh peringatan dini berupa sirine sistem peringatan dini dari pemerintah rendah adalah Kelurahan Bajak, Penurunan, Sumur Meleleh, Kebun Keling, Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang karena berada di range klasifikasi 54 - 62%. Sedangkan kelurahan dengan klasifikasi masyarakat yang memperoleh peringatan dini dari pemerintah tinggi adalah Kelurahan Berkas karena berada di range klasifikasi 72 - 80%. Semakin tinggi presentase masyarakat yang memperoleh peringatan dini baik dari pemerintah maupun pemuka adat, maka akan menunjukkan bahwa fungsi sistem peringatan dini berjalan dengan baik sehingga akan meminimalisirkan jumlah korban akibat bencana tsunami.

#### E. Mobilisasi sumber daya

Dalam kegiatan survei, peneliti membagikan kuisioner yang berisi mengenai sistem peringatan dini di kawasan Pantai Panjang. Mobilisasi sumber daya adalah kemampuan seseorang/kelompok memanfaatkan sumber daya yang ada secara tepat, terarah dan terpadu untuk melindungi diri dari bencana (UNESCO, 2007). Pertanyaan yang diajukan

kepada responden, yaitu ada atau tidaknya pelatihan atau simulasi terkait kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami dan bentuk pelatihan atau simulasi yang dilakukan dalam menghadapi bencana tsunami. Presentase mobilisasi sumber daya yang dilakukan oleh pemerintah kepada masyarakat terkait kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami dapat dilihat pada **Tabel 4.40**.

**Tabel 4.40 Presentase Pengetahuan Masyarakat Terhadap Mobilisasi Sumber Daya**

Kelurahan	Jumlah sampel	Prentase masyarakat yang memperoleh pelatihan dalam menghadapi bencana	Skor	Klasifikasi
Penurunan	77	76%	3	Tinggi
Anggut Bawah	10	60%	1	Rendah
Berkas	20	75%	3	Tinggi
Sumur Meleleh	14	64%	1	Rendah
Malabero	32	78%	3	Tinggi
Kebun Keling	15	73%	3	Tinggi
Pondok Besi	23	74%	3	Tinggi
Tengah Padang	49	59%	1	Rendah
Bajak	28	61%	1	Rendah

**Tabel 4.41 Skor Pengetahuan Masyarakat Terhadap Mobilisasi Sumber Daya**

Range klasifikasi	Skor	Klasifikasi
73 - 79%	3	Tinggi
66 - 72%	2	Sedang
59 - 65%	1	Rendah

Berdasarkan **Tabel 4.40**, kelurahan dengan klasifikasi masyarakat yang memperoleh pelatihan evakuasi bencana dari pemerintah rendah adalah Kelurahan Tengah Padang, Sumur Meleleh, Anggut Bawah dan Kelurahan Bajak karena berada di range klasifikasi 59 - 65%. Sedangkan kelurahan dengan klasifikasi masyarakat yang memperoleh pelatihan dari pemerintah tinggi adalah Kelurahan Penurunan, Berkas, Malabero, Kebun Keling dan Kelurahan Pondok Besi karena berada di range klasifikasi 73 - 79%. Semakin tinggi presentase masyarakat yang memperoleh pelatihan atau simulasi dalam menghadapi bencana tsunami dari pemerintah, maka akan menunjukkan bahwa masyarakat semakin siap dalam menghadapi bencana tsunami. Mobilisasi sumber daya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana sehingga dapat meminimalisirkan jumlah korban yang timbul saat terjadi bencana tsunami.

#### **F. Kapasitas masyarakat Kawasan Pantai Panjang**

Dari kelima parameter dapat diukur tingkat kapasitas masyarakat dengan menggunakan indeks kapasitas. **Tabel 4.42** merupakan hasil tingkat kapasitasn tiap kelurahan di Kawasan Pantai Panjang.

Tabel 4.42 Kapasitas Kawasan Pantai Panjang

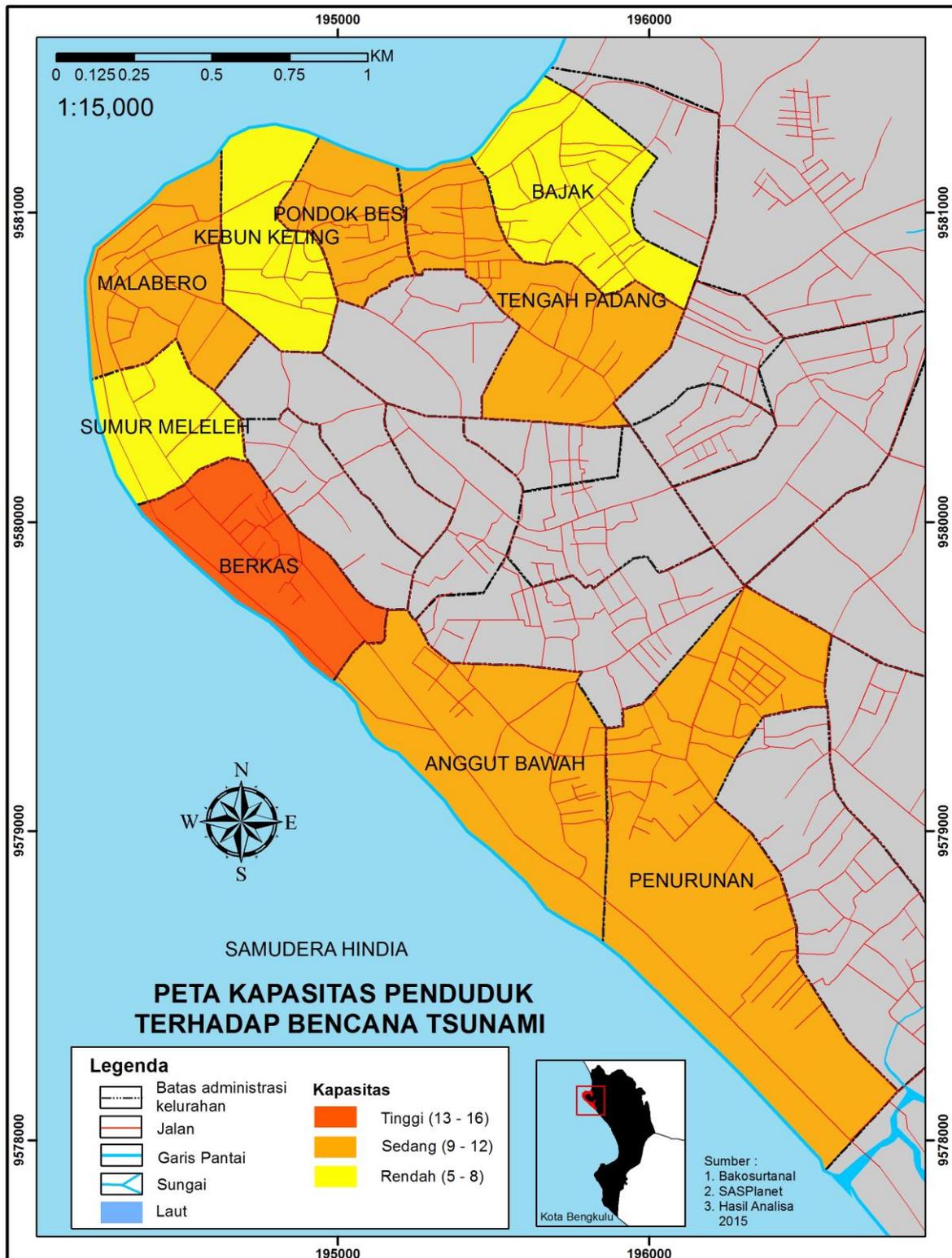
Kelurahan	Parameter					Total Skor	Klasifikasi
	Pengetahuan terhadap bencana	Kebijakan	Perencanaan kedaruratan	Sistem peringatan	Mobilisasi Sumber daya		
Penurunan	3	1	3	1	3	11	Sedang
Anggut Bawah	3	3	2	2	1	11	Sedang
Berkas	3	3	3	3	3	15	Tinggi
Sumur Meleleh	1	1	2	1	1	6	Rendah
Malabero	3	2	1	2	3	11	Sedang
Kebun Keling	1	2	1	1	3	8	Rendah
Pondok Besi	2	3	1	1	3	10	Sedang
Tengah Padang	2	3	3	1	1	10	Sedang
Bajak	1	1	1	1	1	5	Rendah

Tabel 4.43 Skor Klasifikasi Kapasitas Masyarakat

Range klasifikasi kapasitas	Klasifikasi
5 – 8	Rendah
9 – 12	Sedang
13 – 16	Tinggi

Berdasarkan **Tabel 4.42**, kelurahan dengan kapasitas sedang dalam menghadapi bencana tsunami adalah Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Malabero, Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang. Sedangkan kelurahan yang masuk dalam klasifikasi kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami tinggi adalah Kelurahan Berkas dengan nilai klasifikasi kapasitas berada pada rentang 13-16. Kelurahan yang masuk dalam klasifikasi kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami rendah adalah Kelurahan Sumur Meleleh, Kebun Keling dan Kelurahan Bajak dengan nilai klasifikasi kapasitas berada pada rentang 5-8. Semakin tinggi klasifikasi kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami, maka akan menunjukkan bahwa masyarakat semakin siap dalam menghadapi bencana tsunami.

Berdasarkan klasifikasi kapasitas tiap kelurahan di Kawasan Pantai Panjang dalam menghadapi bencana tsunami sebagian besar berada pada klasifikasi sedang (**Gambar 4.24**). Dalam aspek tanggap darurat dan mobilisasi sumber daya, sudah ada simulasi atau pelatihan yang dilaksanakan pemerintah untuk masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami dan adanya jalur evakuasi bencana tsunami yang dibuat oleh pemerintah. Dalam aspek pengetahuan terhadap bencana, masyarakat juga sudah sadar akan adanya bencana tsunami di lingkungan sekitar yang mengancam keselamatan mereka.



Gambar 4.24 Peta Kapasitas Penduduk Bencana Tsunami Kawasan Pantai Panjang

#### 4.2.4 Analisis Risiko Bencana

Risiko bencana merupakan hasil perhitungan dari nilai bahaya, kerentanan dan kapasitas. Maksud bahaya yakni suatu fenomena alam atau buatan yang mempunyai potensi mengancam kehidupan manusia, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan (Diposaptono, 2005). Hasil dari kawasan rawan bencana menjadikan dapat teridentifikasinya daerah yang memiliki kemungkinan terbesar untuk terkena dampak dari tsunami, sehingga diperlukannya Pemetaan pada kawasan terdampak bencana yang disesuaikan dengan tingkat kerusakan akibat tsunami. Analisis risiko bencana didapatkan dari persamaan/rumus risiko bencana yang didalamnya ada hubungan antara kerentanan, bahaya dan kapasitas sehingga dihasilkan kawasan yang memiliki risiko tinggi, sedang maupun rendah terhadap bencana yang ditampilkan pada **Tabel 4.47**.

**Tabel 4.44 Skor Klasifikasi Bahaya Bencana**

Skor klasifikasi bahaya	Klasifikasi bahaya
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah

**Tabel 4.45 Skor Klasifikasi Kerentanan Bencana**

Skor klasifikasi kerentanan	Klasifikasi kerentanan
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah

**Tabel 4.46 Skor Klasifikasi Kapasitas Bencana**

Skor klasifikasi kapasitas	Klasifikasi kapasitas
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah

**Tabel 4.47 Skor Klasifikasi RisikoBencana**

Range klasifikasi risiko	Klasifikasi risiko
0,50 – 1,83	Tinggi
1,84 – 3,17	Sedang
3,18 – 4,51	Rendah

**Tabel 4.48 Perhitungan Risiko Bencana Tsunami Di Tiap Kelurahan Kawasan Pantai Panjang**

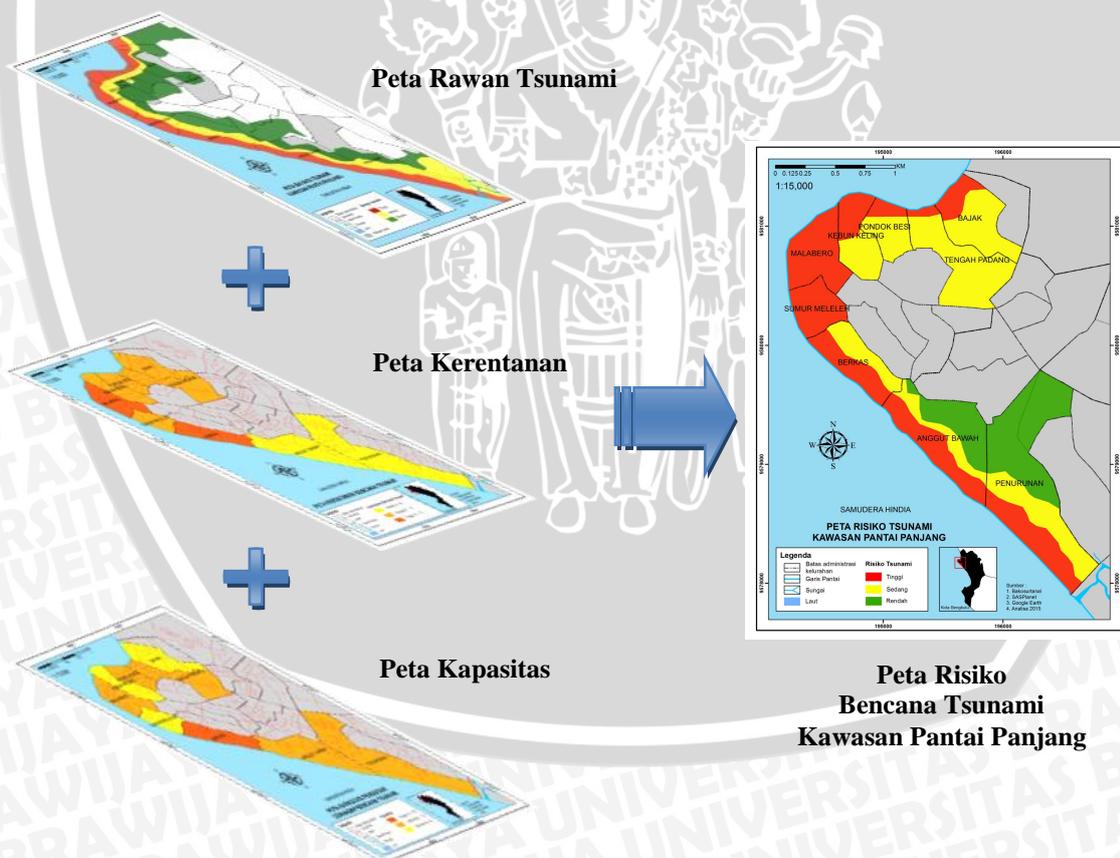
Kelurahan	Skor Bahaya	Skor Kerentanan	Skor Kapasitas	Skor Risiko	Klasifikasi Risiko Bencana	Luas area terkena risiko tsunami (Km <sup>2</sup> )
Penurunan	1	3	2	1,50	Tinggi	0,19
	2	3	2	3,00	Sedang	
	3	3	2	4,50	Rendah	
Anggut Bawah	1	3	2	1,50	Tinggi	0,09
	2	3	2	3,00	Sedang	
	3	3	2	4,50	Rendah	
Berkas	1	1	1	1,00	Tinggi	0,13
	2	1	1	2,00	Sedang	
Sumur Meleleh	1	2	3	0,67	Tinggi	0,16
	2	2	3	1,33	Tinggi	
Malabero	1	1	2	0,50	Tinggi	0,25
	2	1	2	1,00	Tinggi	
	3	1	2	1,50	Tinggi	
Kebun Keling	1	2	3	0,67	Tinggi	0,09
	2	2	3	1,33	Tinggi	
	3	2	3	2,00	Sedang	
Pondok Besi	1	2	2	1,00	Tinggi	0,10
	2	2	2	2,00	Sedang	
	3	2	2	3,00	Sedang	
Tengah Padang	1	2	2	1,00	Tinggi	0,33
	2	2	2	2,00	Sedang	
	3	2	2	3,00	Sedang	
Bajak	1	2	3	0,67	Tinggi	0,07
	2	2	3	1,33	Tinggi	
	3	2	3	2,00	Sedang	

Risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang terbagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu risiko tinggi, sedang dan rendah. Klasifikasi risiko bencana tsunami tinggi jika skor 0,50-1,83, risiko sedang jika 1,84-3,17 dan risiko rendah 3,18-4,51. Berdasarkan **Tabel 4.48** dan **Gambar 4.26** menunjukkan semua kelurahan di Kawasan Pantai Panjang memiliki risiko tinggi terkena tsunami. 2 dari 9 Kelurahan yang seluruh wilayah kelurahannya memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami yaitu Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Malabero karena memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap tsunami dan tingkat kapasitas yang berada pada klasifikasi sedang dan rendah. Ketika terjadi bencana tsunami, kelurahan yang berada pada tingkat klasifikasi risiko tsunami tinggi akan mengalami dampak yang cukup besar, misalnya jumlah korban yang tinggi dan jumlah bangunan yang mengalami kerusakan tinggi. Berikut ini merupakan penjelasan risiko bencana untuk masing-masing kelurahan di Kawasan Pantai Panjang.

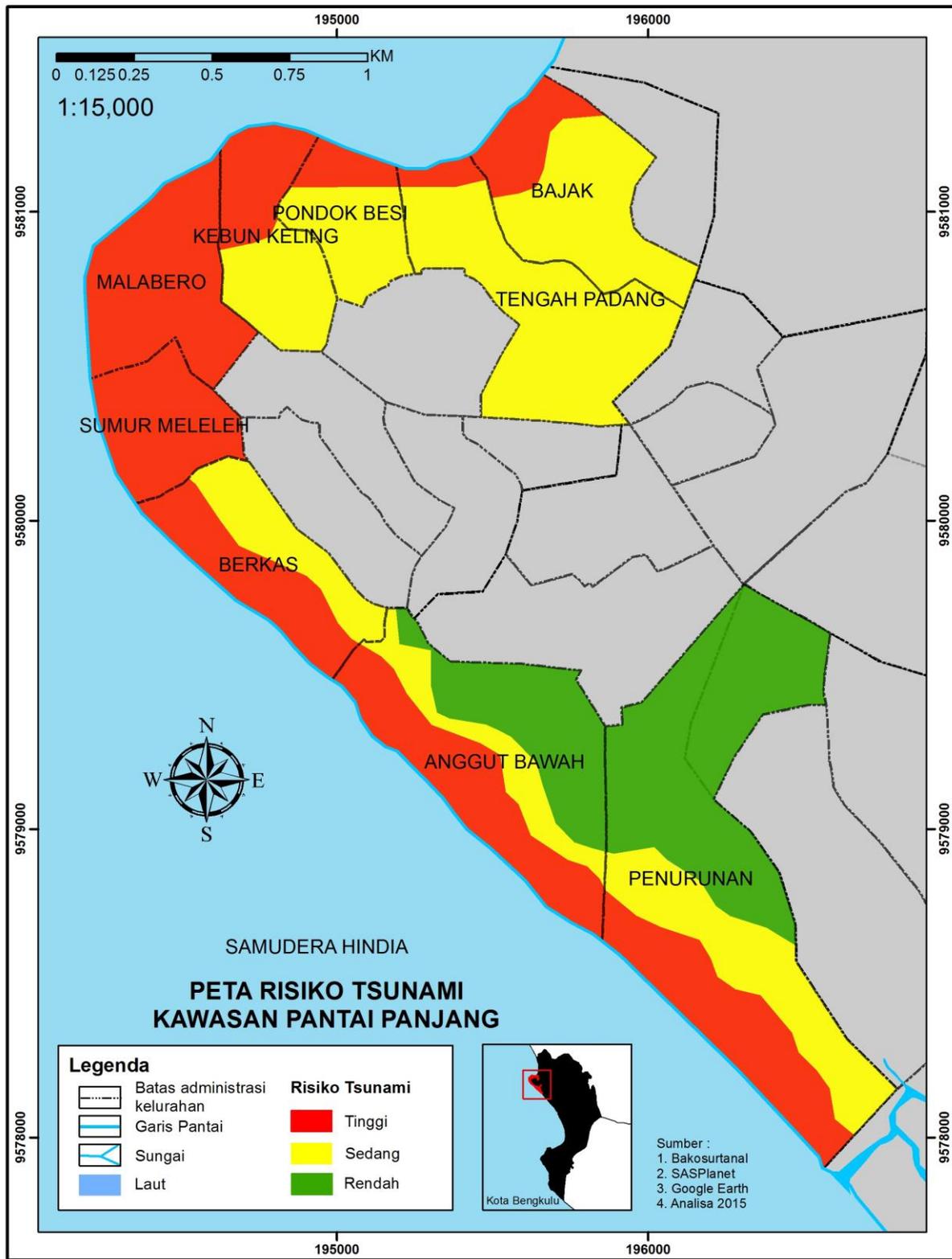
1. Kelurahan Penurunan memiliki tiga klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan berada pada kontur 0-5 mdpl. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang dan berada pada kontur 6-10 mdpl. Daerah berisiko bencana rendah dikarenakan memiliki skor bahaya rendah dan berada pada kontur 11-15 mdpl.
2. Kelurahan Anggut Bawah memiliki tiga klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan berada pada kontur 0-5 mdpl. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang dan berada pada kontur 6-10 mdpl. Daerah berisiko bencana rendah dikarenakan memiliki skor bahaya rendah dan berada pada kontur 11-15 mdpl.
3. Kelurahan Berkas memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang, berada pada kontur 6-10 mdpl dan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami.
4. Kelurahan Sumur Meleleh memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang, berada pada kontur 6-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah.
5. Kelurahan Malabero berada pada klasifikasi risiko bencana tsunami yang tinggi dikarenakan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami.
6. Kelurahan Kebun Keling memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan sedang, berada pada kontur 0-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah.
7. Kelurahan Pondok besi memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur

0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang.

8. Kelurahan Pondok besi memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang.
9. Kelurahan Kebun Keling memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah berisiko bencana tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan sedang, berada pada kontur 0-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah. Daerah berisiko bencana sedang dikarenakan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah.



Gambar 4.25 Skema Penilaian Risiko Bencana Tsunami Kawasan Pantai Panjang



Gambar 4.26 Peta Risiko Bencana Tsunami Kawasan Pantai Panjang



### 4.3 Analisis Jalur Evakuasi

Perencanaan jalur evakuasi bencana adalah mencari jalan tersingkat menuju daerah aman bagi masyarakat yang bertempat tinggal di kawasan rawan bencana. Pada kondisi darurat jalur evakuasi sangat dibutuhkan karena seringkali aksesibilitas terputus ketika terjadinya bencana. Perencanaan jalur evakuasi darat di Kawasan Pantai Panjang variabel yang dipertimbangkan yaitu jaringan jalan, lebar jalan, ruang terbuka/lapangan terbuka maupun peta kawasan rawan bencana tsunami. Analisis yang digunakan adalah network analisis dengan aplikasi dari *Geographic Information System*.

#### 4.3.1 Kondisi jalan

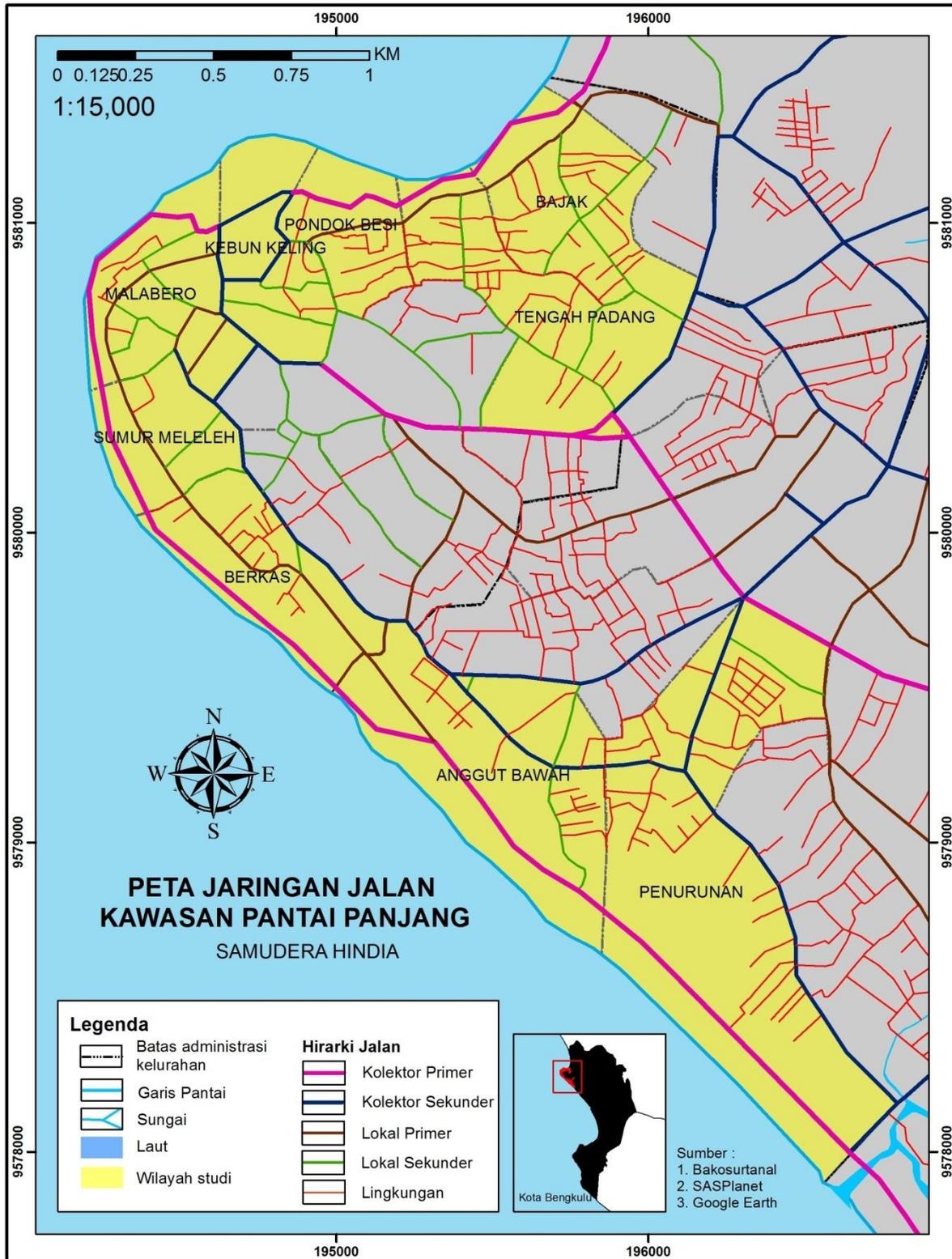
Jaringan jalan di Kawasan Pantai Panjang terdiri dari jaringan jalan kolektor, lokal dan lingkungan (**Gambar 4.27**). Jaringan jalan yang memiliki akses utama (kolektor primer dan kolektor sekunder) merupakan jaringan jalan yang mempunyai intensitas yang relatif tinggi, terutama arus lalu lintas pada kawasan kota. Jaringan jalan lokal umumnya berfungsi untuk melayani pergerakan penduduk, baik antar lingkungan pemukiman maupun antara lingkungan pemukiman dengan pusat-pusat kegiatan penduduk. Umumnya kondisi jalan lokal tersebut mempunyai perkerasan aspal dengan lebar  $\pm$  4-8 meter. Jalur evakuasi bencana minimal mempunyai lebar jalan 6 meter, namun lebar jalan yang lebih kecil diperbolehkan dengan kapasitas kecil yaitu 4 meter. Jalan pada Kawasan Pantai Panjang memiliki lebar antara 6-16 meter sehingga dapat digunakan untuk jalur evakuasi primer sedangkan untuk jalan lokal primer dan lokal sekunder dengan lebar jalan 4-8 meter dapat digunakan sebagai jalur evakuasi sekunder. Kelas jaringan jalan kolektor yang ada di Kawasan Pantai Panjang dapat dilihat pada **Tabel 4.50**.

**Tabel 4.49 Ruas Jalan Kolektor di Kawasan Pantai Panjang**

No.	Nama Ruas Jalan	Panjang (km)	Kondisi
1	JL. Pariwisata	7,48	Baik
2	Jl. Benteng	1,01	Baik
3	Jl. Putri Gading Cempaka	1,30	Baik
4	Jl.Prof. Dr. Hazairin SH.	0,55	Baik
5	Jl. M. Hasan	0,88	Baik

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum, 2011

**Tabel 4.49** menjelaskan kondisi jalan kolektor di Kawasan Pantai Panjang. 5 ruas jalan kolektor di Kawasan Pantai Panjang merupakan akses utama yang digunakan sebagai jalur evakuasi bencana tsunami dan memiliki kondisi baik. Kondisi jalan baik akan mempercepat evakuasi penduduk menuju tempat berkumpul atau titik evakuasi ketika terjadi bencana. Jaringan jalan terpanjang di Kawasan Pantai Panjang adalah Jalan Pariwisata dengan panjang 7,48 km karena melintasi sepanjang pesisir pantai.



Gambar 4.27 Peta Hirarki Jalan Kawasan Pantai Panjang

**Gambar 4.27** menjelaskan bahwa sebagian besar hirarki jalan di kawasan Pantai Panjang yaitu jalan lingkungan dengan jenis perkerasan yang digunakan yaitu aspal sehingga layak digunakan sebagai jalur evakuasi bencana jika terjadi bencana tsunami. Selain itu, dengan kondisi perkerasan yang baik maka akan mempermudah dilakukannya proses evakuasi masyarakat dari permukiman menuju shelter evakuasi.

Jalur evakuasi bencana mempertimbangkan lebar jalan yang disesuaikan dengan hirarki jalan. Jalur evakuasi terdiri dari jalur primer dan jalur evakuasi sekunder. Untuk jalur evakuasi primer menggunakan hirarki jalan yaitu kolektor dengan lebar 6-10 meter, sedangkan jalur evakuasi sekunder menggunakan hirarki jalan lokal maupun lingkungan dengan lebar 2-6 meter.

#### 4.6.2 Shelter dan jalur evakuasi bencana tsunami

Berdasarkan hasil risiko bencana tsunami (**Gambar 4.26**), semua Kelurahan Kawasan Pantai Panjang memiliki risiko bencana tsunami yang tinggi, sehingga perlu adanya perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami. Penentuan jalur evakuasi bencana didasarkan pada analisis kondisi jaringan jalan, tingkat risiko bencana, lokasi permukiman dan tingkat bahaya tsunami di Kawasan Pantai Panjang, sehingga saat terjadi bencana para pengungsi harus berlari untuk menjauhi garis pantai menuju lokasi yang aman dari tsunami. Berdasarkan hasil penentuan kriteria lalu dianalisis menggunakan GIS untuk menghasilkan jalur evakuasi terpendek menuju titik evakuasi.

Ada 11 titik yang dijadikan sebagai shelter evakuasi. 2 titik merupakan shelter evakuasi yang telah ditetapkan oleh BPBD Kota Bengkulu yaitu Lapangan Merdeka dan Masjid Akbar At-taqwa (**Tabel 5.50**).

1. Lapangan Merdeka menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 17 mdpl dan memiliki daya tampung sebesar 29.000 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami. Penentuan Lapangan Merdeka menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami pertama di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri 300 meter kearah daratan, sehingga Lapangan Merdeka yang memiliki jarak 400 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
2. Rumah Dinas Gubernur menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 17 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 20.280 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan

gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Rumah Dinas Gubernur menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami pertama di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri 300 meter kearah daratan, sehingga Rumah Dinas Gubernur yang memiliki jarak 450 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.

3. Universitas Muhammadiyah menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 17 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 7.500 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Universitas Muhammadiyah menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami pertama di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri 300 meter kearah daratan, sehingga Universitas Muhammadiyah yang memiliki jarak 500 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
4. Masjid Jami' menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 21 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 3.120 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Masjid Jami' menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga Masjid Jami' yang memiliki jarak 950 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
5. Universitas Hazairin menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 17 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 3.900 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Universitas Hazairin menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga Universitas Hazairin yang memiliki jarak 750 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
6. Masjid Akbar At-taqwa menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 15 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 14.040

m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Masjid Akbar At-taqwa menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami pertama di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri 300 meter kearah daratan, sehingga Rumah Dinas Gubernur yang memiliki jarak 350 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.

7. Rumah Sakit Jitra menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 17 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 1.315 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Rumah Sakit Jitra menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga Rumah Sakit Jitra yang memiliki jarak 700 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
8. Kantor Walikota Bengkulu menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 23 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 2.242 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Kantor Walikota Bengkulu menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga Kantor Walikota Bengkulu yang memiliki jarak 1200 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
9. Kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 23 mdpl, memiliki daya tampung sebesar 2.360 m<sup>2</sup> untuk menampung pengungsi saat terjadi bencana tsunami dan memiliki konstruksi bangunan tahan gempa, terbukti pada gempa tahun 2007 dengan kekuatan gempa 7,9 SR bangunan tetap berdiri kokoh. Penentuan Kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga

Kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu yang memiliki jarak 1200 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.

10. Ruang terbuka 1 menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 18 mdpl dan memiliki daya tampung sebesar 11.000 m<sup>2</sup> untuk menampung pengunjung saat terjadi bencana tsunami. Penentuan Ruang terbuka 1 menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami pertama di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 8 meter yang dapat membanjiri 300 meter kearah daratan, sehingga Ruang terbuka 1 yang memiliki jarak 500 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.
11. Ruang terbuka 2 menjadi shelter evakuasi karena berada zona aman dari bahaya tsunami dengan ketinggian 19 mdpl dan memiliki daya tampung sebesar 4.500 m<sup>2</sup> untuk menampung pengunjung saat terjadi bencana tsunami. Penentuan Ruang terbuka 2 menjadi shelter evakuasi berdasarkan skenario *run up* gelombang tsunami kedua di Kawasan Pantai Panjang. Skenario *run up* memiliki ketinggian 11 meter yang dapat membanjiri 500 meter kearah daratan, sehingga Ruang terbuka 2 yang memiliki jarak 900 meter dari bibir pantai tidak terkena gelombang tsunami.

**Tabel 4.50 Shelter Evakuasi Kawasan Pantai Panjang**

No.	Nama tempat	Ketinggian (DPL)	Luas	Daya Tampung	Jarak dari bibir pantai
1.	Lapangan Merdeka	17 meter	± 29.000 m <sup>2</sup>	± 29.000 m <sup>2</sup>	500 m
2.	Rumah Dinas Gubernur	17 meter	± 26.000 m <sup>2</sup>	± 20.280 m <sup>2</sup>	900 m
3.	Universitas Muhammadiyah	17 meter	± 25.000 m <sup>2</sup>	± 7.500 m <sup>2</sup>	1.200 m
4.	Masjid Jami'	21 meter	± 4.000 m <sup>2</sup>	± 3.120 m <sup>2</sup>	1.200 m
5.	Universitas Hazairin	17 meter	± 13.000 m <sup>2</sup>	± 3.900 m <sup>2</sup>	350 m
6.	Masjid Akbar At-taqwa	15 meter	± 18.000 m <sup>2</sup>	± 14.040 m <sup>2</sup>	700 m
7.	Rumah Sakit Jitra	17 meter	± 5.000 m <sup>2</sup>	± 1.315 m <sup>2</sup>	400 m
8.	Kantor Walikota Bengkulu	23 meter	± 9.500 m <sup>2</sup>	± 2.242 m <sup>2</sup>	450 m
9.	Kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu	23 meter	± 10.000 m <sup>2</sup>	± 2.360 m <sup>2</sup>	750 m
10.	Ruang terbuka 1	18 meter	± 11.000 m <sup>2</sup>	± 11.000 m <sup>2</sup>	950 m
11.	Ruang terbuka 2	19 meter	± 4.500 m <sup>2</sup>	± 4.500 m <sup>2</sup>	500 m

Sumber: Analisa, 2015

**Tabel 4.50** dan **Gambar 4.29** memperlihatkan ada 11 shelter evakuasi yang tersebar untuk menampung penduduk Kawasan Pantai Panjang saat terjadi bencana tsunami. Shelter yang memiliki daya tampung paling besar adalah Lapangan Merdeka yaitu 29.000

m<sup>2</sup>. Luas dari lapangan merdeka adalah 29.000 m<sup>2</sup> dan merupakan ruang terbuka hijau sehingga 100% lahan dapat digunakan sebagai shelter evakuasi. Shelter yang memiliki daya tampung paling kecil adalah Kantor Walikota Bengkulu dengan daya tampung 2.242 m<sup>2</sup>. Luas dari Kantor Walikota Bengkulu adalah 9.500 m<sup>2</sup>. Shelter evakuasi Lapangan Merdeka, ruang terbuka 1 dan ruang terbuka 2 direncanakan adanya penambahan shelter evakuasi vertikal berupa rumah panggung. Fungsi dari rumah panggung adalah sebagai tempat berlindung dari hantaman gelombang tsunami (**Gambar 4.28**).



**Gambar 4.28 Shelter Evakuasi Vertikal Bencana Tsunami**

(Sumber: Google, 2015)

Untuk menjangkau shelter evakuasi yang telah ada maka perlu adanya perencanaan jalur evakuasi. Perencanaan jalur evakuasi bertujuan agar penduduk dapat dengan cepat melakukan evakuasi saat terjadi bencana tsunami. Shelter evakuasi Jalur evakuasi memiliki prinsip yaitu menjauhi daerah datangnya tsunami. Jalur evakuasi bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang dibagi dengan menggunakan sistem blok. Tujuan dari dibuatnya jalur evakuasi dengan sistem blok agar tidak terjadi penumpukkan massa ketika evakuasi berlangsung dan evakuasi penduduk saat terjadi bencana dapat lebih cepat dan efisien. Pembagian blok untuk jalur evakuasi dapat dilihat pada **Tabel 5.51**.

**Tabel 4.51 Pembagian Blok Evakuasi Bencana Tsunami**

Blok	Perkiraan jumlah jiwa yang terdampak	Kebutuhan ruang	Dilayani oleh shelter evakuasi	Panjang Maksimum lintasan	Waktu tempuh
A	2817 jiwa	4649 m <sup>2</sup>	Ruang terbuka 1	1 km	17 menit
			Ruang terbuka 2	1 km	17 menit
B	3500 jiwa	5775 m <sup>2</sup>	Kantor Walikota	1,1 km	18 menit
			Kantor DEPDIKNAS	1,15 km	19 menit
C	1252 jiwa	2065 m <sup>2</sup>	Masjid Akbat At-Taqwa	0,85 km	14 menit
D	1181 jiwa	1949 m <sup>2</sup>	Rumah Sakit Jitra	1,1 km	18 menit
E	4906 jiwa	8095 m <sup>2</sup>	Lapangan Merdeka	0,95 km	16 menit
			Rumah Dinas Gubernur	1,1 km	18 menit
F	3360 jiwa	5544 m <sup>2</sup>	Universitas Hazairin	1,3 km	22 menit
G	2400 jiwa	3960 m <sup>2</sup>	Masjid Jami'	1,1 km	18 menit
H	2295 jiwa	3787 m <sup>2</sup>	Universitas Muhammadiyah	1,2 km	20 menit

Berdasarkan **Tabel 4.51** dan **Gambar 4.30**, evakuasi bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang dibagi menjadi 8 blok. Pembagian 8 blok bertujuan agar proses evakuasi dapat berjalan dengan cepat dan lebih efisien. Berikut ini merupakan penjelasan evakuasi untuk masing-masing blok.

#### 1. Blok A

Shelter evakuasi untuk blok A adalah SDN ruang terbuka 1 dan ruang terbuka 2. Jarak Shelter evakuasi SDN Penurunan dari bibir pantai adalah 0,5 km sedangkan untuk shelter evakuasi SDN Kebun Beler adalah 0,8 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai ruang terbuka 1 dan ruang terbuka 2 adalah 1 km dengan waktu tempuh yaitu 17 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok A sebanyak 2817 jiwa. ruang terbuka dengan daya tampung 15.500 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi dikarenakan daya tampung telah memenuhi kebutuhan seluas 4649 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi (**Gambar 4.30**).

#### 2. Blok B

Shelter evakuasi untuk blok B adalah kantor walikota dan kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu. Jarak kantor walikota dari bibir pantai dan kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu adalah 1,2 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai kantor walikota adalah 1 km dengan waktu tempuh yaitu 17 menit. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu adalah 1,1 km dengan waktu tempuh yaitu 18 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok B sebanyak 3500 jiwa. Kantor Walikota dan Kantor DEPDIKNAS dengan daya tampung

4582 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi. Daya tampung belum memenuhi kebutuhan seluas 5775 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi blok B (**Gambar 4.30**). Jika daya tampung shelter belum memenuhi, pengungsi bisa diarahkan menuju daerah yang aman.

3. Blok C

Shelter evakuasi untuk blok C adalah Masjid Akbar At-Taqwa'. Jarak Masjid Akbar At-Taqwa dari bibir pantai adalah 0,35 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Masjid Akbar At-Taqwa adalah 0,85 km dengan waktu tempuh yaitu 14 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok C sebanyak 1252 jiwa. Masjid Akbar At-Taqwa dengan daya tampung 14.040 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi dikarenakan daya tampung telah memenuhi kebutuhan seluas 2065 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi (**Gambar 4.30**).

4. Blok D

Shelter evakuasi untuk blok D adalah Rumah Sakit Jitra. Jarak Rumah Sakit Jitra dari bibir pantai adalah 0,7 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Rumah Sakit Jitra adalah 1,1 km dengan waktu tempuh yaitu 18 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok A sebanyak 1181 jiwa. Rumah Sakit Jitra dengan daya tampung 1.315 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi. Daya tampung belum memenuhi kebutuhan seluas 1949 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi blok D (**Gambar 4.30**). Jika daya tampung shelter belum memenuhi, pengungsi bisa diarahkan menuju daerah yang aman.

5. Blok E

Shelter evakuasi untuk blok E adalah Lapangan Merdeka dan Rumah Dinas Gubernur. Jarak Lapangan Merdeka dari bibir pantai adalah 0,4 km sedangkan untuk Rumah Dinas Gubernur adalah 0,45 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Lapangan Merdeka adalah 0,95 km dengan waktu tempuh yaitu 16 menit. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai rumah dinas gubernur adalah 1,1 km dengan waktu tempuh yaitu 18 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok E sebanyak 4906 jiwa. Lapangan Merdeka dan rumah dinas gubernur dengan daya tampung 49.280 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi dikarenakan daya tampung telah memenuhi kebutuhan seluas 8095 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi (**Gambar 4.30**).

6. Blok F

Shelter evakuasi untuk blok F adalah Universitas Hazairin. Jarak Universitas Hazairin dari bibir pantai adalah 0,75 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang

ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Universitas Hazairin adalah 1,3 km dengan waktu tempuh yaitu 22 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok F sebanyak 3360 jiwa. Universitas Hazairin dengan daya tampung 3.900 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi. Daya tampung belum memenuhi kebutuhan seluas 5544 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi blok F (**Gambar 4.30**). Jika daya tampung shelter belum memenuhi, pengungsi bisa diarahkan menuju daerah yang aman.

#### 7. Blok G

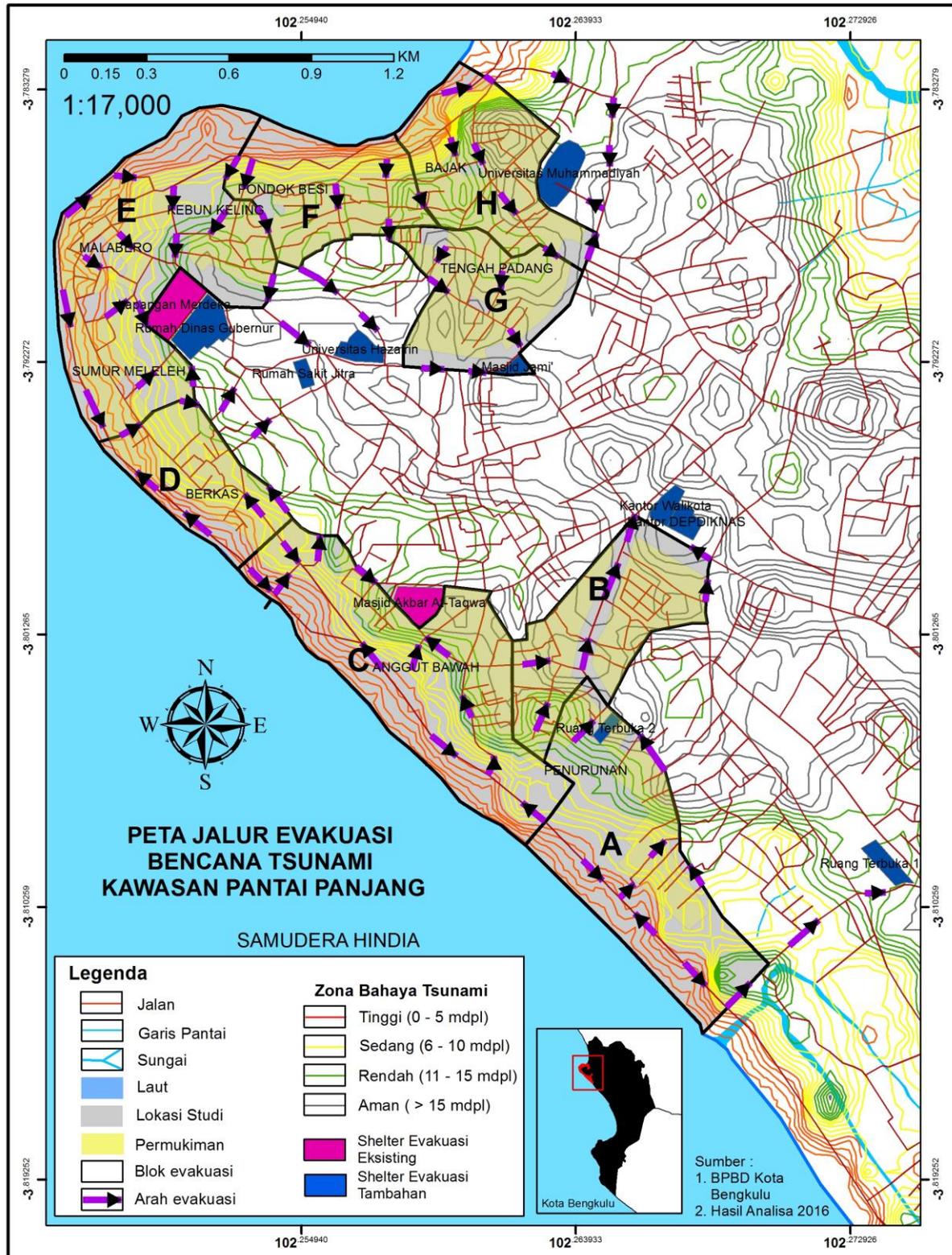
Shelter evakuasi untuk blok G adalah Masjid Jami'. Jarak Masjid Jami' dari bibir pantai adalah 0,9 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Masjid Jami' adalah 1,1 km dengan waktu tempuh yaitu 18 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok A sebanyak 2400 jiwa. Masjid Jami' dengan daya tampung 3120 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi. Daya tampung belum memenuhi kebutuhan seluas 3960 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi blok G (**Gambar 4.30**). Jika daya tampung shelter belum memenuhi, pengungsi bisa diarahkan menuju daerah yang aman.

#### 8. Blok H

Shelter evakuasi untuk blok H adalah Universitas Muhammadiyah. Jarak Universitas Muhammadiyah dari bibir pantai adalah 0,5 km. Panjang maksimum jalur evakuasi yang ditempuh oleh penduduk untuk mencapai Universitas Muhammadiyah adalah 1,2 km dengan waktu tempuh yaitu 20 menit. Perkiraan jumlah penduduk yang terdampak di blok A sebanyak 2295 jiwa. Universitas Muhammadiyah dengan daya tampung 7.500 m<sup>2</sup> dijadikan tempat evakuasi dikarenakan daya tampung telah memenuhi kebutuhan seluas 3787 m<sup>2</sup> bagi para pengungsi (**Gambar 4.30**).



Gambar 4.29 Peta Shelter Evakuasi Bencana Tsunami



Gambar 4.30 Peta Jalur Evakuasi Bencana Tsunami

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada bab hasil dan pembahasan sebelumnya, maka kesimpulan dari penelitian “Studi Risiko dan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu” adalah:

1. Berdasarkan hasil analisa risiko bencana, seluruh kelurahan di Kawasan Pantai Panjang memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami. 2 (dua) dari 9 (Sembilan) Kelurahan yang seluruh wilayah kelurahannya memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami yaitu Kelurahan Sumur Meleleh, dan Kelurahan Malabero karena memiliki tingkat kerentanan tinggi dan sedang terhadap tsunami dan tingkat kapasitas yang berada pada klasifikasi rendah dan sedang.
2. Penentuan jalur evakuasi bencana didasarkan pada analisis kondisi jaringan jalan di Kawasan Pantai Panjang, kawasan rawan bencana, lokasi permukiman penduduk serta lokasi lapangan terbuka/gedung. Ada 11 titik yang dijadikan sebagai shelter evakuasi. 2 titik merupakan shelter evakuasi yang telah ditetapkan oleh BPBD Kota Bengkulu yaitu Lapangan Merdeka dan Masjid Akbar At-taqwa. 9 titik lainnya merupakan shelter evakuasi tambahan yaitu Rumah Dinas Gubernur, ruang terbuka 1, ruang terbuka 2, Kantor Walikota, Kantor DEPDIKNAS Provinsi Bengkulu, Rumah Sakit Jitra, Universitas Hazairin, Masjid Jami’, dan Universitas Muhammadiyah. Evakuasi bencana tsunami Kawasan Pantai Panjang dibagi menjadi 8 blok. Pembagian 8 blok bertujuan agar proses evakuasi dapat berjalan dengan cepat dan lebih efisien. Shelter evakuasi yang memiliki jarak tempuh paling singkat adalah Masjid Akbar At-Taqwa yaitu 14 menit dengan jarak 850 meter dari garis pantai. Lapangan Merdeka merupakan ruang evakuasi dengan daya tampung paling besar yaitu 25.000 m<sup>2</sup>.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat menjadi rekomendasi berdasarkan penelitian “Studi Risiko dan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Di Kawasan Pantai Panjang” antara lain:

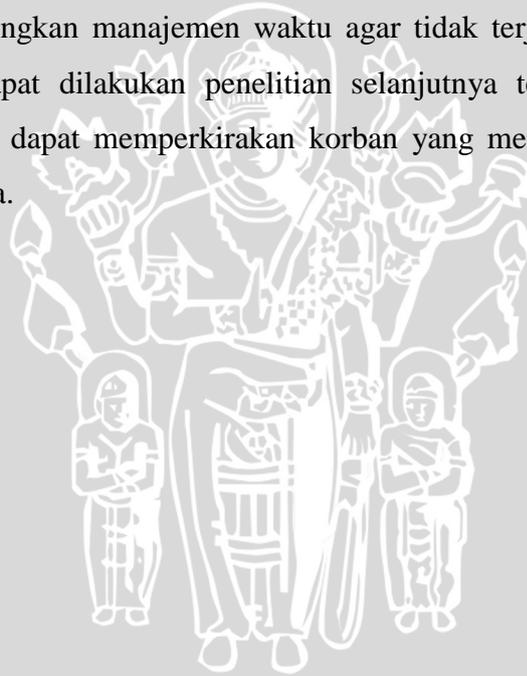


### 5.2.1 Saran bagi instansi terkait

Menyiapkan peta jalur evakuasi yang lebih detail sehingga masyarakat lebih siap untuk mengantisipasi terjadi bencana. Untuk mendukung proses evakuasi maka diharapkan dapat menempatkan rambu-rambu evakuasi agar memperjelas jalur evakuasi yang telah direncanakan. Selain itu, untuk meningkatkan kapasitas masyarakat, pemerintah diharapkan dapat mengadakan simulasi atau pelatihan terkait jalur evakuasi secara rutin sehingga seluruh penduduk di Kota Bengkulu khususnya di kawasan pesisir pantai dapat memahami dalam melakukan penyelamatan. Selain pelatihan, dilakukan sosialisasi kepada masyarakat terkait lokasi kawasan rawan bencana tsunami.

### 5.2.2 Saran bagi penelitian lanjutan

Untuk menyempurnakan penelitian dalam perencanaan jalur evakuasi bencana diharapkan bagi penelitian selanjutnya mengkaji lebih detail terkait manajemen evakuasi laut sehingga dapat memperhitungkan manajemen waktu agar tidak terjadi keterlambatan dalam evakuasi. Selain itu, dapat dilakukan penelitian selanjutnya terkait permodelan manusia dalam berlari sehingga dapat memperkirakan korban yang meninggal dan risiko kerugian ekonomi akibat bencana.



## Daftar Pustaka

- Republik Indonesia. 2007. UU. 24 tahun 2007 tentang *Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia
- BNPB. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2008. *Peraturan Kepala BNPB, Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2012. *Peraturan Kepala BNPB, Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Menteri ESDM. 2011. *PERMEN Energi dan Sumber Daya Mineral No. 15 tahun 2011 tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunungapi, Gerakan Tanah, Gempa Bumi dan Tsunami*. Jakarta: Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI
- Miladan, Nur. 2009. *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang Terhadap Perubahan Iklim*. Semarang. Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro
- Syiko, Febriani Siti. 2013. *Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Gamalama Di Pulau Ternate, Maluku Utara*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Nurjanah., Sugiarto., Kuswanda., Siswanto., Adikoesoemo. 2012. *Manajemen Bencana*. Bandung: Alfabeta.
- Sumekto, Didik Rinan. 2011. Pengurangan Resiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana. *Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Merapi*: 28 -38
- Sukawi. 2008. *Menuju Kota Tanggap Bencana (Penataan Lingkungan Permukiman untuk Mengurangi Resiko Bencana)*. Semarang. Seminar Nasional Eco Urban Desain. (23 Oktober 2008).
- Sea Defence Consultants. 2007. *Pedoman Perencanaan Pengungsian Tsunami SDC-R-70022*. Aceh dan Nias: Sea Defence Consultants
- Permana, H., Carolita, I. & Rasyid, M. 2007. *Pedoman Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Bencana Tsunami*. Jakarta: Kementrian Negara Riset dan Teknologi.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Alkhair, H., Sutikno, S., Rinaldi. 2014. Simulasi Waktu Evakuasi Berbasis SIG Untuk Analisis Tingkat Kerentanan Penduduk Kota Padang Terhadap Bahaya Tsunami. *Jurnal Penelitian Fakultas Teknik Universitas Riau*.
- Kurniawan, A.A. 2014. Evaluasi Kapasitas Shelter Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Di Kota Padang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Penelitian Fakultas Teknik Universitas Riau*.
- Prihantoro, D., Sagala, S.A.H. Perencanaan Evakuasi Tsunami Menggunakan Shelter Vertikal di Kelurahan Cilacap, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota B SAPPK V3N1*.
- Koddeng, B. 2011. Zonasi Kawasan Pesisir Pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana. *Jurnal penelitian Fakultas Teknik Universitas Hassanudin*.
- Putra, A. 2011. Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai. *Jurnal penanggulangan Bencana*. II (1): 11-20
- Wisyanto. 2009. Perencanaan Tataruang Pesisir Kota Agung Berbasis Analisis Risiko Bencana Tsunami. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. XI (1): 18-24
- BNPB (2011). Jurnal Penanggulangan Bencana. Indonesia: BNPB, [www.bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/379.pdf](http://www.bnpb.go.id/uploads/migration/pubs/379.pdf) (Diakses 20 Maret 2014)
- BMKG (2010). Profil BMKG, Indonesia: BMKG, [http://www.bmkg.go.id/bmkg\\_pusat/Geofisika/gempabumi.bmkg](http://www.bmkg.go.id/bmkg_pusat/Geofisika/gempabumi.bmkg) (Diakses 20 Maret 2014)
- BMKG (2010). Profil BMKG, Indonesia: BMKG, [http://www.bmkg.go.id/bmkg\\_pusat/Geofisika/tsunami.bmkg](http://www.bmkg.go.id/bmkg_pusat/Geofisika/tsunami.bmkg) (Diakses 20 Maret 2014)
- BPS (2010). Hasil Sensus Penduduk 2010 Kota Bengkulu. Bengkulu: BPS, <http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CB8QFjAB&url=http%3A%2F%2Fsp2010.bps.go.id%2Ffiles%2Fbook%2F1771.pdf&ei=99GsU7vbBteXuAS5-4DoBw&usg=AFQjCNEOI-2kd06Ruzlr8C6yweintvQ2nQ&sig2=Uk6TSmoLWK2KeRuaAC94bg> ( Diakses 2 Juni 2014)
- Purnobasuki, H. 2016. Kurangi Dampak Tsunami Dengan Konservasi Mangrove, [https://www.academia.edu/6563417/KURANGI\\_DAMPAK\\_TSUNAMI\\_DENGAN\\_KONSERVASI\\_MANGROVE](https://www.academia.edu/6563417/KURANGI_DAMPAK_TSUNAMI_DENGAN_KONSERVASI_MANGROVE) (Diakses 11 April 2016)

**Lampiran 1.****KUISIONER**

Kuisisioner ini digunakan sebagai input data dalam pengerjaan skripsi dengan judul “Studi Risiko Bencana Tsunami Di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu”. Data yang Anda berikan sangat dibutuhkan untuk kesempurnaan penelitian ini.

**Identitas Responden:**

1. Nama :
2. Jenis Kelamin : L / P
3. Usia :
4. Pendidikan :
5. Pekerjaan :
6. Pendapatan :
7. Alamat :

**KAPASITAS****A. Pengetahuan Tentang Bencana**

1. Apakah anda mengetahui jenis bencana yang paling berbahaya di lingkungan anda tinggal?
  - a. Tahu, sebutkan.....
  - b. Tidak tahu
2. Dari mana anda mendapat informasi tentang tsunami?
  - a. Keluarga
  - b. Pemerintah
  - c. Tetangga
  - d. Media massa
  - e. Lain-lain.....
3. Apakah Anda mengetahui kawasan Pantai Panjang meruapakan kawasan rawan bencana tsunami?
  - a. Tahu
  - b. Sedikit mengetahui
  - c. Tidak tahu

**B. Rencana Tanggap Darurat**

1. Apakah anda sudah siap jika sewaktu-waktu terjadi bencana tsunami?
  - a. Siap
  - b. Cukup siap
  - c. Tidak siap
2. Jika terjadi tsunami, apa yang akan anda dan keluarga lakukan?
  - a. Berlari menuju ke lokasi yang aman, contohnya.....

- b. Melakukan pengungsian menuju luar pulau
- c. Tidak melakukan apa-apa
- d. Jika ada jawaban lain sebutkan , .....
3. Apakah anda sudah mengetahui jalur mana saja yang harus dilewati ketika bahaya tersebut terjadi?
  - a. Tahu
  - b. Tidak tahu
4. Apakah sudah ada jalur evakuasi yang telah dibuat oleh pemerintah, jika ada, apakah anda dilibatkan dalam proses pembuatannya?
  - a. Ada, dilibatkan (bentuk pelibatan .....
  - b. Ada, tidak dilibatkan (bentuk pelibatan .....
  - c. Tidak ada
5. Apakah anda sudah meletakkan dokumen-dokumen penting dan berharga di tempat yang mudah dijangkau guna mengantisipasi bahaya akibat tsunami?
  - a. Ya
  - b. Tidak

### C. Sistem Peringatan Bencana

1. Apakah sudah terdapat sistem peringatan dini terkait bahaya akibat tsunami?
  - a. Ada
  - b. Tidak ada
2. Dari manakah anda memperoleh peringatan dini mengenai tsunami?
  - a. Pemerintah kota/kecamatan
  - b. Kepala kelurahan
  - c. Pemuka adat
  - d. Kepolisian
  - e. Media elektronik (televise, radio, dll)
  - f. Lain-lain (sebutkan):.....
3. Bagaimana sistem peringatan dini bencana tsunami?
  - a. Menggunakan alat peringatan dini
  - b. Sistem tradisional
  - c. Diputuskan melalui kesepakatan lokal
  - d. Tidak terdapat sistem peringatan dini
  - e. Lain-lain .....
4. Menurut Anda, bagaimanakah fungsi sistem peringatan dini yang telah tersedia?
  - a. Baik, alasan.....
  - b. Sedang, alasan.....
  - c. Tidak Baik, alasan.....

### D. Mobilisasi Sumber Daya

1. Adakah pelatihan atau simulasi terkait kapasitas dalam menghadapi bencana?
  - a. Ada
  - b. Tidak pernah
  - c. Tidak tahu

Sebutkan jenis pelatihan yang dilakukan, .....

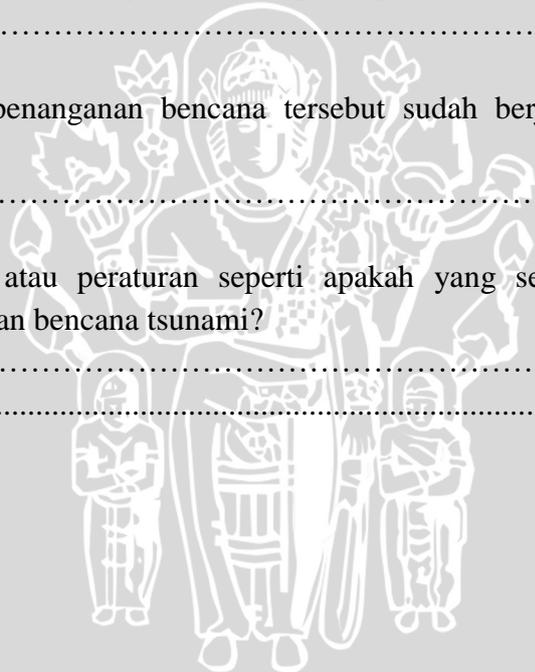
2. Jika Ada, apa bentuk pelatihan yang dilakukan dan berapa kali anda mengikuti pelatihan tersebut?
  - a. Seminar atau pertemuan, mengikuti .....kali
  - b. Pelatihan simulasi evakuasi bencana, mengikuti.....kali
  - c. Jika ada jawaban lain sebutkan , .....

**E. Arahan Mitigasi Bencana**

1. Apakah sudah ada kebijakan atau peraturan pemerintah terkait penanganan bencana seperti jalur evakuasi, penempatan lokasi evakuasi dan bantuan logistik saat terjadi tsunami?
  - a. Ada, telah dilaksanakan dengan baik
  - b. Ada, namun tidak dilaksanakan
  - c. Tidak ada
  - d. Tidak Tahu
2. Jika ada, apakah anda memahami kebijakan terkait penanganan bencana tersebut?
  - a. Ya, jelaskan.....
  - b. Tidak
3. Apakah kebijakan terkait penanganan bencana tersebut sudah berjalan sesuai dengan fungsinya?
  - a. Ya, jelaskan .....
  - b. Tidak
4. Menurut Anda, kebijakan atau peraturan seperti apakah yang seharusnya dilakukan pemerintah dalam penanganan bencana tsunami?

.....

.....



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

