



Kajian Risiko dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat

Sektor Pesisir dan Laut



gtz



DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	vii
BAB 1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Sasaran	6
1.3 Luaran.....	7
1.4 Ruang Lingkup	8
1.4.1 Ruang Lingkup Studi.....	8
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah	9
1.5 Manfaat.....	9
1.6 Landasan Hukum, Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah	10
1.7 Struktur Laporan.....	14
BAB 2. Gambaran Umum Sektor Pesisir dan Laut di Pulau Lombok	15
2.1. Letak dan Luas Wilayah	15
2.2. Geologi	16
2.3. Pesisir dan Perairan Pantai.....	17
2.4. Kependudukan	19
2.5. Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir	21
2.6. Iklim Atmosfer-Laut dan Kondisi Oseanografi.....	22
2.6.1. Pola Curah Hujan dan Limpasan Air Permukaan.....	22
2.6.2. Suhu Udara dan Suhu Permukaan Laut.....	26
2.6.3. Arus dan Tinggi Muka Laut Hubungannya dengan ENSO29	
2.6.4. El Nino dan La Nina serta Hubungannya dengan Tinggi Muka Laut	34

2.6.5. Pasang Surut di Sekitar Pulau Lombok.....	35
2.6.6. Gelombang Laut dan Badai	37
2.6.7. Tsunami	43
BAB 3. Metodologi Kajian Bahaya, Kerentanan dan Risiko	45
3.1. Prinsip Adaptasi Terhadap Dampak Perubahan Iklim	45
3.2. Pendekatan, Kerangka dan Metoda Umum Kajian.....	48
3.2.1. Pendekatan Umum Kajian	48
3.2.2. Kerangka Kajian terhadap Keterkaitan Bahaya, Kerentanan, dan Risiko.....	50
3.2.3. Metoda Pengumpulan Data	52
3.3. Metodologi Kajian Bahaya.....	53
3.3.1. Bahaya di Daerah Pesisir dan Laut	53
3.3.2. Perubahan Iklim dan Pengaruh terhadap Bahaya-Bahaya di Wilayah Pesisir	56
3.3.3. Dampak Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir.....	58
3.3.4. Luaran Analisis Bahaya	61
3.4. Pendekatan Kajian Kerentanan.....	61
3.4.1. Kuantifikasi Data Kerentanan	64
3.4.2. Luaran Analisis Kerentanan.....	66
3.5. Metodologi Analisis Risiko.....	67
3.5.1. Tahapan Analisis Risiko.....	67
3.5.2. Luaran Analisis Risiko.....	74
BAB 4. Analisis Potensi Bahaya, Kerentanan, dan Risiko	75
4.1. Analisis Kenaikan Permukaan Laut.....	75
4.1.1. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Data Pasang Surut.....	76
4.1.2. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Data Satelit Altimetri	77
4.1.3. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Model IPCC ..	79

4.1.4. Analisis Kenaikan Muka Laut oleh ENSO, Gelombang Badai dan Tsunami	81
4.1.5. Penentuan Tinggi dan Luas Daerah Rendaman di Wilayah Pesisir	82
4.1.6. Analisis Bahaya Rendaman.....	83
4.2. Analisis Kerentanan Terhadap Kenaikan Muka Laut.....	87
4.2.1. Analisis Kerentanan Sektor Pesisir Pulau Lombok	88
4.2.2. Analisis Kerentanan Sektor Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya	91
4.3. Analisis Risiko Rendaman.....	93
4.3.1. Analisis Risiko Wilayah Pesisir Pulau Lombok.....	94
4.3.2. Analisis Risiko Wilayah Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya	96
BAB 5. Konsep Strategi Adaptasi untuk Sektor Pesisir dan Laut	100
5.1. Bahaya Dan Potensi Dampak	100
5.2. Arahan Adaptasi.....	102
5.3. Program Prioritas Untuk Adaptasi.....	105
5.4. Alternatif Strategi Adaptasi Berdasarkan Potensi Bahaya, Kerentanan, Dan Potensi Dampak.....	108
5.5. Pengelolaan Risiko Kenaikan Muka Laut.....	113

Daftar Pustaka

Daftar Singkatan

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lokasi Pulau Lombok.....	16
Gambar 2.2	Peta Geologi Pulau Lombok	17
Gambar 2.3	Sebaran Kepadatan Penduduk Di Pulau Lombok	20
Gambar 2.4	Pola Angin dan Suhu Permukaan Laut (SPL) Pada (a) Bulan Januari dan (b) Bulan Agustus.....	23
Gambar 2.5	Siklus Tahunan Rata-Rata Curah Hujan Di Pulau Lombok Dan Sumbawa	24
Gambar 2.6	Fenomena Perubahan Pola Curah Hujan (a) dan Temperatur (b), Kasus di Pulau Lombok	25
Gambar 2.7	(a) Posisi Titik Mooring Pengukuran Temperatur Laut, (b) Hasil Pengukuran Temperatur Muka Laut, Dan (c) Laju Kenaikan Temperatur Untuk Setiap Stasion	27
Gambar 2.8	SPL di Pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok Berdasarkan Data NOAA OI SST, Dari Januari 1981 Sampai September 2008.....	28
Gambar 2.9	Siklus Tahunan Rata-Rata SPL di Pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok (1981-2008), NOAA OI SST	29
Gambar 2.10	Distribusi Tinggi Muka Air Laut dan Pola Arus Pada Bulan Januari (Kiri) dan Agustus (Kanan). Tinggi Muka Air Laut dan Pola Arus Adalah Rata-Rata Bulanan Selama 7 Tahun, dari Tahun 1993 Sampai 1999	31
Gambar 2.11	Time Series Altimeter ADT (<i>Absolute Dynamic Topography Atau Sea Level</i>) Anomali dan SOI dari Januari 1993 Sampai September 2008.....	32
Gambar 2.12	Distribusi Klorofil-A Bulan Agustus 1997 Pada Periode El Nino	33
Gambar 2.13	Tinggi Muka Laut Tahunan di Pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok.....	35
Gambar 2.14	Grafik Elevasi Pasang Surut di Ampenan.....	36

Gambar 2.15	Tinggi Gelombang Rata-Rata Pada Bulan Januari (a) dan Agustus (b) dan Gelombang Maksimum (c).	38
Gambar 2.16	Citra SAR Pada Tanggal 23 April 1996.....	39
Gambar 2.17	Daerah Terjadinya Siklon	41
Gambar 2.18	Lintasan Siklon Tropis di Samudera Hindia	42
Gambar 2.19	Distribusi Tinggi Gelombang Badai Sebagai Hasil Simulasi Model di Pantai Selatan Pulau Jawa.....	43
Gambar 2.20	Model Tsunami Pangandaran 2006	44
Gambar 3.1	Bagan Notasi Risiko.	51
Gambar 3.2	Keterkaitan Antara Satu Bahaya dengan Bahaya Lain yang Dipicu oleh Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pesisir dan Laut.....	54
Gambar 3.3	Pengaruh Perubahan Iklim dan Dampaknya Terhadap Wilayah Pesisir dan Laut.....	59
Gambar 3.4	Contoh Subsidence Akibat Gempa Nias 2005.....	60
Gambar 3.5	Contoh Uplift Akibat Gempa Nias 2005	61
Gambar 3.6	Model Proses Kajian	68
Gambar 4.1	Skematis Kombinasi Berbagai Elemen Penyebab Kenaikan Muka Laut.....	75
Gambar 4.2	Tren Kenaikan Muka Laut di Darwin, Broome, Surabaya dan Sandakan dari Data Pasang Surut	77
Gambar 4.3	Proyeksi Kenaikan Muka Laut di Bena, Ambon, Broome, Darwin, Sandakan dan Surabaya Berdasarkan Analisis Regresi Linear.....	77
Gambar 4.4	Distribusi Kenaikan Tinggi Muka Air Laut Sampai Tahun 2100 Berdasarkan Data Satelit Altimetri	78
Gambar 4.5	Tren Kenaikan Tinggi Muka Air Laut Berdasarkan Data Satelit Altimetri.....	78
Gambar 4.6	Proyeksi Kenaikan Tinggi Muka Air Laut Berdasarkan Model IPCC	79
Gambar 4.7	Tingkat Kenaikan SPL Berdasarkan IPCC SRES.....	80
Gambar 4.8	Probabilitas Kejadian Dari Masing-Masing Skenario.....	83

Gambar 4.9	Peta Rendaman Pulau Lombok Untuk Tahun 2030 (a), 2080 (b) Dan 2100 (c)	84
Gambar 4.10	Peta Rendaman Kota Mataram dan Sekitarnya Tahun 2030 (a), Tahun 2080 (b) dan Tahun 2100 (c).....	86
Gambar 4.11	Peta Elemen-Elemen Kerentanan Yang Dipertimbangkan Dalam Analisis Untuk Wilayah Pesisir Pulau Lombok	89
Gambar 4.12	Peta Kerentanan Pulau Lombok Terhadap Potensi Rendaman Tanpa (a) dan Dengan (b) Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk.....	90
Gambar 4.13	Peta Elemen-Elemen Kerentanan Yang Dipertimbangkan Dalam Analisis Untuk Wilayah Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya.....	92
Gambar 4.14	Peta Kerentanan Terhadap Potensi Rendaman Tanpa (a) dan Dengan (b) Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk.....	93
Gambar 4.15	Peta Risiko Bencana Tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Pulau Lombok Tanpa Memperhitungkan Faktor Kesejahteraan	94
Gambar 4.16	Peta Risiko Bencana Tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Pulau Lombok Dengan Memperhitungkan Faktor Kesejahteraan	95
Gambar 4.17	Peta Risiko Bencana Tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Kota Mataram dan Sekitarnya Tanpa Memperhitungkan Faktor Kesejahteraan.....	96
Gambar 4.18	Peta Risiko Tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Kota Mataram dan Sekitarnya Dengan Memperhitungkan Faktor Kesejahteraan	97
Gambar 5.1	Kerangka Kerja Adaptasi Yang Disertai Dengan Mitigasi Perubahan Iklim	103
Gambar 5.2	Urutan Tujuh Langkah Dalam Proses Adaptasi Perubahan Iklim	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah Penduduk dan Kepadatannya di Pulau Lombok 2007	20
Tabel 2.2	Komponen Pasang Surut di Sekitar Pulau Lombok	36
Tabel 3.1	Perbedaan Antara Kerentanan dan Ketahanan	46
Tabel 3.2	Lima Pendekatan Dalam Kajian Perubahan Iklim	48
Tabel 3.3	Berbagai Tingkatan Studi Kerentanan.....	50
Tabel 3.4	Elemen dan Parameter Kerentanan Secara Umum.....	63
Tabel 3.5	Elemen Utama Kerentanan Yang Berhubungan	63
Tabel 3.6	Elemen Kekuatan dan Ketahanan	66
Tabel 3.7	Notasi dan Level Dampak Untuk Berbagai Skenario	71
Tabel 4.1	Detil Hasil Perhitungan Proyeksi Kenaikan Muka Laut di Pantai Utara Pulau Lombok.....	80
Tabel 4.2	Detil Hasil Perhitungan Proyeksi Kenaikan Muka Laut di Pantai Selatan Pulau Lombok	81
Tabel 4.3	Potensi Masing-Masing Jenis Bahaya.....	82
Tabel 4.4	Skenario Rendaman Pesisir di Pulau Lombok	82
Tabel 4.5	Luasan Rendaman Pulau Lombok untuk Tahun 2030, 2080, Dan 2100	84
Tabel 4.6	Luasan Rendaman Kota Mataram dan Sekitarnya Tahun 2030, 2080, Dan 2100	86
Tabel 4.7	Luasan Tingkat Kerentanan Pulau Lombok	90
Tabel 4.8	Luasan Tingkat Kerentanan Kota Mataram dan Sekitarnya Tanpa dan Dengan Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk	93
Tabel 4.9	Luasan Tingkat Risiko Pulau Lombok, Tanpa dan Dengan Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk	95
Tabel 4.10	Luasan Tingkat Risiko Kota Mataram dan Sekitarnya, Tanpa dan Dengan Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk Menggunakan Skenario IV.....	97

Tabel 4.11 Luasan Tingkat Risiko Kecamatan Ampenan Tanpa dan Dengan Memperhitungkan Tingkat Kesejahteraan Penduduk Menggunakan Skenario IV	98
Tabel 4.12 Potensi Dampak Terhadap Bangunan dan Infrastruktur di Kecamatan Ampenan	99
Tabel 5.1 Sembilan Program Prioritas Untuk Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pesisir, dan Kelautan,	105

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai hasil kajian ilmiah menunjukkan bahwa perubahan iklim tidak hanya memberikan fluktuasi (naik-turun) yang signifikan tetapi juga perubahan (tren) yang sangat cepat yang mengindikasikan pemanasan permukaan bumi, atmosfer dan laut yang terjadi secara global. Bukti-bukti tentang hal itu telah dilaporkan secara sistematis oleh sumber-sumber resmi, diantaranya: *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* dan *The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. Sebagai contoh laporan dari *IPCC (2007)* menyimpulkan bahwa : “Adanya bukti yang baru dan lebih kuat bahwa pemanasan global yang terjadi 50 tahun terakhir adalah akibat dari kegiatan manusia”.

Sebagaimana disimpulkan dari berbagai rujukan bahwa perubahan iklim menyebabkan perubahan pola curah hujan, kenaikan temperatur air laut, kenaikan muka air laut, dan kejadian iklim ekstrim. Dampak perubahan iklim tersebut lebih lanjut akan memberikan bahaya yang mengancam keberlanjutan kehidupan manusia.

Kesimpulan di atas diambil dari sejumlah pendekatan dan disiplin yang berbeda yang memperlihatkan bahwa bumi semakin memanas lebih cepat dibandingkan dengan tenggang waktu selama 1000 tahun yang lalu. Hal ini seiring dengan peningkatan gas rumah kaca yang sangat cepat. Permukaan laut juga telah meningkat sejak awal sampai pertengahan tahun 1800an. Di masa datang, peningkatan muka laut diperkirakan akan semakin cepat. Walaupun masih ada ketidakpastian yang terjadi dalam memprediksi perubahan ini, namun secara keseluruhan pada prediksi yang paling minimum saja yaitu dalam 100 tahun ke depan perubahan akan semakin cepat dibandingkan dengan variasi alamiahnya selama 10.000 tahun.

Perubahan pada parameter iklim hanya dapat diestimasi. Arah perubahan dari beberapa parameter seperti temperatur dan muka air laut dapat terlihat, namun besar perubahannya sangat kecil. Perubahan parameter juga dapat bervariasi terhadap wilayah. Pada parameter yang lain seperti gelombang dan arus laut hanya ada sedikit pemahaman tentang bagaimana perubahan iklim dapat mempengaruhi arah dan besarnya parameter-parameter tersebut.

Salah satu sektor yang secara langsung terancam terhadap bahaya kenaikan muka air laut akibat perubahan iklim adalah sektor pesisir dan laut. Manusia dan ekosistem wilayah pesisir dan laut menghadapi bahaya akibat kenaikan muka air laut serta perubahan parameter-parameter laut lainnya yang disebabkan perubahan iklim seperti badai pasut (rob), gelombang badai, ENSO terhadap wilayah pesisir, menyebabkan perubahan lingkungan berupa:

- Penggenangan lahan basah dan dataran rendah serta hilangnya pulau-pulau kecil
- Erosi pantai dan pengurangan lahan pesisir
- Perubahan kisaran pasut di teluk dan di muara sungai
- keruskan ekosistem pesisir (mangrove, terumbu karang, padang lamun, dan estuari)
- Intrusi air asin dan penurunan kualitas air.
- Banjir dan suplai sedimen ke wilayah pesisir akibat perubahan curah hujan dan limpasan permukaan
- Meningkatkan frekuensi overtoping pada bangunan pantai
- Perubahan pola arus, baik secara horisontal maupun vertikal (*upwelling* dan *downwelling*).

Potensi dampak yang timbul oleh ancaman ini sangat tergantung pada tingkat bahaya serta tingkat kerentanan di suatu wilayah, yang mana hal ini, sangat terkait dengan kondisi pemanfaatan wilayah pesisir, fisiografi, morfologi, demografi dan sosial-ekonominya, termasuk kemampuan manusia untuk beradaptasi terhadap bahaya tersebut.

Untuk mengetahui seberapa besar potensi dampak yang akan timbul akibat ancaman tersebut, maka penting kiranya untuk mengkaji seberapa besar tingkat kerentanan wilayah tersebut. Setelah diketahui tingkat kerentanan dan potensi dampak yang ditimbulkannya, maka perlu dilakukan langkah-langkah strategi adaptasi untuk menghadapi ancaman-ancaman tersebut.

Mengingat kondisi geografis Indonesia yang berbentuk kepulauan dengan kondisi alam yang sangat dipengaruhi oleh laut, dan aktivitas penduduk umumnya berada di wilayah pesisir, ditandai dengan banyaknya kota-kota besar berada di pinggir pantai dan di muara sungai, maka terlihat bahwa Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) sangat rentan terhadap bahaya kenaikan muka laut dan bahaya-bahaya lainnya yang dipicu oleh perubahan iklim. Kerentanan ini tidak hanya berupa pengurangan daerah pesisir akibat rendaman, tetapi juga terkait dengan berkurangnya luas wilayah NKRI akibat hilangnya pulau-pulau terluar sebagai titik pangkal perbatasan. Kenyataan ini akan diperparah oleh tingkat pendidikan dan kesejahteraan masyarakat wilayah pesisir yang belum memahami risiko terhadap ancaman bahaya-bahaya perubahan iklim tersebut.

Kajian kerentanan terhadap perubahan iklim belum banyak dilakukan di Indonesia, termasuk kajian kerentanan pada sektor pesisir dan laut. Salah satu kendala dalam kajian ini, dan perlu diperhatikan dimasa datang adalah ketersediaan data yang masih kurang dan keadaan ini akan menjadi permasalahan besar bagi Indonesia hubungannya dengan kajian perubahan iklim, sehingga dituntut adanya akselerasi penyediaan informasi baik data observasi maupun data mengenai dampak perubahan iklim dan proyeksi-

proyeksi perubahan variabilitas laut di masa datang yang berpotensi mengancam wilayah pesisir dan laut.

Sebagai langkah awal dari kajian dampak perubahan iklim terhadap sektor pesisir dan laut maka dikembangkan suatu metoda kajian beserta contoh implementasinya sesuai dengan data serta sumber daya kajian yang tersedia. Sebagai studi kasus, dipilih Pulau Lombok sebagai lokasi contoh kajian, dengan pertimbangan bahwa Pulau Lombok dapat mewakili kondisi pulau yang berukuran sedang, dengan maksud bahwa metoda yang dikembangkan ini, kelak dapat diaplikasikan untuk pulau-pulau baik yang berukuran besar maupun yang berukuran kecil.

Kerentanan muncul menghadapi bahaya tersebut yang bersumber dari kondisi terkait dengan pemanfaatan wilayah pesisir yang ada, serta kemampuan manusia untuk beradaptasi terhadap bahaya tersebut.

Risiko terhadap bencana sebagai akibat lebih lanjut dari bahaya dan kerentanan tersebut. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang seberapa besar kerentanan wilayah pesisir terhadap bahaya berkenaan dengan sektor tersebut yang dipicu oleh perubahan iklim.

Kajian kerentanan wilayah pesisir terhadap bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim menjadi penting guna mendapatkan strategi untuk beradaptasi terhadap bahaya tersebut dan dampaknya pada wilayah pesisir, khususnya di Indonesia yang secara geografis berupa negara kepulauan dengan keragaman kondisi alam dimana kota-kota besar umumnya berada di wilayah pesisir, serta berpotensi hilangnya beberapa pulau-pulau kecil yang memiliki daratan yang cukup landai, diperparah lagi oleh tingkat pendidikan dan kesejahteraan masyarakatnya yang menjadi rentan dan berisiko terhadap ancaman perubahan iklim.

Dihadapkan pada kondisi-kondisi tersebut, sangatlah penting untuk melakukan serangkaian usaha untuk meminimalkan risiko dengan cara mendapatkan informasi tentang seberapa jauh dampak terhadap sektor wilayah pesisir dan laut serta sektor-sektor terkait lainnya, yakni, seberapa besar bahaya yang terjadi, kerentanan, dan risiko yang dihadapi sektor ini terhadap perubahan iklim saat ini dan proyeksi ke depan. Jawaban-jawaban terhadap permasalahan tersebut akan menghasilkan strategi yang memadai guna meminimalkan dampak perubahan iklim terhadap sektor pesisir dan laut.

Kajian kerentanan terhadap perubahan iklim belum banyak dilakukan di Indonesia, termasuk kajian kerentanan sektor pesisir dan laut. Salah satu aspek yang terpenting dalam kajian, yaitu ketersediaan data yang mana masih menjadi permasalahan besar bagi Indonesia. Keadaan ini dituntut adanya akselerasi penyediaan informasi tentang dampak perubahan iklim dan proyeksinya terhadap sektor wilayah pesisir dan laut, oleh sebab itu diperlukan suatu metodologi kajian dan contoh implementasinya yang mencukupi sesuai dengan sumber daya kajian yang tersedia. Dalam studi ini metodologi *meso level* (Massner, 2005 dalam Suroso, 2008) dan Pulau Lombok dipilih sebagai lokasi contoh kajian yang dianggap sesuai sebagai sebuah kasus kajian perubahan iklim dan strategi menghadapinya dalam kerangka kerja adaptasi terhadap bencana di Indonesia.

Berkaitan dengan perubahan iklim dan sektor pesisir dan laut di Pulau Lombok, terdapat sejumlah pertanyaan yang menjadi latar belakang kajian ini, yaitu:

- 1) Apakah perubahan iklim akan memberikan dampak yang berarti bagi sektor wilayah pesisir dan laut di Pulau Lombok?
- 2) Bahaya apa saja yang ditimbulkan oleh perubahan iklim berkaitan dengan sektor wilayah pesisir dan laut, dan seberapa besar kerentanan dan risiko yang dihadapi sektor pesisir dan laut terhadap bahaya tersebut di Pulau Lombok? serta;

- 3) Strategi adaptasi seperti apa yang diperlukan guna meminimalkan dampak perubahan iklim terhadap sektor pesisir tersebut di Pulau Lombok?
- 4) Pertanyaan-pertanyaan di atas akan dicoba untuk dijawab dalam studi ini.

1.2 Tujuan dan Sasaran

Tujuan kajian ini adalah:

- 1) Mengembangkan suatu metoda kajian kerentanan dan risiko di wilayah pesisir dan laut secara regional di Indonesia dengan wilayah studi Pulau Lombok, yang selanjutnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi, dan memfasilitasi dalam bentuk formulasi strategi adaptasi yang sesuai untuk diterapkan di Indonesia dengan kondisi wilayah serta ketersediaan data khususnya di Pulau Lombok.
- 2) Memperoleh informasi tentang bahaya, kerentanan dan risiko di wilayah pesisir dan laut terhadap perubahan iklim dengan pendekatan *meso-level*, skenario perubahan iklim (*SRES : Special Report on Emissions Scenarios*) SRB1, SRA1B, dan SRA2 dari IPCC dalam periode 2030-an, 2080-an dan 2100 an dan strategi adaptasi yang diperlukan untuk meminimalkan kerentanan dan risiko tersebut di Pulau Lombok.
- 3) Selanjutnya, pengalaman ini merupakan suatu pembelajaran yang dapat didokumentasikan secara baik dan sistimatis, sehingga diharapkan menjadi acuan yang dapat digunakan oleh masyarakat umum sebagai masukan pada basis data kerentanan dan strategi adaptasinya.
- 4) Tersedianya manual yang menyajikan petunjuk dan langkah-langkah untuk melakukan kajian risiko terhadap dampak Perubahan Iklim bagi Pemerintah Daerah (Pemda).

Dengan periode, skenario proyeksi dan pendekatan yang digunakan dalam kajian seperti yang telah disebutkan di atas, maka sasaran kajian ini adalah:

- 1) Merumuskan suatu model konsep atau alur pikir, metode pengumpulan data dan seleksi data, serta metode analisis kajian kerentanan dan risiko di wilayah pesisir terhadap perubahan iklim dalam kerangka kerja adaptasi bencana dengan pendekatan *meso-level* untuk kondisi wilayah dan ketersediaan data seperti kasus Pulau Lombok.
- 2) Mengenali bahaya-bahaya terhadap sektor pesisir dan laut akibat perubahan iklim dan komponen kerentanan dan risiko akibat bahaya-bahaya tersebut di Pulau Lombok.
- 3) Mengetahui tingkat kerentanan dan risiko yang dihadapi oleh sektor pesisir dan laut di Pulau Lombok akibat perubahan iklim dalam unit wilayah administrasi tingkat kecamatan.
- 4) Mengetahui kerentanan dan risiko terhadap bahaya kenaikan muka laut, ENSO, badai pasang di Pulau Lombok akibat perubahan iklim dalam unit wilayah analisis berupa batas administrasi kecamatan.
- 5) Mengidentifikasi strategi adaptasi yang diperlukan untuk meminimalkan kerentanan dan risiko akibat perubahan iklim terhadap sektor wilayah pesisir dan laut di Pulau Lombok.

1.3 Luaran

Dengan periode, skenario proyeksi, pendekatan dan metode yang digunakan dalam kajian seperti yang telah disebutkan sebelumnya, keluaran kajian ini adalah:

- 1) Bagan dan penjelasan singkat tentang rumusan metodologi, model konsep, metode analisis, dan alur kajian serta pemilihan data yang digunakan dalam kajian kerentanan sektor wilayah pesisir akibat perubahan iklim dan akibat tsunami.
- 2) Kondisi saat ini (*baseline*) sektor wilayah pesisir dan laut, meliputi: kondisi geomorfologi pesisir, demografi, tata ruang, kesesuaian lahan,

- kesejahteraan dalam unit wilayah analisis batas administrasi kecamatan.
- 3) Proyeksi kenaikan muka laut yang selanjutnya digunakan untuk menentukan luas daerah rendaman (*hazard map*), oleh kenaikan muka laut (SLR), ENSO, badai di Pulau Lombok akibat perubahan iklim dalam unit wilayah analisis batas kecamatan.
 - 4) Peta rendaman (*hazard map*) wilayah pesisir di Pulau Lombok.
 - 5) Peta kerentanan (*vulnerability map*) wilayah pesisir di Pulau Lombok.
 - 6) Peta risiko (*risk map*) akibat kenaikan muka laut di Pulau Lombok.
 - 7) Tabel temuan utama dan usulan strategi adaptasi kerentanan dan risiko sektor wilayah pesisir terhadap perubahan iklim di Pulau Lombok.
 - 8) Rekomendasi dan strategi adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Studi

Kajian ini meliputi identifikasi bahaya, kerentanan dan risiko di wilayah pesisir dan laut terhadap perubahan iklim dengan ringkasan lingkup kajian sebagai berikut:

- 1) Penetapan bahaya (*H*) kenaikan muka laut berdasarkan analisis prediksi kenaikan muka laut serta analisis kejadian iklim ekstrim (*EE: extreme event*) seperti ENSO, badai laut (*storm surges*), dan tsunami. Pembobotan bahaya rendaman diperoleh dengan cara mengklasifikasikan tinggi kenaikan muka laut serta prosentase kejadian masing-masing bahaya.
- 2) Penetapan dan pembobotan kerentanan terhadap bahaya rendaman wilayah pesisir. Penetapan kerentanan (*V*) diperoleh melalui identifikasi elemen kerentanan, yaitu *eksposure (E)*, *sensitivity (S)*, dan *adaptive capacity (AC)* dalam hubungan $V = (E \times S)/AC$. Pembobotan

kerentanan diperoleh berdasarkan batas bawah dan batas atas nilai kerentanan yang diperoleh dari elemen kerentanan yang ditinjau.

- 3) Penetapan dan pembobotan risiko rendaman. Risiko rendaman (R) diperoleh dari hasil perkalian besaran (bobot) bahaya (H) rendaman dengan besaran (bobot) kerentanan (V) rendaman dalam hubungan $R = H \times V$. Pembobotan risiko rendaman dilakukan berdasarkan batas bawah dan batas atas nilai risiko rendaman yang diperoleh.

1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Pulau Lombok dipilih sebagai wilayah kajian karena pulau ini cukup rentan terhadap perubahan iklim khususnya terhadap kenaikan muka laut karena sebaran penduduk serta aktifitas ekonomi umumnya berada di wilayah pesisir. Disamping itu pemilihan Pulau Lombok diharapkan dapat mewakili studi-studi untuk pulau-pulau dengan luasan sedang, sehingga metoda yang dikembangkan dapat dimodifikasi untuk pulau berukuran besar dan pulau berukuran kecil atau pulau-pulau kecil.

Ruang lingkup wilayah yang dikaji adalah seluruh pesisir dan laut Pulau Lombok dengan unit terkecil dari wilayah yang dianalisis adalah batas administrasi kecamatan. Melihat ketersediaan data khususnya yang terkait dengan data-data kerentanan, maka wilayah kajian lebih difokuskan pada Kota Mataram dan sekitarnya, karena wilayah tersebut yang memiliki ketersediaan data yang cukup lengkap.

1.5 Manfaat

Bahaya, kerentanan dan risiko yang disebabkan oleh perubahan iklim terhadap sektor wilayah pesisir dan laut di kepulauan Indonesia perlu dipahami sejak dini dalam upaya pengelolaan wilayah pesisir dan sektor pembangunan yang terkait didalamnya. Pengenalan bahaya, kerentanan dan

risiko di wilayah pesisir serta dampaknya terhadap aktivitas manusia dan ekosistem yang ada di daerah tersebut dalam berbagai periode yang ditinjau serta skenario dilibatkan akan memberikan gambaran bahaya, kerentanan dan risiko yang dihadapi. Dengan itu, maka persoalan-persoalan berkaitan dengan upaya adaptasi dapat dikenali sejak dini.

Secara metodologis, kajian ini diharapkan dapat memperkaya metode kajian/ penelitian bahaya, kerentanan dan risiko di wilayah pesisir dan laut terhadap perubahan iklim khususnya di Pulau Lombok. Hasil studi ini diharapkan bermanfaat untuk pulau-pulau lainnya yang kondisinya tidak banyak berbeda dengan Pulau Lombok, baik situasi geografis, ketersediaan data, maupun kondisi dan situasi lainnya.

Secara aplikatif, kajian ini diharapkan dapat memperjelas persoalan mengenai bahaya, kerentanan dan risiko di wilayah pesisir dan laut serta dampak yang ditimbulkannya akibat perubahan iklim di Pulau Lombok dengan skala informasi yang dihasilkan berada pada tataran tingkat menengah (*meso-level*). Dengan demikian, terdapat acuan awal untuk kajian bahaya, kerentanan, risiko di wilayah pesisir dan laut terhadap perubahan iklim dalam skala yang lebih rinci, dan strategi adaptasi yang akan diambil guna mengurangi potensi dampak yang ditimbulkannya pada periode waktu dan skenario yang dilibatkan dalam kajian ini.

1.6 Landasan Hukum, Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah

Dewasa ini belum dibuat Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah yang secara langsung mengatur hak dan kewajiban dari warga negara dan pemerintah dalam menghadapi bencana Perubahan Iklim serta bencana ikutannya. Berikut ini dijelaskan keterkaitan dari Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah yang sudah dibuat terhadap mitigasi dan adaptasi

suatu bencana secara umum yang dapat dikaitkan dengan bencana yang ditimbulkan akibat perubahan iklim.

Undang-Undang:

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Undang-undang ini memiliki keterkaitan antara lain dalam hal tanggung jawab dan wewenang pemerintah pusat dan pemerintah daerah dalam menyelenggarakan penanggulangan bencana, mengatur fungsi dan tugas dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), mengatur hak dan kewajiban dari masyarakat dan peran serta lembaga usaha dan lembaga internasional dalam penanggulangan bencana.
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Tata Ruang. Keterkaitannya antara lain dalam hal pemanfaatan ruang. Undang-undang ini menjadi dasar dibuatnya Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah Provinsi serta Kabupaten/Kota tentang Tata Ruang.
- Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup Keterkaitannya antara lain dalam hal penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dan pengendaliannya.
- Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman. Keterkaitannya antara lain dalam hal pengaturan pemukiman kembali korban bencana dan pengaturan pembangunan perumahan dan permukiman yang terkait daerah yang berpotensi rawan bencana.
- Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya. Keterkaitannya antara lain dalam hal perlindungan dan rehabilitasi wilayah sistem penyangga kehidupan yang rusak akibat bencana.
- Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang 2005-2025. Keterkaitannya antara lain

dalam hal penyusunan rencana pembangunan dengan memanfaatkan ruang yang ada dan telah dipersiapkan sesuai peruntukannya.

- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional. Keterkaitannya antara lain dalam hal keterpaduan antar sektor terkait dengan rencana pembangunan.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah. Keterkaitannya antara lain dalam hal kewenangan pembuatan peraturan daerah tentang tata ruang yang di dalamnya telah menetapkan lokasi yang boleh dan tidak boleh didirikan bangunan.
- Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. Keterkaitannya antara lain dalam hal pemberian Ijin Mendirikan Bangunan (IMB) yang diajukan masyarakat. Pemberian ijin harus didasarkan kepada peraturan tentang tata ruang yang telah menetapkan lokasi yang diperbolehkan dan tidak diperbolehkan.
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, dimana Bab X memuat hal tentang mitigasi bencana.
- Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

Peraturan Pemerintah:

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2008 tentang peran serta lembaga internasional dan lembaga asing non pemerintah dalam penanggulangan bencana. Keterkaitannya antara lain dalam pelaksanaan ketentuan Pasal 30 ayat (3) Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 tahun 2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana. Keterkaitannya antara lain dalam hal melaksanakan ketentuan Pasal 50 ayat (2), Pasal 58 ayat (2), dan Pasal 59 ayat (2) Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Keterkaitannya antara

- lain dalam hal pelaksanaan ketentuan Pasal 17 Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara pemerintah, pemerintah daerah provinsi dan pemerintah daerah kabupaten/kota. Keterkaitannya antara lain dalam hal pembagian urusan pemerintah bidang energi dan sumber daya mineral yang terkait kebencanaan.
 - Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 1997 tentang Perencanaan Tata Ruang Nasional. Keterkaitannya antara lain dalam hal perlindungan, pengelolaan dan pengawasan kawasan rawan bencana alam.
 - Peraturan Pemerintah Nomor 27 tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Keterkaitannya antara lain dalam hal ketentuan untuk melakukan suatu tindakan segera dalam menanggulangi bencana alam tanpa melakukan analisis mengenai dampak lingkungan hidup (Pasal 6 ayat (1) dan (2)).
 - Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara pemerintah, pemerintah daerah provinsi dan pemerintah daerah kabupaten/kota
 - Keputusan Presiden Nomor 32 tahun 1990 tentang Pengelolaan Perlindungan Kawasan Lindung.
 - Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2000 tentang Panduan Penyusunan AMDAL dalam kegiatan pembangunan lahan basah.

Langkah aksi adaptasi dan mitigasi bencana di wilayah pesisir akibat perubahan iklim dilakukan dengan melibatkan tanggung jawab pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat. Kendala utama dalam penanggulangan bencana adalah koordinasi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah dan masyarakat. Di samping itu, kapasitas dan kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim serta

kesadaran masyarakat mengenai bahaya dan risiko yang ditimbulkannya masih sangat rendah.

1.7 Struktur Laporan

Sistematika laporan pada studi ini disajikan dalam lima bab sebagai berikut:

BAB I: Menguraikan latar belakang, tujuan, sasaran, dan luaran, ruang lingkup wilayah studi, manfaat serta sistematika pelaporannya.

BAB II: Bab ini memberikan perspektif mengenai gambaran umum, posisi geografis dan kondisi geologis, sosio-ekonomi dan demografi serta kondisi fisik atmosfer-laut di wilayah pesisir dan laut di sekitar Pulau Lombok.

BAB III: Menjelaskan tentang pendekatan, kerangka umum serta metodologi secara umum mengenai adaptasi terhadap perubahan iklim, serta kajian analisis bahaya, berupa kenaikan muka laut, ENSO, gelombang ekstrim dan tsunami. Dalam bab ini juga dibahas tentang metoda kajian kerentanan, dan risiko yang digunakan.

BAB IV: Memuat uraian tentang hasil analisis bahaya, kerentanan dan risiko bencana yang akan ditimbulkan oleh perubahan iklim di Pulau Lombok.

BAB V: Memuat tentang konsep strategi adaptasi dan usulan program dan skala prioritasnya.

Laporan ini juga dilengkapi dengan Daftar Pustaka serta Lampiran yang memuat Tabel-Tabel hasil analisis potensi rendaman, kerentanan dan risiko di wilayah pesisir Pulau Lombok.

BAB 2. GAMBARAN UMUM SEKTOR PESISIR DAN LAUT DI PULAU LOMBOK

2.1. Letak dan Luas Wilayah

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) terdiri dari dua Pulau utama yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa. Propinsi NTB ini dibentuk berdasarkan Undang-undang Nomor 64 Tahun 1958 tentang Pembentukan Daerah-daerah Tingkat I Bali, NTB dan Nusa Tenggara Timur. Undang-undang tersebut berlaku sejak 17 Desember 1958, dan menetapkan wilayah NTB sebagai daerah otonom dengan ibukota di Mataram.

Pulau Lombok merupakan Pulau kedua terbesar setelah Pulau Sumbawa dari gugus Pulau-Pulau yang termasuk Provinsi Nusatenggara Barat (NTB). Letak provinsi NTB secara geografis berada pada posisi antara 115°46' - 119°05' BT dan antara 8°10' - 9°05' LS (Gambar 2.1). Adapun luas wilayah daratan Pulau Lombok adalah 4.738,70 km² atau sebesar 23,51% dari luas keseluruhan wilayah daratan Provinsi NTB. Di sekitar pulau tersebut terdapat ± 332 pulau-pulau kecil dengan panjang pantai 2.333 km.

Pulau Lombok dan Provinsi NTB memiliki letak yang cukup strategis, berbatasan langsung di bagian Barat dengan Selat Lombok dan Provinsi Bali, kemudian di bagian Utara dengan Laut Jawa dan Laut Flores, di bagian Timur dengan Selat Sape, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT); dan bagian Selatan dengan Samudra Indonesia. Letak dan luas wilayah Pulau Lombok serta posisinya diantara pulau-pulau lainnya memberikan karakteristik iklim, fisiografi, geologi, dan sumber daya alam yang khas Pulau Lombok.



Gambar 2.1 Lokasi Pulau Lombok

2.2. Geologi

Geologi Pulau Lombok dicirikan oleh panjang pantai yang tidak jauh berbeda antara sebelah Barat dan Timur dengan sebelah Utara dan Selatan, kecuali sisi sebelah Selatan yang relatif lebih panjang ke arah Barat. Kehadiran gunungapi (G.) Rinjani yang menempati posisi relatif di tengah Pulau Lombok memberikan fisiografi yang khas. G. Rinjani merupakan poros dari fisiografi untuk sebagian besar wilayah Pulau Lombok dimana dominasi batuanannya adalah batuan vulkanik, kecuali bagian Selatan. Wilayah bagian Selatan yang dipisahkan oleh daerah rendah yang cukup luas memanjang arah Timur-Barat. Di bagian tengah ditempati oleh perbukitan khas batuan vulkanik dan batu gamping.

Secara fisiografi, pulau Lombok dibagi menjadi 3 (tiga) zona fisiografi, yaitu: pegunungan, perbukitan, dan dataran rendah. Ketiga zona tersebut untuk sebagian wilayah menyebar secara melingkar (radial) dari ketinggian puncak Gunung Rinjani sebagai pusat sampai ke dataran rendah, kecuali untuk bagian Selatan yang umumnya merupakan perbukitan.

Litologi atau batuan yang menempati Pulau Lombok didominasi oleh batuan produk gunungapi berumur Tersier hingga Kuarter, kecuali sedikit di bagian tenggara yang ditempati oleh batugamping (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Peta Geologi Pulau Lombok (Mangga dkk., 1994).

Berdasarkan fisiografi dan litologi Pulau Lombok maka daerah pesisir didominasi oleh perbukitan-perbukitan dimana material pantainya berupa endapan-endapan hasil kegiatan gunung api terdiri dari breksi, lava, tuf dengan lensa batugamping berselingan batu pasir kuarsa, batul empung dan breksi. Satuan termuda adalah aluvium yang menempati bagian Barat dan pantai Utara-Timur Laut Pulau Lombok. Material pantainya juga terdiri dari pecahan karang serta kerang-kerangan hasil angkutan sedimen dari laut yang disebar sepanjang pantai oleh arus sejajar pantai (*longshore current*).

2.3. Pesisir dan Perairan Pantai

Wilayah pesisir merupakan pertemuan antara wilayah laut dan wilayah darat, dimana daerah ini merupakan daerah interaksi antara ekosistem darat dan

ekosistem laut yang sangat dinamis dan saling mempengaruhi. Wilayah pesisir sangat rentan terhadap dampak dari trend perubahan iklim yang dapat memicu bahaya seperti: kenaikan muka laut (*Sea Level Rise*, SLR) dan variabilitas musiman (ENSO, gelombang badai, dan kejadian ekstrim laut lainnya), demikian juga sangat rentan terhadap aktivitas manusia baik di darat maupun di laut, sehingga dalam pengelolaannya tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Hasil interaksi parameter-parameter darat-laut-atmosfer menciptakan ekosistem pesisir yang memiliki karakteristik tersendiri, seperti ekosistem mangrove, estuari, terumbu karang dan padang lamun serta *upwelling*, dll.

- Ekosistem hutan mangrove mempunyai potensi ekologis yang berperan dalam mendukung keberadaan lingkungan fisik dan biota. Secara fisis hutan mangrove berperan sebagai penahan ombak, penahan angin, pengendali banjir, penetralisir pencemaran, perangkap sedimen dan penahan intrusi air asin. Sedangkan perannya dalam lingkup biota adalah sebagai tempat persembunyian dan berkembangbiaknya berbagai macam biota air.
- Ekosistem estuari adalah suatu badan air semi tertutup (seperti: muara sungai), yang berhubungan bebas dengan laut lepas, dimana air laut bercampur dengan air tawar yang berasal dari sungai atau drainase daratan. Ekosistem ini sangat produktif dan penting dalam menjaga kelestarian sumber daya perikanan.
- Ekosistem terumbu karang dan padang lamun umumnya terdapat di perairan pantai yang bersih dan jernih, jauh dari muara sungai besar atau estuari. Terumbu karang ini berfungsi sebagai tempat ikan dan binatang laut lainnya tumbuh dan berkembang-biak. Disamping itu memiliki fungsi fisis yang dapat mereduksi energi gelombang.
- Ekosistem up-welling terdapat di laut lepas, dimana nutrien yang mengendap di dasar laut terangkat naik kepermukaan oleh arus vertikal

air laut dari dasar ke permukaan. Nutrien yang terangkat ke permukaan ini membantu produktivitas ikan yang tinggi.

Ekosistem pesisir Pulau Lombok sangat didominasi oleh ekosistem terumbu karang dan padang lamun yang mengelilingi hampir seluruh Pulau Lombok, khususnya di daerah pulau-pulau kecilnya seperti kepulauan Tiga Gili, sedangkan ekosistem mangrove hanya sedikit terdapat di dataran rendah bagian Selatan Kabupaten Lombok Barat, sedangkan pesisirnya yang bermaterial pasir dan pantai bertebing umumnya ditumbuhi oleh hutan pantai seperti di pantai Barat Pulau Lombok. Umumnya hutan pantai ini dikonversi menjadi hutan produksi seperti kebun kelapa dan lain-lain. Demikian juga dengan ekosistem estuari sangat sedikit karena sungai-sungai yang bermuara ke laut umumnya adalah sungai kecil.

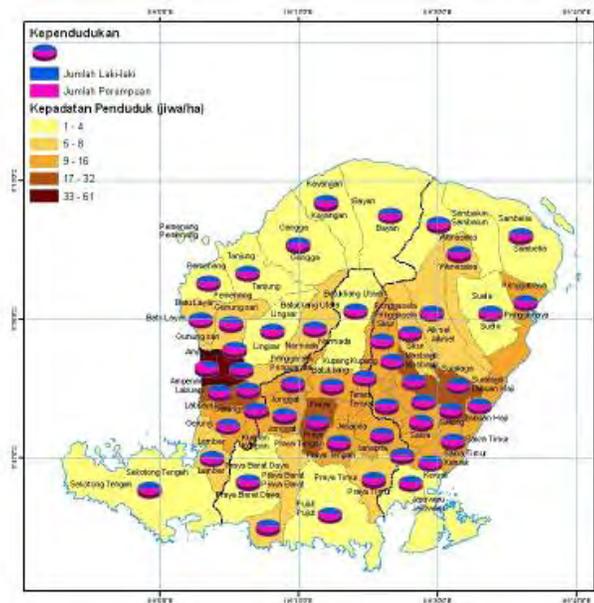
2.4. Kependudukan

Pada tahun 2007, penduduk Pulau Lombok berjumlah 3.039.846 jiwa, dengan kepadatan rata-rata mencapai 641 jiwa per km². Data tahun 2007 ini belum dapat dirinci menurut jenis kelamin, kelompok umur, dan *sex ratio* sehingga untuk beberapa data yang disajikan masih dalam rincian jumlah penduduk per kabupaten/kota atau per kecamatan sebagaimana terlihat pada Tabel 2.1 dengan sebaran penduduk seperti pada Gambar 2.3.

Tabel 2.1 Jumlah penduduk dan kepadatannya di Pulau Lombok 2007

	Kab/Kota	Jumlah (jiwa)	Luas (Km ²)	Kepadatan (jiwa/Km ²)
1	Lombok Barat	796.107	1.863,40	420,17
2	Lombok Tengah	831.286	1.208,40	683,36
3	Lombok Timur	1.056.312	1.605,55	656,07
4	Kota Mataram	356.141	61,30	5.761,55
	Total penduduk Pulau Lombok	3.039.846	4.738,65	641.5

Sumber: NTB dalam angka 2006/2007, BPS NTB.



Gambar 2.3 Sebaran kepadatan penduduk di Pulau Lombok

Dari sebaran penduduk di Pulau Lombok terlihat bahwa umumnya mereka bertempat tinggal di wilayah pesisir khususnya di kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Timur, dan di tengah pulau atau di Kabupaten Lombok Tengah. (Lihat Gambar 2.3).

Masyarakat pesisir secara sosio-kultural merupakan suatu kelompok masyarakat dimana akar budayanya pada mulanya dibangun atas perpaduan antara budaya maritim laut, pantai dan berorientasi pasar. Tradisi ini berkembang menjadi budaya dan sikap hidup yang kosmopolitan, *inklusivistik*, *egaliter*, *outward looking*, dinamis, *enterpreneurship* dan *pluralistik*.

Potensi konflik dalam masyarakat pesisir terkait dengan pola kepemilikan dan penguasaan terhadap sumberdaya alam. Sifat dari pola kepemilikan dan penguasaan sumberdaya alam wilayah pesisir itu sendiri dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat), yaitu: tanpa pemilik (*open access property*), milik masyarakat atau komunal (*common property*), milik pemerintah (*public state property*), dan milik pribadi (*quasi private property*).

2.5. Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir

Secara tradisional, wilayah pesisir mempunyai aktivitas ekonomi dan sosial yang sangat tinggi, terutama sebagai daerah penghasil bahan pangan. Berdasarkan fungsinya, daerah wilayah pantai dan laut memiliki beberapa fungsi yakni:

- fungsi dasar: produksi pangan, suplai air dan energi,
- fungsi sosial: perumahan dan rekreasi,
- fungsi ekonomi: transportasi, pertambangan, dan industri,
- fungsi publik: transportasi publik, pertahanan, penyaluran air buangan, dsb.
- merupakan sumber energi baik yang dapat diperbahurui maupun yang tidak.

Kondisi sosial ekonomi wilayah pesisir umumnya sangat memprihatinkan, ditandai dengan rendahnya tingkat pendidikan, produktivitas dan pendapatan. Masyarakat pesisir umumnya bersifat menunggu dan melihat terhadap pengenalan teknologi baru dan pengaruhnya terhadap ekonomi keluarga. Dengan demikian mereka cenderung meminimalkan kemungkinan kegagalan usaha daripada mencari peluang untuk mendapatkan hasil maksimal, karena kegagalan usaha berarti mengancam eksistensi keluarga. Sifat dan karakteristik masyarakat pesisir juga sangat dipengaruhi oleh jenis kegiatan usaha yang pada umumnya adalah perikanan. Karena usaha perikanan sangat bergantung kepada musim, harga dan pasar, maka sebagian besar karakter masyarakat pesisir tergantung kepada faktor-faktor tersebut. Hal ini menyebabkan masyarakat pesisir sangat rentan terhadap perubahan iklim.

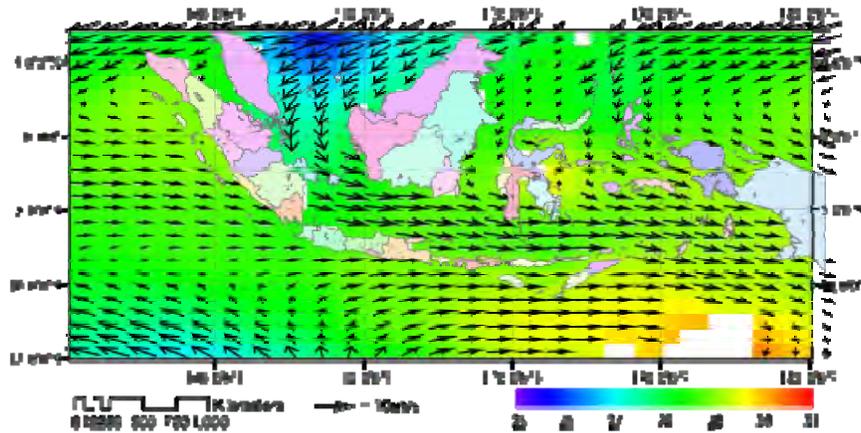
Secara fisik perkembangan wilayah pesisir Selatan dan Timur Pulau Lombok tertinggal jauh dibandingkan dengan wilayah pesisir Barat dan Utara. Wilayah Pulau Lombok telah terlayani prasarana dan sarana yang relatif baik. Sedangkan dari aspek lingkungan, kondisi di wilayah pesisir Selatan dan Timur Pulau Lombok lebih baik daripada di kedua wilayah yang lain.

2.6. Iklim Atmosfer-Laut dan Kondisi Oseanografi

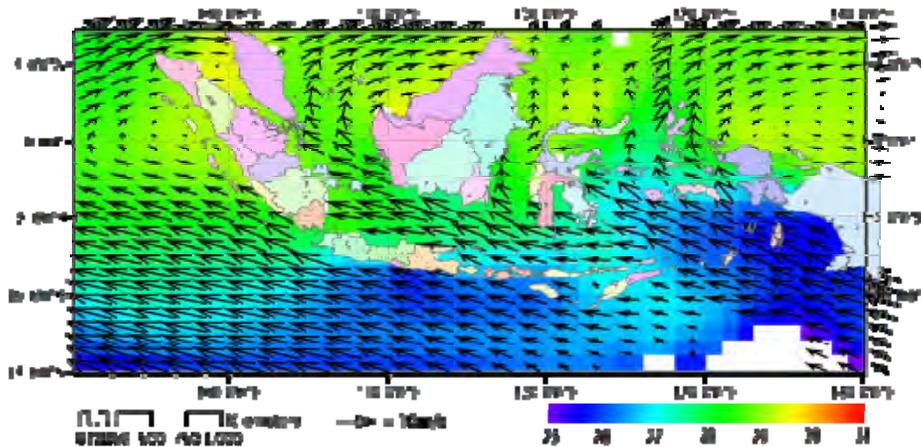
2.6.1. Pola Curah Hujan dan Limpasan Air Permukaan

Pulau Lombok termasuk ke dalam daerah monsun yang ditandai dengan pergantian arah angin permukaan sekitar enam bulan sekali. Pada musim Barat, (Oktober s.d. Maret), cuaca di Pulau Lombok dipengaruhi oleh angin Barat, baik yang melalui Laut Jawa (disebut Monsun Pasifik), maupun yang melalui Samudra Hindia. Dua samudera ini mempengaruhi karakteristik curah hujan di wilayah Pulau Lombok, dengan pengaruh angin monsun Barat Samudra Hindia dominan di sebelah Selatan, dan Monsun Pasifik di sebelah

Utara. Hal ini dapat dilihat dari klimatologi pola angin pada bulan Januari dan Agustus dengan menggunakan data satelit QuickScat (*Quick Scatterometer*) seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 2.4.



(a) Bulan Januari

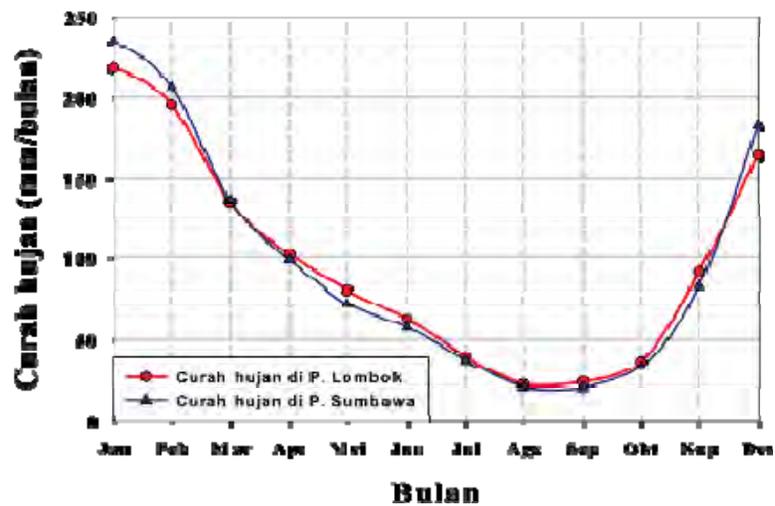


(b) Bulan Agustus

Gambar 2.4 Pola angin dan suhu permukaan laut (SPL) pada (a) bulan Januari dan (b) bulan Agustus (Sofian, 2008)

Pengaruh dua lautan (Laut Jawa dan Samudera Indonesia) menyebabkan terjadinya pola hujan yang tidak seragam, terutama di Pulau Lombok, dengan curah hujan bulanan secara umum dapat digambarkan seperti pada

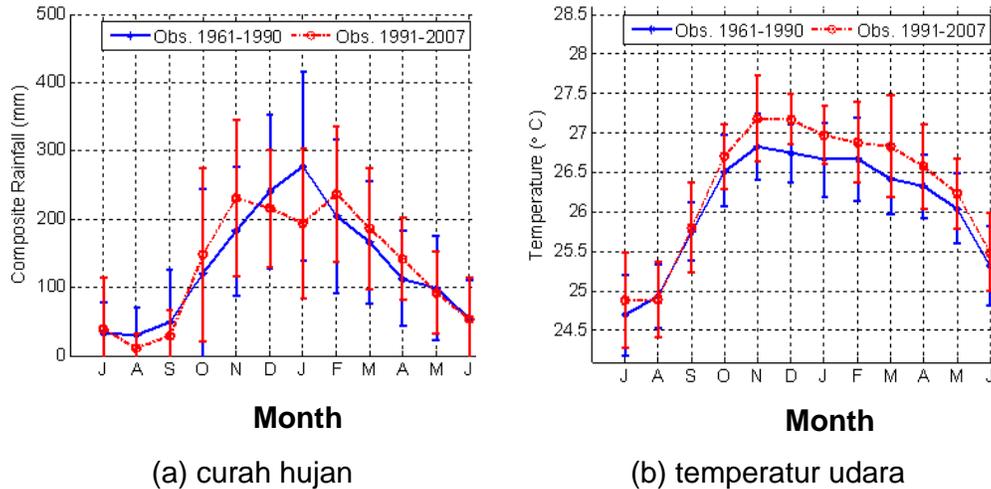
Gambar 2.5. Pengaruh tingginya suhu permukaan laut (SPL) di Samudera Indonesia dan Laut Jawa mendorong intensifnya evaporasi dan pembentukan awan pada musim angin Barat sehingga mendorong terjadinya curah hujan yang tinggi pada bulan November sampai Februari (Gambar 2.5). Sebaliknya pada musim angin Timur, SPL di Samudera Indonesia menurun dan mencapai suhu terendah pada bulan Agustus, menyebabkan terjadinya musim kering dengan curah hujan yang sangat rendah seperti yang terlihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Siklus tahunan rata-rata curah hujan di Pulau Lombok dan Sumbawa (Sofian, 2008)

Pola curah hujan di Indonesia dikaitkan dengan pola angin musonal dan ekuatorial yang dipengaruhi oleh angin lokal. Salah satu fakta yang menguatkan dugaan bahwa telah terjadi perubahan pola curah hujan adalah data pengamatan curah hujan di Pulau Lombok seperti yang disajikan pada Gambar 2.6 (Hadi, 2008). Pola curah hujan saat ini (1991-2007) relatif sudah berbeda dengan pola sebelumnya (1961-1990), dimana curah hujan pada bulan Desember saat sekarang lebih rendah daripada masa sebelumnya, namun hal yang sebaliknya terjadi pada bulan Maret-April.

Pola temperatur udara terlihat adanya perubahan kenaikan sebesar $0,5^{\circ}\text{C}$ sd 1°C pada saat ini (1991-2007) relatif terhadap pola sebelumnya (1961-1990) khususnya pada bulan November-April, sedangkan pada bulan Mei-Oktober relatif tidak berubah.



Gambar 2.6 Fenomena perubahan pola curah hujan (a) dan temperatur (b), kasus di Pulau Lombok (Hadi, 2008)

Sebagaimana disebutkan di atas, pola angin musonal atau musim ini mendapat pengaruh dari fenomena El-Nino dan La-Nina. Pada saat ini kedua jenis variabilitas iklim tersebut semakin sering terjadi. Sebagai contoh, pada masa lalu siklus El-Nino sekitar 4-7 tahun (peluang kejadiannya sekitar 25% - 14,3%), tetapi pada masa kini kejadian El-Nino tersebut semakin sering. Antara tahun 1990 – 2006 tersebut El-Nino sudah terjadi sebanyak enam kali, yang berarti peluang kejadiannya semakin besar (lebih dari 40%).

Proyeksi model menunjukkan bahwa dalam 20 tahun ke depan (tahun 2010-2030) fenomena El-Nino dan La-Nina tersebut diperkirakan akan semakin sering, bahkan mungkin saja keduanya terjadi bersamaan dalam satu tahun (Tabel 2.2). Proyeksi El-Nino dan La-Nina sebagai berikut (Sofian, 2009):

- Antara 2010 – 2012: El-Nino dan La-Nina bergantian selama 1 tahunan
- Antara 2017 – 2021: El-Nino dan La-Nina bergantian selama 1–3 tahunan
- Antara 2023 – 2027: El-Nino dan La-Nina bergantian selama 6–9 bulanan, diselingi dengan periode normal.
- Antara 2029 – 2030: El-Nino terjadi dalam jangka 1 tahunan.

Secara umum, perubahan pola curah hujan dan limpasan air tawar dapat mengakibatkan beberapa dampak penting antara lain:

- Perubahan siklus hidrologi (penguapan, presipitasi, aliran)
- Pengaruh pada ketersediaan air di pesisir dan Pulau-Pulau kecil
- Perubahan ekosistem dan komunitas di pesisir dalam berbagai cara
- Perubahan transpor sedimen, nutrien, dan zat-zat yang terkontaminasi (polutan)
- Perubahan sirkulasi dan perlapisan massa air estuari, lahan basah, dan paparan benua

2.6.2. Suhu Udara dan Suhu Permukaan Laut

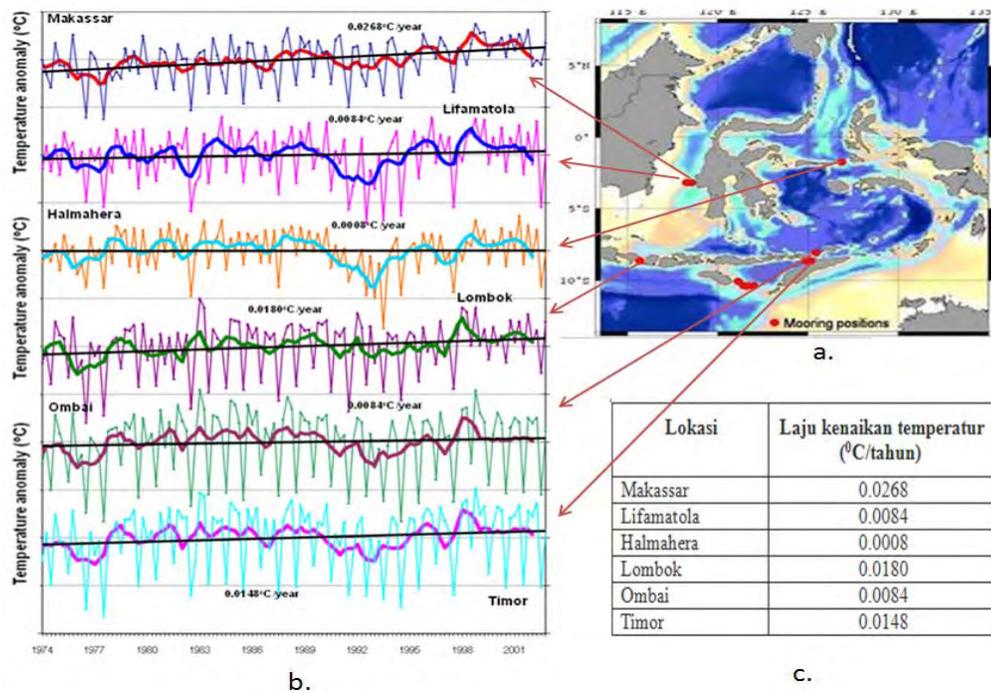
Proses interaksi laut dan atmosfer terjadi dalam berbagai skala waktu untuk mengontrol baik temperatur udara maupun temperatur muka laut. Skala waktu ini bermacam-macam mulai dari variasi harian (siang-malam, air pasang-air surut) hingga fluktuasi skala antara dekade (10 tahunan) dan abad (100 tahunan). Fluktuasi skala sangat panjang tersebut dapat diamati dengan menganalisis tren dari data suhu yang cukup panjang.

Kondisi suhu udara di Pulau Lombok tidak banyak bervariasi secara temporal, sedangkan variasi keruangan (spasial) suhu udara lebih ditentukan oleh faktor topografi (ketinggian tempat). Di sekitar Selaparang, Ampenan, suhu rata-rata bulanan tertinggi berkisar 26,5°C pada bulan Desember-

Januari dan terendah berkisar 24,5 °C pada bulan Juli-Agustus. Selama sepuluh tahun terakhir tercatat adanya kecenderungan kenaikan suhu permukaan rata-rata sekitar 0,5°C.

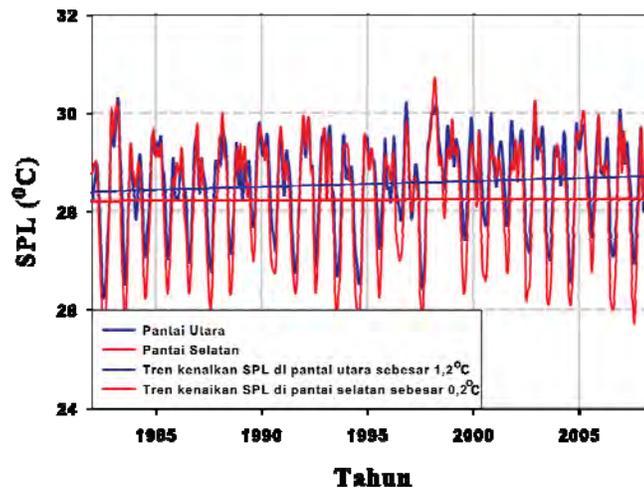
Parameter laut yang terpenting dan paling sering diukur adalah suhu permukaan air laut (SPL; *sea surface temperature*). Banyak penelitian baik yang berskala internasional maupun nasional telah menunjukkan adanya kenaikan temperatur muka laut tersebut, antara lain:

- Aldrin dan Arifian (2008) memperlihatkan tren kenaikan muka laut di beberapa titik pantai di wilayah tengah dan Barat perairan Indonesia (Gambar 2.7.a). Sedangkan hasil pengukuran diperlihatkan pada Gambar 2.7.b, dengan laju kenaikan tempertur laut untuk masing-masing station disajikan dalam Gambar 2.7.c.

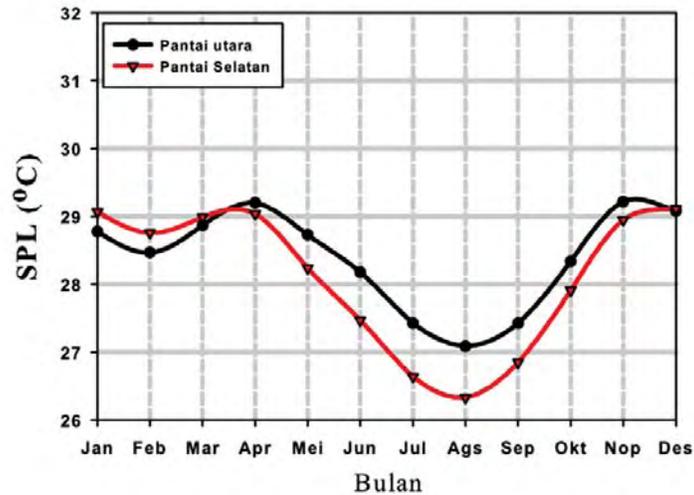


Gambar 2.7 (a) Posisi titik *mooring* pengukuran temperatur laut, **(b)** hasil pengukuran temperatur muka laut, dan **(c)** laju kenaikan temperatur untuk setiap stasion (dimodifikasi dari sumber : Aldrin dan Arifian, 2008)

- Sofian (2009) dengan menggunakan model proyeksi kenaikan temperatur muka laut di bagian Utara dan Selatan pulau Lombok seperti terlihat pada Gambar 2.8 yang menunjukkan adanya kenaikan temperatur laut rata-rata sebesar $1,3^{\circ}\text{C}$ di bagian Utara dan $0,2^{\circ}\text{C}$ di pantai Selatan pulau Lombok dalam kurung waktu 1980 sd 2008. Seiring dengan pola angin musiman maka pola SPL digambarkan pada Gambar 2.9



Gambar 2.8 SPL di pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok berdasarkan data NOAA OI SST, dari Januari 1981 sampai September 2008 (Sofian, 2009)



Gambar 2.9 Siklus tahunan rata-rata SPL di pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok (1981-2008), NOAA OI SST (Sofian, 2009)

Suhu permukaan laut di sepanjang pantai Pulau Lombok berkaitan erat dengan variasi El Nino dan La Nina, dimana SPL turun sebesar 1°C sampai 1,5°C pada saat terjadinya El Nino, dan naik sebesar 1°C sampai 2°C pada saat terjadinya La Nina (Sofian, 2008).

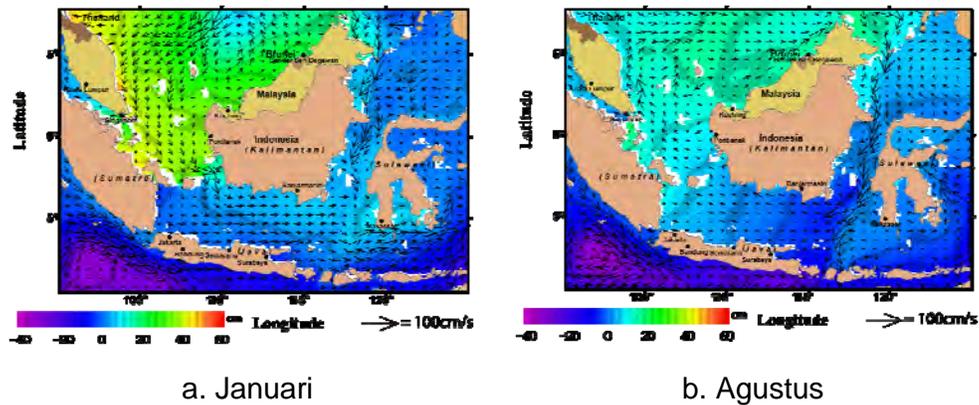
2.6.3. Arus dan Tinggi Muka Laut Hubungannya dengan ENSO

Arus laut adalah fenomena berpindahnya massa air dari suatu tempat ke tempat lain. Arus ini sangat berperan aktif dalam mempengaruhi proses-proses biologi, kimia dan fisika dalam spektrum ruang dan waktu yang terjadi di laut. Perairan selat di Indonesia sangat dipengaruhi oleh Arus Lintas Indonesia (Arlindo) yang membawa massa air hangat dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia sepanjang tahun. Hanya pada masa peralihan musim di bulan April-Mei dan November-Desember arus yang bergerak ke Selatan berbalik ke Utara karena pengaruh masuknya gelombang Kelvin dari ekuator Samudera Hindia (Sprintall, dkk., 1999).

Arlindo menguat dengan kecepatan melebihi 70 cm/dt selama bulan Juli-September, dan melemah pada bulan Januari-Maret, sedangkan arus pasang surut (pasut) mencapai kecepatan 350 cm/dt di daerah dangkalan (sill) antara Pulau Nusa Penida dan Lombok (Murray dan Arief, 1986).

Selain itu, interaksi antara pasang surut setengah harian (12,42 jam) dengan kedangkalan (sill) antara Pulau Nusa Penida dan Lombok menyebabkan terbentuknya soliton berupa paket gelombang yang menjalar dalam dua arah: ke Utara menuju Laut Flores dan mencapai Pulau Kangean dan ke Selatan menuju laut lepas Samudera Hindia. Dengan demikian, paling tidak ada 4 faktor utama: Arlindo, alun (swell), pasut, dan soliton yang saling berinteraksi dan menyebabkan Selat Lombok senantiasa berombak dan memiliki arus kuat serta mengalami perubahan cepat (dalam hitungan jam). Kondisi itu sangat rawan terhadap pelayaran.

Arlindo mempengaruhi karakteristik iklim di Pulau Lombok melalui mekanisme perpindahan panas antara Samudera Pasifik ke Samudera Hindia. Sofian et al. (2008) mensimulasikan pola arus dan tinggi muka air laut rata-rata bulanan selama 7 tahun dari tahun 1993 sampai 1999, pada bulan Januari dan Agustus menggunakan HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM, Bleck, 2002). seperti terlihat pada Gambar 2.10.

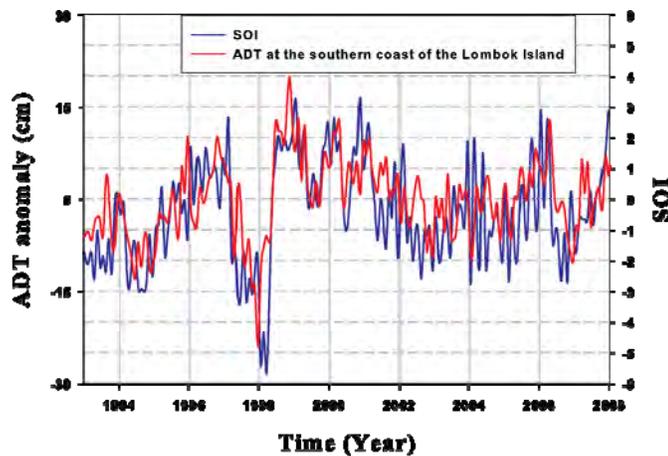


Gambar 2.10 Distribusi tinggi muka air laut dan pola arus pada bulan Januari (kiri) dan Agustus (kanan). Tinggi muka air laut dan pola arus adalah rata-rata bulanan selama 7 tahun, dari tahun 1993 sampai 1999

Pola arus pada bulan Januari (Gambar 2.10a) memperlihatkan bahwa arus di Selat Sunda, mengalir ke Timur dan masuk ke Laut Jawa selanjutnya arus di Laut Jawa mengalir ke Timur, dan arus di Selat Karimata mengalir ke Selatan. Sebaliknya pada bulan Agustus akan berubah seiring dengan perubahan musim, menyebabkan arus di Laut Jawa mengalir menuju ke Barat dan selanjutnya mengalir ke luar melalui Selat Sunda.

Berbeda dengan pola arus di Laut Jawa dan Selat Karimata, arus permukaan di Selat Makassar tidak mengikuti pola dan arah angin musiman. Arus permukaan di Selat Makassar cenderung untuk bergerak ke Selatan yang umumnya dikontrol oleh perbedaan elevasi muka laut di Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Kecepatan arus permukaan di Selat Makassar lemah pada musim hujan (angin Barat Daya) , meskipun angin Utara sangat intensif. Sebaliknya akan menguat pada musim kemarau (angin tenggara). Kuatnya arus permukaan di Selat Makassar juga menyebabkan penurunan tinggi muka air laut di pantai Utara Pulau Lombok pada bulan Agustus, seperti yang terlihat pada Gambar 2.10.b.

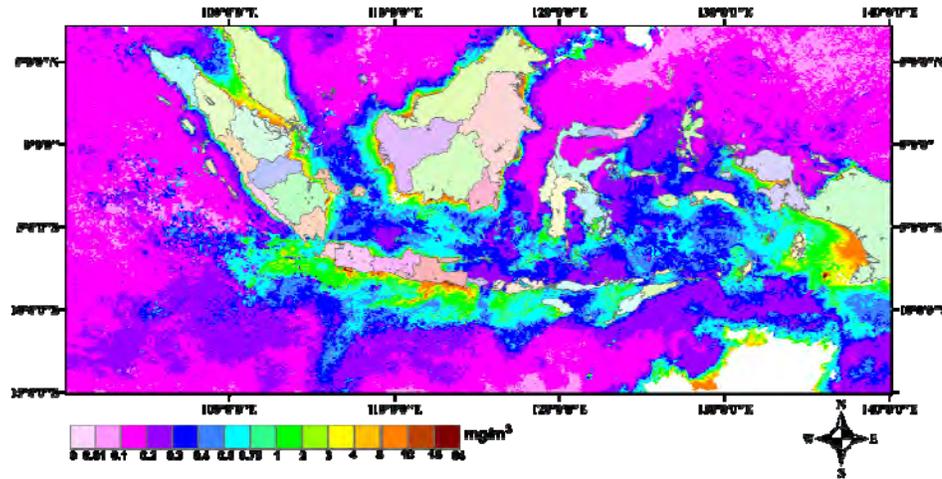
Sirkulasi arus sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO. Pada fase El Nino, tinggi muka laut di perairan Indonesia relatif turun sekitar 20 cm sedangkan pada fase La Nina terjadi proses yang terbalik dengan periode El Nino, sehingga tinggi muka laut di perairan Indonesia naik sekitar 20 cm (lihat Gambar 2.11). Kondisi kenaikan muka laut saat La Nina menyebabkan berbagai kerawanan, terutama: abrasi, erosi dan perubahan garis pantai, yang tidak hanya disebabkan oleh tingginya curah hujan, tapi juga disebabkan oleh naiknya tinggi muka laut.



Gambar 2.11 Time series altimeter ADT (*Absolute Dynamic Topography* atau *sea level*) anomali dan SOI dari Januari 1993 sampai September 2008

Selanjutnya pada periode El Nino, angin Timuran lebih intensif di Laut Jawa ditandai dengan semakin tingginya transpor massa air laut di Laut Jawa dari Laut Banda dan Selat Makassar pada bulan Agustus 1997. Penguatan angin lokal Timuran ini terlihat juga pada makin intensifnya *upwelling* yang terjadi di pantai Selatan Pulau Jawa, hal ini ditandai dengan peningkatan konsentrasi klorofil-a di pantai Selatan Pulau Jawa, sebagian Sumatra, Bali dan Lombok seperti yang terlihat pada Gambar 2.12. Artinya ketika fase El Nino ini berlangsung, terjadi kenaikan potensi perikanan tangkap seiring dengan naiknya konsentrasi klorofil-a.

Pada periode La Nina terjadi fenomena berlawanan, angin lokal Baratan cenderung menguat dan melemahkan arus laut yang masuk ke Laut Jawa melalui Laut Banda, Flores dan Selat Makassar, pada bulan Agustus 1999.



Gambar 2.12 Distribusi klorofil-a bulan Agustus 1997 pada periode El Nino

Sirkulasi arus lautan, sebagaimana juga pergerakan air laut secara vertikal (*upwelling* dan *downwelling*), dapat dipengaruhi oleh perubahan global dan lokal dari temperatur, salinitas, curah hujan, dan medan angin yang berhembus di atas permukaan laut. Gerakan massa air secara horizontal dan vertikal tersebut erat kaitannya dengan ekologis yang terkandung di dalam laut. Oleh sebab itu pengetahuan tentang sirkulasi arus dalam skala ruang dan waktu menjadi sangat penting untuk memahami implikasi perubahan iklim global terhadap dinamika dan sumber daya hayati kelautan, khususnya perikanan tangkap. Jelaslah bahwa perubahan sistem arus yang dipengaruhi oleh perubahan iklim global atau akibat variabilitas oseanografi berpotensi menaikkan atau menurunkan produktivitas perikanan.

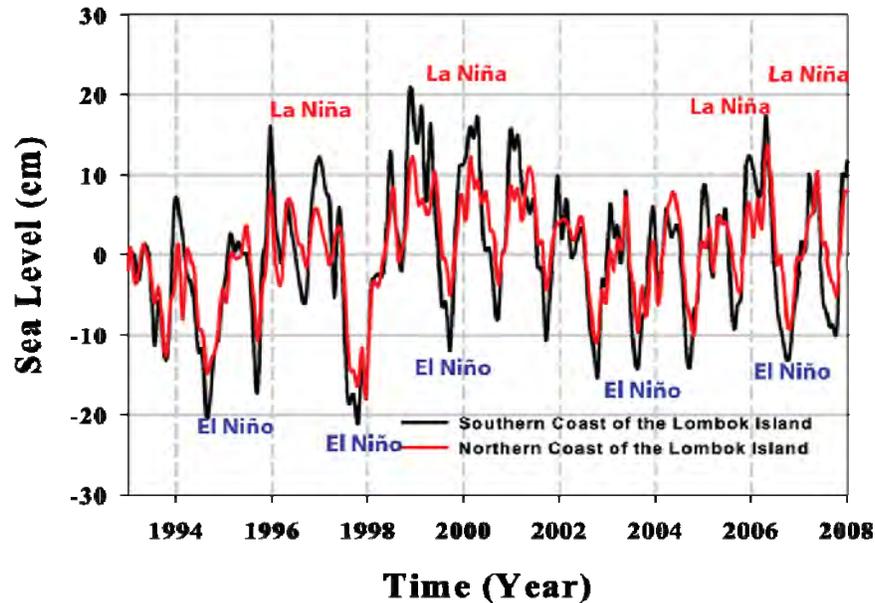
2.6.4. El Nino dan La Nina serta Hubungannya dengan Tinggi Muka Laut

Kenaikan muka laut secara gradual akibat pemanasan global merupakan proses yang sangat kompleks. Akselerasi kenaikan muka laut seiring dengan semakin intensifnya pemanasan global. Dua proses yang melatarbelakangi terjadinya kenaikan tinggi muka laut, yaitu:

- proses penambahan masa air karena mencairnya es di kutub Utara dan Selatan serta es glasier.
- bertambahnya volume air karena ekspansi termal yang disebabkan oleh naiknya suhu air laut.

Kenaikan tinggi muka air laut akibat pemanasan global menjadi sesuatu yang tidak bisa terelakkan dengan segala konsekuensinya, seperti terjadinya erosi, perubahan garis pantai dan mereduksi daerah lahan basah (*wetland*) di sepanjang pantai. Ekosistem di daerah *wetland* pantai mungkin akan mengalami kerusakan jika level kenaikan tinggi dan suhu muka air laut melebihi batas maksimal dari adaptasi biota pantai. Disamping itu kenaikan tinggi muka air laut juga mempertinggi tingkat laju intrusi air laut terhadap akuifer daerah pantai. Peningkatan tinggi dan suhu permukaan laut juga dapat mengakibatkan penurunan tingkat produksi perikanan tangkap.

Selanjutnya kenaikan tinggi muka laut di sekitar Pulau Lombok dari hasil downscaling data altimeter didapatkan bahwa laju kenaikan di Utara Pulau Lombok berkisar 3.5 cm/dekade, sedangkan di Selatannya berkisar 6.5 cm/dekade, seperti yang terlihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.13 Tinggi Muka Laut tahunan di pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok (Sofian, 2009)

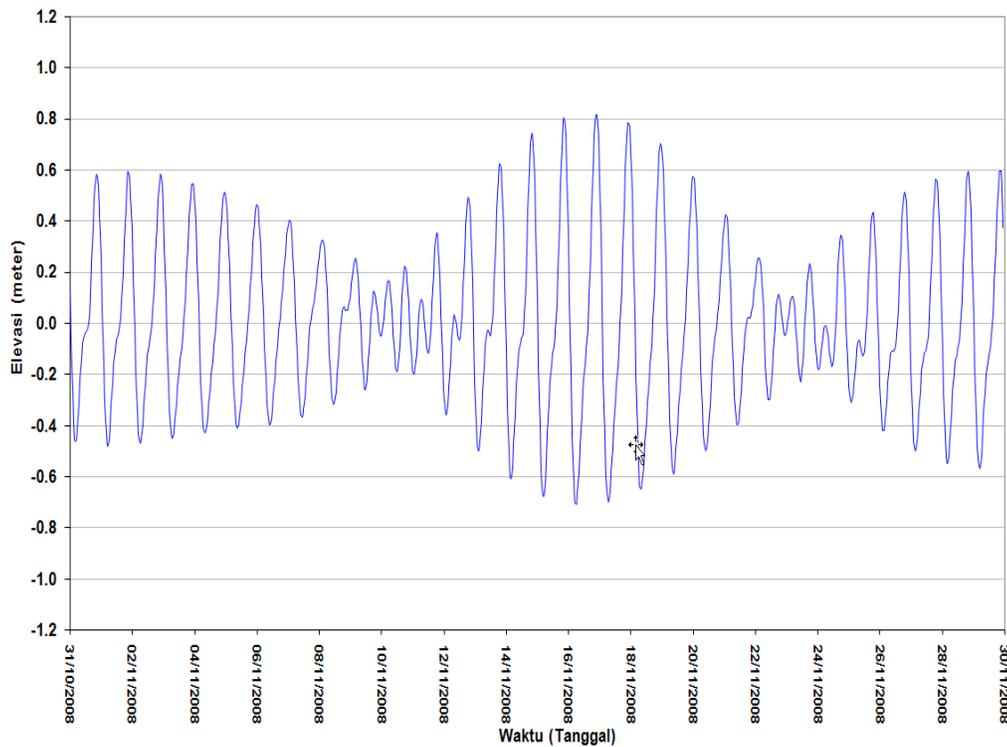
2.6.5. Pasang Surut di Sekitar Pulau Lombok

Pasang surut adalah fenomena naik turunnya muka air laut terhadap suatu datum (*bench mark*) akibat pengaruh gaya tarik bulan, matahari, dan benda-benda langit lainnya, serta dimodifikasi oleh faktor-faktor lokal seperti bentuk garis pantai, topografi dasar, dan efek meteorologis. Tipe pasut di Selat Lombok dan Selat Sape dipengaruhi oleh pasut dari Laut Jawa dan dari Samudera Hindia yang keduanya bertipe campuran semi diurnal, sebagaimana di perlihatkan pada komponen-komponen pasut di Sanur, Ampenan dan Lembar dalam **Error! Reference source not found..** (Wyrcki, 1961). Selanjutnya Gambar 2.14 memperlihatkan hasil prediksi elevasi pasut di Ampenan, Lombok pada tanggal 31 Oktober- 30 November 2008, menggunakan data WX-Tide ver. 4.7.

Tabel 2.2 Komponen pasang surut di sekitar Pulau Lombok

No	Tempat	Tetapan	So (cm)	Komponen						
				S2	M2	K1	O1	P1	N2	K2
1	Sanur	A (cm) g (der)	130	14 333	57 276	38 321	20 256	8 309	10 246	6 263
2	Ampenan	A (cm) g (der)	110	19 308	16 293	32 323	15 222	18 332	5 276	5 295
3	Lembar	A (cm) g (der)	110	16 317	27 308	35 284	23 264	12 283	- -	11 318

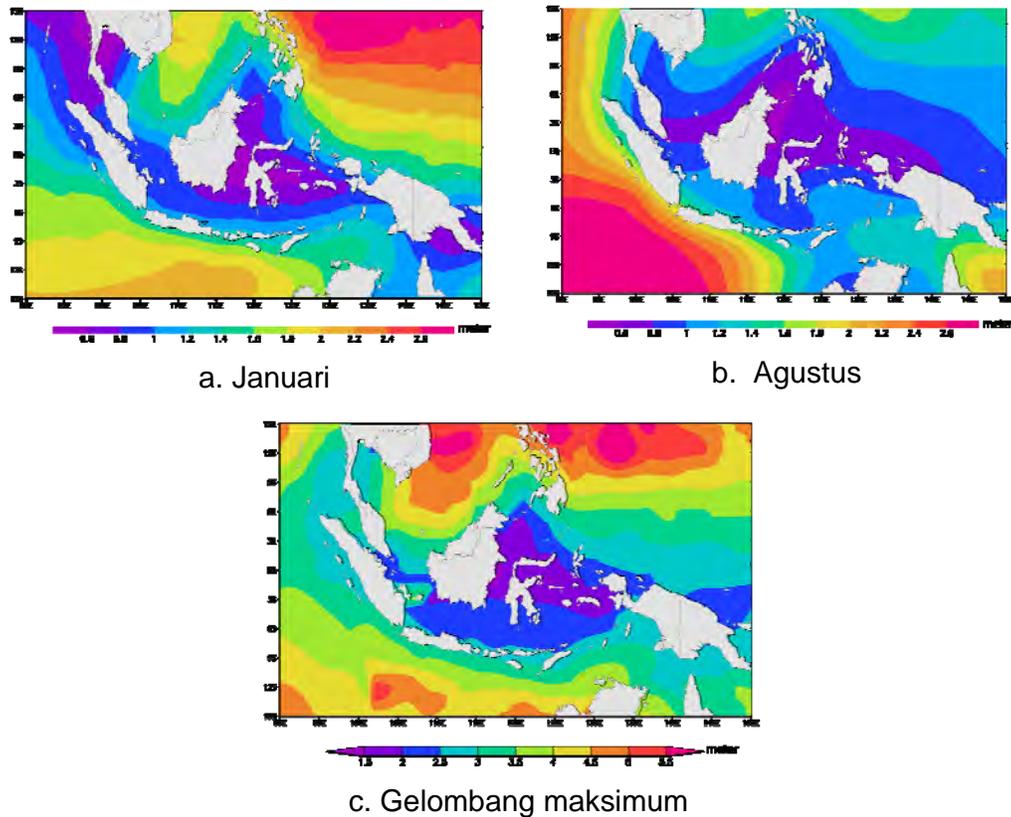
Elevasi Pasang Surut di Ampenan, Lombok Island (116°4.00'E, 8°34.00'S)
 31 Oktober - 30 November 2008
 (Sumber: WXTide version 4.70)



Gambar 2.14 Grafik elevasi pasang surut di Ampenan

2.6.6. Gelombang Laut dan Badai

Gelombang laut umumnya diimbuh oleh angin, dalam pembangkitannya sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin, durasi angin serta daerah panjang pembentukan gelombang (*fetch*). Dengan kondisi ini menyebabkan perbedaan karakteristik gelombang yang terjadi pada bulan Januari (Gambar 2.15a) dan bulan Agustus (Gambar 2.15b) Sedangkan gelombang maksimum yang umumnya terjadi pada bulan Desember diperlihatkan pada Gambar 2.15c. Data gelombang yang digambarkan pada Gambar 2.15 diperoleh dari altimeter *Significant Wave Height* (SWH) dari Januari 2006 sampai Desember 2008 (Sofian, 2009)

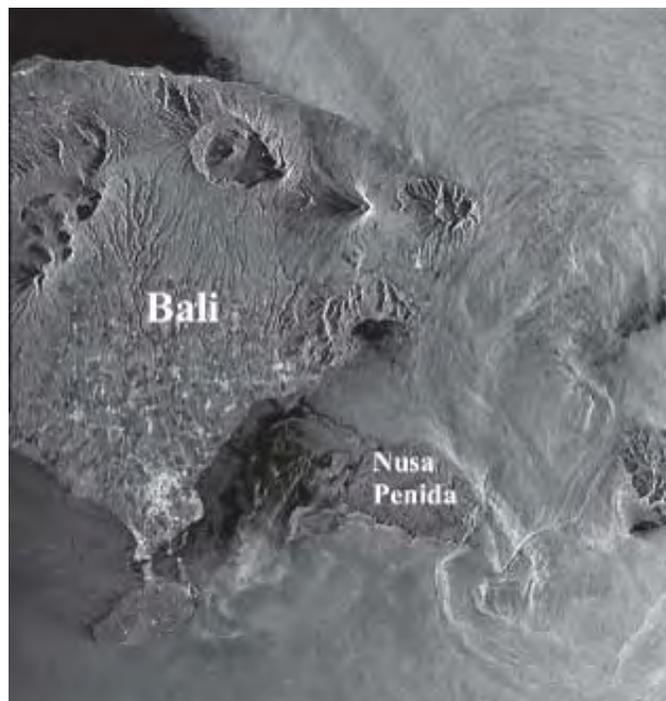


Gambar 2.15 Tinggi gelombang rata-rata pada bulan Januari (a) dan Agustus (b). dan gelombang maksimum (c).

Demikian juga halnya terjadi perbedaan kondisi gelombang yang tumbuh di perairan tertutup (perairan antar pulau) dan perairan terbuka (perairan terbuka ke samudera lepas). Pada Gambar 2.15 memperlihatkan perbedaan tinggi gelombang secara spasial tersebut dimana perairan dalam (tertutup) kepulauan Indonesia memiliki tinggi gelombang maksimum berkisar 1,5 s.d. 3,0 m. Sedangkan perairan luar (terbuka) kepulauan Indonesia yang menghadap ke samudera lepas memiliki tinggi gelombang maksimum lebih tinggi dengan kisaran antara 3,5 sd 5,5 m. Selanjutnya untuk perairan di sekitar Pulau Lombok, tinggi rata-rata gelombang signifikan mencapai nilai maksimum sekitar 2,0- 2,5 m di Utara dan 2,5 – 3,0 m di Selatan Pulau

Lombok (Gambar 2.15). Artinya bagian Selatan Pulau Lombok termasuk Selat Lombok mendapat hantaman langsung energi gelombang angin dari arah laut lepas Samudera Hindia (dari Selatan).

Selain gelombang angin yang diuraikan di atas, perairan di sekitar Pulau Lombok khususnya Selat Lombok telah diketahui menjadi saluran penting transmisi energi gelombang Kelvin dari Samudera Hindia memasuki perairan kepulauan Indonesia dengan membawa rata-rata energi gelombang Kelvin sebesar 55% (Syamsudin et al., 2004), seperti pada Gambar 2.16. Sebagian energi gelombang ini mengalami difraksi ketika mencapai Pulau Nusa Penida dan masuk ke perairan selat dalam bentuk alun (*swell*) yang terus menjaral ke Laut Jawa. Demikian juga dengan gelombang badai, sangat memiliki potensi untuk menerjang perairan pantai Selatan Pulau Lombok

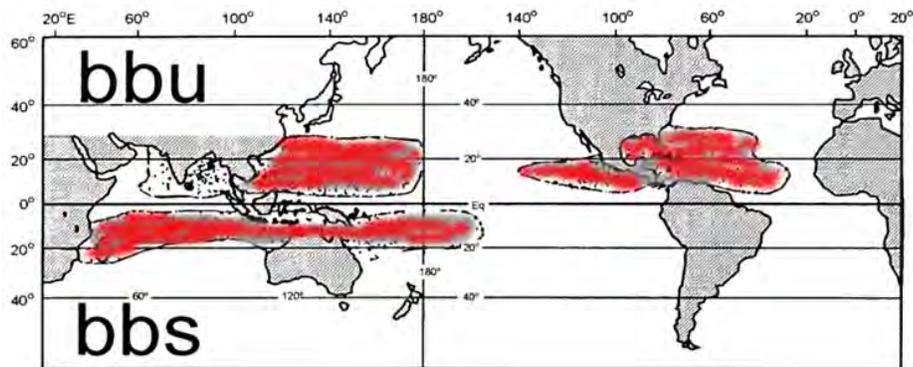


Gambar 2.16 Citra SAR pada tanggal 23 April 1996
(Syamsudin et al., 2004)

Kejadian gelombang badai yang sering menimpa wilayah pantai Selatan Jawa s.d. pulau Timor termasuk didalamnya Pulau Lombok adalah ekor dari siklon tropis yang terjadi di Samudera Hindia sebelah Barat Australia. Wilayah lain Indonesia yang sering terkena badai adalah di bagian Utara Kalimantan dan Sulawesi dengan sumber badai dari Laut China Selatan dan Samudera Pasifik. Potensi badai tropis lainnya berasal dari sebelah Timur Australia masuk ke Laut Banda dan menerjang kepulauan di Maluku Tenggara.

Kawasan badai tropis adalah suatu kawasan dengan radius 100 km² atau lebih yang pusatnya merupakan kumpulan awan badai. Badai tropis ini biasanya muncul di atas lintang rendah (5°LU dan 5°LS) yang dipicu oleh kumpulan 3-5 buah awan badai di sekitar ekuator. Makin jauh dari ekuator, makin banyak awan badainya, yang kemudian membentuk ekor awan badai. Dengan demikian, wilayah Indonesia dengan posisi lintang antara 6°LU dan 12°LS beruntung tak mendapat kondisi badai yang dahsyat kecuali awan badainya karena badai umumnya berputar menjauhi ekuator. Badai tropis selalu muncul di dua wilayah pada dua musim (Gambar 2.17), yaitu:

- di Selatan wilayah Indonesia pada musim hujan, khususnya di Samudra Hindia mulai Barat daya, Selatan hingga tenggara wilayah Indonesia; dan
- di bagian Utara pada musim kemarau, khususnya di sekitar Laut Cina Selatan dan sebelah Barat Samudra Pasifik.



Gambar 2.17 Daerah terjadinya siklon tropis (*diarsir merah*); siklon ini tidak terjadi di wilayah Indonesia, tapi imbasnya berupa badai guruh dan angin kencang bisa terasa. (catatan BBU=Belahan Bumi Utara, BBS=Belahan Bumi Selatan)

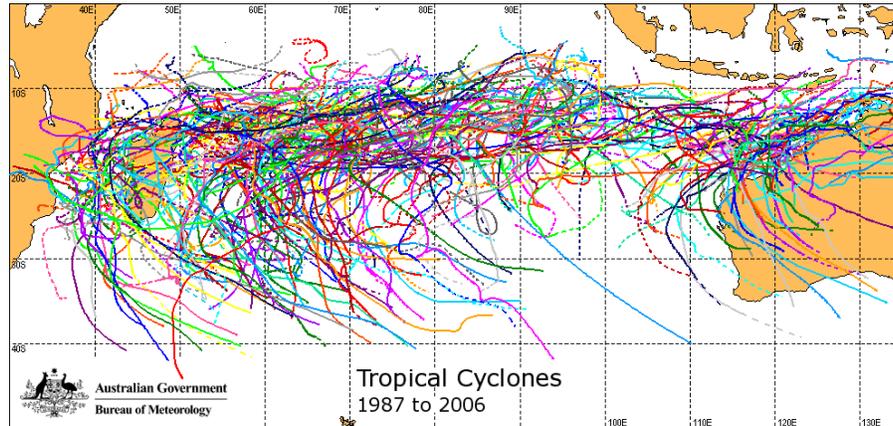
Siklon tropis secara umum terjadi pada musim angin Barat dan peralihan ke musim angin Timur (Desember–April), dimana paling sering terjadi pada bulan Januari dan Februari (Hadi, 2008). Pola musiman inilah yang menjadi faktor bahwa kejadian cuaca ekstrim dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim global, dimana pola tersebut akhir-akhir ini “diganggu” oleh lebih seringnya kejadian El-Nino dan La-Nina. Selama kejadian El-Nino, daerah yang berpotensi siklon tropis di Barat Pasifik cenderung bergeser ke arah Timur menjauhi perairan Indonesia, sebaliknya siklon tropis semakin banyak terjadi selama kejadian La-Nina karena suhu muka air laut semakin bertambah.

Badai tropis dapat menimbulkan kondisi alam yang tidak beraturan. Kegiatan awan badai bisa disebut ekstrem bila terjadi:

- hujan deras berintensitas tinggi (hujan badai), yang dapat menimbulkan dampak turunan (banjir, rusaknya infrastruktur jembatan dan bendungan).
- angin kencang yang berputar dan berubah arah dengan kecepatan 60-350 km/jam (angin badai) yang dapat menerbangkan atap rumah, dan merobohkan pohon dan papan reklame, serta mengganggu sistem transportasi laut.

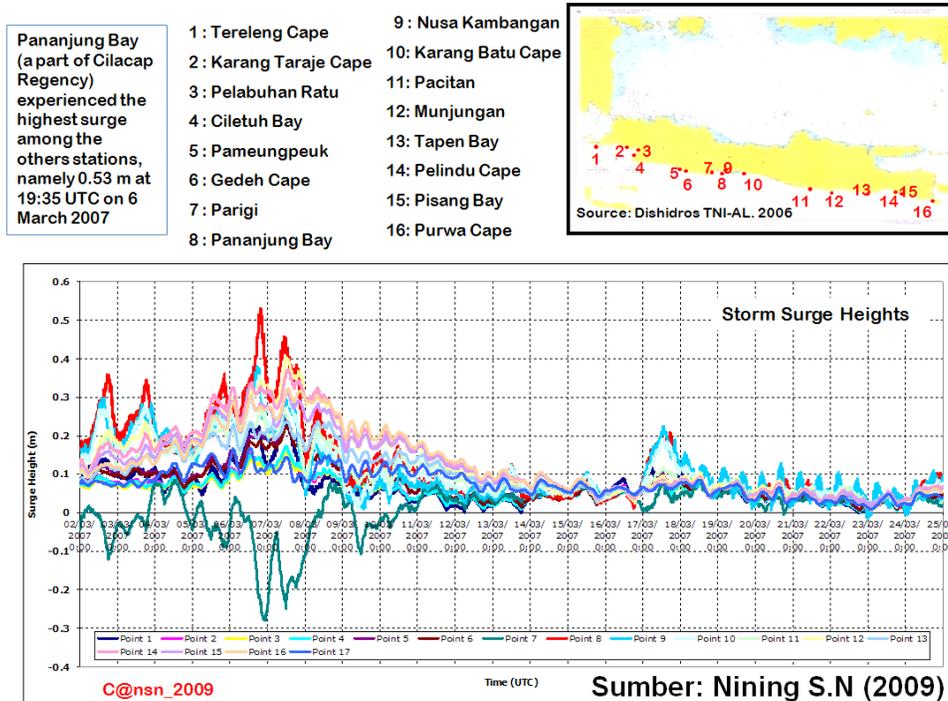
- gelombang badai (*storm surges*) yang dibangkitkan badai tropis

Lintasan badai tropis di Samudera Hindia diberikan oleh BOM Australia (2006) seperti diperlihatkan pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18 Lintasan siklon tropis di Samudera Hindia (BOM Australia, 2006)

Bila badai tropis terjadi di tempat yang relatif jauh maka gelombang badai yang dibangkitkan akan menjalar berbentuk alun (*swell*) yang dapat menjangkau pesisir Indonesia seperti Badai Jacob yang terjadi pada tahun 2007. Badai ini melanda pesisir Selatan Jawa yang menyebabkan terganggunya transportasi laut dan para nelayan sukar untuk melaut. Melalui pemodelan badai, Ningsih (2009) menunjukkan adanya pengangkatan muka laut rata-rata (MSL) sekitar 50 cm relatif terhadap MSL normal, saat terjadi badai Jacob (Gambar 2.19).



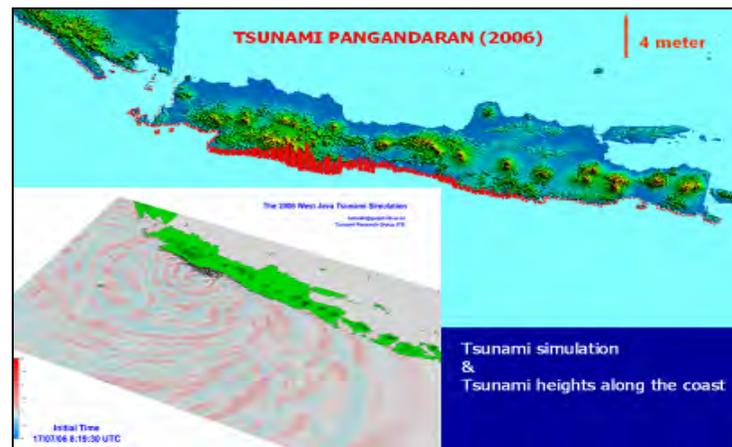
Gambar 2.19 Distribusi tinggi gelombang badai sebagai hasil simulasi model di pantai Selatan Pulau Jawa (Ningsih, 2009)

2.6.7. Tsunami

Tsunami adalah gelombang panjang yang timbul karena adanya perubahan dasar laut atau perubahan badan air yang terjadi secara tiba-tiba dan impulsif, akibat gempa bumi, erupsi vulkanik, longsoran bawah laut, bahkan akibat terjangan benda-benda angkasa ke permukaan laut.

Walaupun dalam kurun waktu yang tidak dapat diperkirakan, namun pesisir Pulau Lombok dapat menghadapi risiko rendaman dan kerusakan, akibat terjangan tsunami baik dari arah Selatan maupun Utara Pulau Lombok, seperti yang telah di alami oleh Pulau Bali akibat Tsunami Bali (1818) atau pesisir pantai Selatan Pulau Jawa oleh tsunami Banyuwangi (1994) dan Tsunami Pangandaran (2006) seperti pada Gambar 2.20. Tsunami yang

dibangkitkan dari jarak jauh dapat memberikan efek yang luas. Sedangkan efek tsunami lokal hanya mempengaruhi wilayah tertentu saja. Risiko tsunami dapat juga dipengaruhi oleh paras pasut dan gelombang badai lokal yang muncul. Misalnya pada pasut tinggi dampak dari tsunami lebih parah dibandingkan pada saat muka laut dalam keadaan surut. Dari hasil pengukuran lapangan tsunami Pangandaran (2006) dan Tsunami Banyuwangi (1994) memiliki tinggi rata-rata berkisar antara 6 sd 8 meter.



Gambar 2.20 Model Tsunami Pangandaran 2006 (Latief, dkk, 2006)

BAB 3. METODOLOGI KAJIAN BAHAYA, KERENTANAN DAN RISIKO

Kajian bahaya, kerentanan dan risiko untuk sektor pesisir dan laut terhadap perubahan iklim dengan studi kasus di Pulau Lombok dilakukan dalam pendekatan adaptasi berupa pendekatan strategi respon atau reaksi dalam upaya meminimalkan dampak yang akan timbul akibat perubahan iklim. Pada bab ini diuraikan prinsip adaptasi terhadap dampak perubahan iklim, pendekatan dan kerangka kerja serta metoda analisis bahaya, kerentanan dan risiko terhadap bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim

3.1. Prinsip Adaptasi Terhadap Dampak Perubahan Iklim

Istilah adaptasi dalam arti luas adalah setiap upaya manusia dalam memodifikasi sistem alami atau buatan dalam bereaksi terhadap pengaruh perubahan iklim saat ini dan proyeksi perubahan iklim di masa depan dalam rangka mengurangi kerusakan atau meningkatkan peluang untuk mendapatkan keuntungan dari perubahan iklim (*Stern, 2008*).

Kelebihan dari pendekatan adaptasi dibandingkan dengan mitigasi adalah hasil upaya adaptasi dapat diperoleh lebih cepat dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari upaya mitigasi, disamping itu hasil usaha adaptasi dapat dirasakan langsung oleh masyarakat setempat. Meskipun demikian, adaptasi tidak dapat menggantikan peran mitigasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Adaptasi berperan dalam mengurangi dampak yang segera muncul akibat perubahan iklim yang tidak dapat dilakukan oleh mitigasi. Namun, tanpa komitmen mitigasi yang kuat, biaya adaptasi akan meningkat, serta kapasitas adaptasi akan berkurang baik individu maupun pemerintah.

Dalam hal mengedepankan adaptasi maka usaha-usaha prioritas yang perlu dilakukan adalah peningkatan ketahanan dalam menghadapi perubahan iklim, sebagaimana diungkapkan oleh Manyena (2006) seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perbedaan antara kerentanan dan ketahanan (Sumber: Manyena, 2006)

Vulnerability (Kerentanan)	Resilience (Ketahanan)
<i>Resistance</i> (Perlawanan)	<i>Recovery</i> (Pemulihan)
<i>Force-bound</i> (Terkait dgn usaha)	<i>Time-bound</i> (Terkait dgn waktu)
<i>Safety</i> (Keselamatan)	<i>Bounce back</i> (menghalau balik)
<i>Mitigation</i> (Mitigasi)	Adaptation (Adaptasi)
<i>Institutional</i> (Kelembagaan)	<i>Community-based</i> (Berbasis komunitas)
<i>System</i> (Sistem)	<i>Network</i> (Jaringan)
<i>Engineering</i> (Rekayasa)	<i>Culture</i> (Budaya dan kearifan lokal)
<i>Risk Assessment</i> (Kajian Risiko)	<i>Vulnerability and capacity analysis</i> (Analisis kerentanan dan kapasitas)
<i>Outcome</i> (Hasil)	<i>Process</i> (Proses)
<i>Standards</i> (Standar, Operasional, dan Prosedur)	<i>Institutionalize</i> (Pelembagaan)

Manyena (2006) menekankan bahwa ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola risiko hubungannya dengan kerentanan (*vulnerability*) dan ketahanan/kelenturan (*resilience*). Pertama adalah pengelolaan kerentanan yang bertujuan untuk mengurangi kerentanan terhadap bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim dengan metoda *top-down* yang sifatnya digerakkan oleh kebijakan (*policy driven*), yang bertujuan untuk melakukan perlawanan, terkait dengan usaha yang lebih mengutamakan pada keselamatan, melalui usaha pencegahan, sehingga diperlukan suatu kelembagaan, sistem dan

rekayasa, berlandaskan kajian risiko, yang berorientasi hasil atau pemecahan masalah, melalui prosedur standar operasional (SOP). Sedangkan yang kedua adalah meningkatkan ketahanan terhadap bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim, melalui cara *bottom-up*, yang bertujuan untuk pemulihan, proses ini memerlukan waktu dalam menghalau dan mengembalikan ke keadaan yang dapat diterima, dengan cara **adaptasi**, yang berbasis masyarakat, melalui jaringan atau *net-working*, dengan pendekatan budaya dan kearifan lokal, berlandaskan analisis kerentanan dan kapasitas, yang berorientasi kepada proses.

Kedua pendekatan tersebut sangat dibutuhkan dan perlu dilakukan secara simultan dalam menghadapi bahaya-bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim. Oleh sebab itu kajian ini mempertimbangkan dua jenis adaptasi, yaitu: adaptasi yang digerakan oleh kebijakan (*policy-driven adaptation*) dan adaptasi dengan sendirinya (*autonomus adaptation*). Terkait dengan tujuan pengarus-utamaan perubahan iklim ke dalam RPJMD Provinsi NTB maka dalam kajian ini memiliki bobot yang lebih besar pada adaptasi yang digerakan oleh kebijakan.

Kajian ini juga melibatkan dua tingkat adaptasi, yaitu: penguatan kapasitas adaptasi dan implementasi aksi adaptasi. Tingkat yang pertama meliputi penyediaan informasi tentang bahaya, kerentanan dan risiko akibat perubahan iklim. Sedangkan implementasi adaptasi meliputi langkah aksi pengurangan kerentanan serta peningkatan ketahanan sehingga dapat mengurangi risiko di wilayah pesisir dan laut terhadap perubahan iklim.

3.2. Pendekatan, Kerangka dan Metoda Umum Kajian

3.2.1. Pendekatan Umum Kajian

Pendekatan umum kajian dipilih berdasarkan pendekatan kajian Perubahan Iklim, Dampak, Adaptasi dan Kerentanan (PIDAK atau *Climate Change Impact, Adaptation and Vulnerability/CCIAV*) yang terdiri dari 5 (lima) pilihan pendekatan sebagaimana disajikan dalam Tabel 3.2. Empat diantaranya dikelompokkan sebagai pendekatan riset model lama, yaitu: kajian dampak, kajian kerentanan, kajian adaptasi, dan kajian terintegrasi. Adapun pendekatan kelima diturunkan dari kerangka kajian risiko yang merupakan perkembangan baru dalam studi PIDAK (*IPCC, 2007 dalam Suroso, 2008*). Pendekatan berbasis risiko ini digunakan dalam studi ini untuk memfasilitasi pengarus-utamaan pilihan-pilihan adaptasi ke dalam pembuatan kebijakan khususnya di Provinsi NTB.

Tabel 3.2 Lima pendekatan dalam kajian perubahan iklim dimodifikasi dari IPCC (2007)

Pendekatan					
	Dampak	Kerentanan	Adaptasi	Integrasi	Risiko
Sasaran Ilmiah	Dampak dan risiko iklim ke depan	Proses yang mempengaruhi pada Kerentanan terhadap perubahan iklim	Proses yang mempengaruhi adaptasi dan kapasitas adaptasi	Interaksi dan umpan balik antara banyak penggerak dan dampak-dampak	Kajian risiko dan respon kebijakan
Tujuan praktis	Aksi untuk pengurangan risiko	Aksi untuk pengurangan kerentanan	Aksi untuk peningkatan adaptasi	Pilihan kebijakan global dan biaya-biaya	Pengarus-utamaan pada pembuatan kebijakan
Metode Kajian	Pendekatan standar untuk PIDAK; metoda DPSIR (<i>Driver-pressure-state-</i>	Indikator dan gambaran kerentanan; Risiko iklim masa lalu dan saat ini; Analisis matapencaharian; Metode berbasis agen;		Pemodelan kajian terintegrasi Interaksi lintas sektor Integrasi iklim	Prosedur Kajian Risiko Risiko yang tersusun atas Bahaya dan

Pendekatan					
	Dampak	Kerentanan	Adaptasi	Integrasi	Risiko
	<i>impact-response</i> atau respon dampak-kondisi-tekanan sebagai penggerak/); Kajian risiko yang digerakan oleh bencana (<i>Hazard-driven risk assessment</i>)	Metode naratif Persepsi terhadap risiko termasuk ambang batas kritis Kinerja kebijakan/pembangunan yang berkelanjutan Hubungan kapasitas adaptasi dan pembangunan berkelanjutan		dengan penggerak lainnya Model diskusi pemangku kepentingan (stakeholder) terkait lintas jenis dan skala Penggabungan berbagai pendekatan atau model kajian	Kerentanan
Motivasi	Digerakan oleh Penelitian (<i>Research Driven</i>)	<i>Research Driven</i>		<i>Research Driven</i>	Digerakan oleh Kebijakan (<i>Policy Driven</i>)

Sumber: Suroso, D.S (2008)

Dengan mempertimbangkan efektivitas, tepat sasaran, ukuran daerah studi tingkat perencanaan, ketersediaan data, serta biaya maka kajian kerentanan untuk studi kasus Pulau Lombok ini dilakukan dengan skala tingkatan menengah (*Meso level*), sebagaimana tingkatan sudi yang diberikan oleh *Messner (2005)* seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Berbagai tingkatan studi kerentanan

Skala Tingkatan	Kebutuhan Data/Analisis	Ukuran Daerah Studi	Tingkatan Perencanaan	Ketepatan	Biaya studi per Luasan
Makro	Kualitatif	Nasional	Kebijakan Adaptasi	Rendah	Rendah
Meso	Kombinasi Kualitatif dan Kuantitatif	Regional (Provinsi hingga Kabupaten/Kota)	Strategi Adaptasi	Sedang	Sedang
Mikro	Kuantitatif	Lokal	Pengukuran Adaptasi	Tinggi	Tinggi

Sumber: Modifikasi dari Messner (2005) dalam Suroso, D.S. (2008)

Tingkatan menengah (*meso*) ini memiliki kedalaman analisis dengan menganalisis seluruh kawasan pesisir di Pulau Lombok yang kemudian ditranformasikan ke masing-masing satuan administratif tingkat wilayah kabupaten/kota. Selanjutnya untuk studi yang lebih detil akan difokuskan pada Kota Mataram dan sekitarnya dengan satuan wilayah terkecil administrasi kecamatan.

3.2.2. Kerangka Kajian terhadap Keterkaitan Bahaya, Kerentanan, dan Risiko

Kerangka kajian risiko secara umum dilakukan dengan mengintegrasikan antara bahaya, kerentanan, dalam suatu hubungan tertentu yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Keterkaitan elemen-elemen risiko (bahaya dan kerentanan) ini diformulasikan dalam hubungan: risiko (*Risk, R*) adalah pertemuan (yang dinotasikan dengan tanda kali) antara bahaya (*Hazards; H*) dan kerentanan (*Vulnerability, V*) sebagaimana diberikan oleh Affeltranger, et al., 2006 pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Bagan notasi risiko.

Dimana bahaya dirumuskan sebagai fungsi dari perilaku (karakter), besaran (*magnitude*), dan laju (*rate*) dari perubahan iklim dan variasi perubahan iklim, beserta pengaruhnya terhadap parameter atmosfer dan parameter oseanografi. Sedangkan Kerentanan (*vulnerability, V*) adalah fungsi dari keterpaparan (*exposure, E*), sensitivitas (*sensitivity, S*) dan kapasitas adaptasi (*adaptive capacity, AC*) sebagaimana dirumuskan dalam suatu hubungan berikut: $V = (E \times S) / AC$.

Dari rumusan di atas memperlihatkan variabel kapasitas adaptasi berbanding terbalik terhadap nilai tingkat risiko. Oleh sebab itu dalam mengurangi kerentanan perlu menurunkan tingkat keterpaparan dan sensitivitas dan dibarengi dengan peningkatan kapasitas adaptasi atau ketahanan. Jika suatu komunitas memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan nilai kapasitas adaptasinya, maka nilai tingkat risikonya menjadi tinggi. Sebaliknya bila tingkat kapasitas komunitas lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kerentanannya maka tingkat risikonya menjadi rendah.

3.2.3. Metoda Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh data dan informasi mengenai bahaya dan kerentanan sebanyak dan selengkap mungkin, melalui :

- Studi pustaka, dan pengumpulan data/informasi yang relevan;
- Survei lapangan;
- Konsultasi publik dengan pemangku kebijakan terkait pada awal kegiatan;
- Diskusi/pelaksanaan (*Focus Group Discussion, FGD*) *scientific team* dan pihak-pihak lain yang terkait.

Hasil pengumpulan data kemudian dielaborasi dalam bentuk daftar dan jenis serta jumlah data, kemudian dilakukan penilaian dan penSeleksian data, meliputi kualitas dan relevansi data dengan tingkat ketelitian yang ditentukan, kemudian digunakan sebagai input dalam kajian. Hasil dari eleborasi data ini disajikan dalam bentuk tabel atau gambar. Data bahaya dan elemen kerentanan yang akan dijadikan input dalam analisis risiko harus dipilih sesuai dengan tujuan serta kemudahan dan ketersediaan data. Secara prinsip, makin banyak data bahaya dan elemen kerentanan yang dijadikan input dan semakin komplit data tersebut maka tentu hasilnya akan semakin baik. Pada studi analisis risiko di masa datang, sebaiknya input data demografi, bangunan fisik, infrastruktur termasuk sarana dan fasilitas penunjang kehidupan memiliki sifat yang selalu berubah bersamaan waktu. Karena itu basis data kerentanan ini perlu diperbaharui atau direvisi secara berkala dalam jangka waktu yang dianggap paling optimal.

Dalam analisis dan penyajian data bahaya, kerentanan dan risiko digunakan suatu alat bantu SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk memudahkan manajemen data, pengeplotan lokasi geografis dari data tersebut sehingga

dapat digambarkan peta bahaya, kerentanan dan risiko, serta dapat dihitung luasan dan nilai serta tingkat bahaya, kerentanan dan risiko suatu wilayah.

3.3. Metodologi Kajian Bahaya

3.3.1. Bahaya di Daerah Pesisir dan Laut

Sistem kesetimbangan atmosfer-laut sebagai pembentuk iklim, akhir-akhir ini terganggu oleh aktivitas manusia yang menyebabkan peningkatan produksi gas-gas rumah kaca (GRK) sehingga menimbulkan pemanasan global dan memicu perubahan iklim global yang selanjutnya berpengaruh terhadap sektor pesisir dan laut berupa:

- Kenaikan temperatur air laut
- Peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem (badai, siklon, dan rob)
- Perubahan pola curah hujan dan aliran sungai akibat perubahan variabilitas iklim alamiah (El-Nino, La-Nina)
- Perubahan pola sirkulasi laut akibat perubahan variabilitas iklim alamiah, dan
- Kenaikan muka air laut

Bahaya-bahaya tersebut dapat saling mempengaruhi satu dengan lainnya dimana suatu daerah berpotensi mengalami berbagai gaya-gaya iklim atau bahaya-bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim sekaligus.

Australian Greenhouse Office (2005) menjelaskan pengaruh perubahan iklim terhadap bahaya yang akan timbul di wilayah pesisir dan laut sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.2 berupa:

- badai yang mempengaruhi curah hujan dan limpasan permukaan,
- badai yang terkait dengan angin dan tekanan, serta

- perubahan muka laut (variabilitas musiman, ENSO dan IPO).



Gambar 3.2 Keterkaitan antara satu bahaya dengan bahaya lain yang dipicu oleh perubahan iklim terhadap sektor pesisir dan laut

Perubahan-perubahan tersebut di atas akan berpengaruh terhadap: (A) suplai sedimen, (B) gelombang dan *swell* (alunan gelombang), (C) arus laut, (D) badai pasut, (E) perubahan muka laut. Sedangkan faktor eksternal lainnya yang tidak terkait langsung dengan perubahan iklim adalah pasang surut dan (F) tsunami. Pasut dan dibangkitkan oleh gaya tarik benda-benda angkasa luar, sedangkan tsunami ditimbulkan oleh aktivitas tektonik, vulkanik, dan tanah longsor bawah laut. Seluruh elemen-elemen (A) sampai dengan (F) perlu ditinjau dalam menganalisis bahaya-bahaya yang berpotensi terjadi di wilayah pesisir dan laut.

Gambaran dan karakteristik dari elemen-elemen bahaya di atas diuraikan sebagai berikut:

Fluktuasi Muka Laut

Fluktuasi muka air laut diambil dari level rata-rata muka laut (MSL) setelah meniadakan pengaruh pasut dan pengaruh peningkatan muka laut jangka panjang. Dalam kajian rendaman, peningkatan MSL dapat mencapai 0.20 m di atas MSL rata-rata. Keadaan ini terjadi ketika La Nina dan siklus *Interdecadal Pacific Oscillation* (IPO) dalam fasa negative. Pada saat sekarang kita berada dalam fasa IPO negatif yang berawal di tahun 1998 dan kemungkinan berakhir di tahun 2020 sampai 2030. Efek dari IPO ini dapat meningkatkan MSL dalam jangka waktu yang cukup lama yaitu dalam periode 20 sampai 30 tahun.

Pasang Surut

Tinggi pasut dapat menyebabkan rendaman yang mirip dengan rendaman gelombang badai (*storm surge*) atau banjir sungai. Arus pasut pada muara sungai memainkan peranan penting dalam suplai sedimen ke muara dan pantai. Batas atas dari nilai MHWS (Mean High Water Springs) biasanya digunakan sebagai nilai kuantifikasi tinggi bahaya rendaman.

Badai

Badai menimbulkan bahaya utama, yaitu :

- Gelombang dan swell yang menyebabkan ketidakstabilan kuantitas suplai sedimen, erosi dan menyebabkan rendaman wilayah pesisir bahkan menimbulkan kerusakan pada bangunan pantai.
- *Storm surge* (gelombang badai), yang menimbulkan tekanan rendah dalam jangka waktu tertentu yang dapat menaikkan level muka laut di atas level pasut yang diperkirakan.

Level pasut saat badai adalah penjumlahan dari tinggi MHWS, storm surge, dan gelombang set-up. gelombang set up adalah peningkatan level muka laut di daerah *surf* (daerah gelombang pecah) relatif terhadap muka laut akibat badai di lepas pantai. Run-up (rayapan) gelombang adalah tambahan tinggi yang dapat dicapai di atas level pasut, yang timbul akibat gelombang pecah. Rayapan gelombang dihitung secara terpisah dari level pasut akibat badai karena rayapan gelombang bervariasi di sepanjang pantai bahkan pada daerah yang sama, tergantung kepada perbedaan kemiringan pantai dan tipe alamiah dari struktur pesisir.

Tsunami & subsidence/uplift

Berdasarkan sejarah kejadian tsunami, Pulau Lombok memiliki potensi terkena rendaman tsunami dari sumber tsunami lokal. Tsunami yang dibangkitkan secara local, memberi keleluasan waktu yang sangat sedikit untuk evakuasi, karena jarak tempuh yang pendek ke wilayah pantai. Risiko tsunami dapat juga dipengaruhi oleh level dari pasut dan *storm-surge* lokal yang muncul saat terjadi tsunami.

3.3.2. Perubahan Iklim dan Pengaruh terhadap Bahya-Bahaya di Wilayah Pesisir

Perubahan iklim dan pengaruhnya pada muka air laut

Terjadinya pemanasan global menyebabkan suhu muka laut menjadi lebih hangat dan meningkatkan level muka laut. Hal ini diperkirakan terus meningkat di masa datang. Tinggi muka laut dapat berubah dari tahun ke tahun selama waktu jangka panjang, tergantung kepada ENSO dan siklus IPO yang terjadi secara musiman.

IPCC memperkirakan bahwa level muka laut akan terus meningkat untuk beberapa abad ke depan bahkan jika emisi gas rumah kaca telah stabil hal ini dikarenakan oleh waktu respon laut yang cukup lama. Pencairan es

diperkirakan akan menyebabkan kenaikan level muka laut dalam orde beberapa meter selama beberapa abad sampai milenium ke depan. Bahkan untuk scenario perubahan iklim yang paling minimal (lihat *Guideline for Climate Change Effects and Impacts Assessment*).

Perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap badai

Beberapa studi memperlihatkan adanya kenaikan intensitas badai di belahan bumi Utara (BBU) akibat perubahan iklim, hal yang sama juga terjadi di belahan bumi Selatan (BBS), meskipun belum jelas mekanisme dan dinamika dari pengaruh tersebut. Demikian juga belum ada model yang mensimulasikan frekuensi dari siklon tropis yang mencapai Pulau Lombok. Namun bila intensitas kejadian bertambah banyak maka pengaruhnya terhadap pantai akan lebih besar.

Perubahan iklim mempengaruhi arus, angin, gelombang dan pasut

Perubahan iklim akan mempengaruhi distribusi tekanan dan pola angin, yang selanjutnya mempengaruhi angin dan arus laut. Hubungan ini merupakan hubungan timbal balik dimana arus laut akan mempengaruhi iklim dan pola badai yang terjadi. Dengan adanya perubahan arus hangat atau perubahan arus dingin menyebabkan perubahan pola angin yang mempengaruhi frekuensi seas (ombak) dan *swell* (gelombang alun) di sepanjang pantai dan kemungkinan gelombang ekstrim yang lebih tinggi selama kejadian siklon tropis yang lebih intensif.

Pasang surut di laut dalam tidak akan terpengaruh langsung oleh perubahan iklim tetapi tenggang pasut di perairan dangkal seperti: teluk, estuari, muara sungai dan pelabuhan dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim melalui mekanisme penguatan angin, gelombang, arus di pesisir, debit sungai akibat perubahan curah hujan dan sedimentasi di muara.

Perubahan Iklim mempengaruhi suplai sedimen di pantai

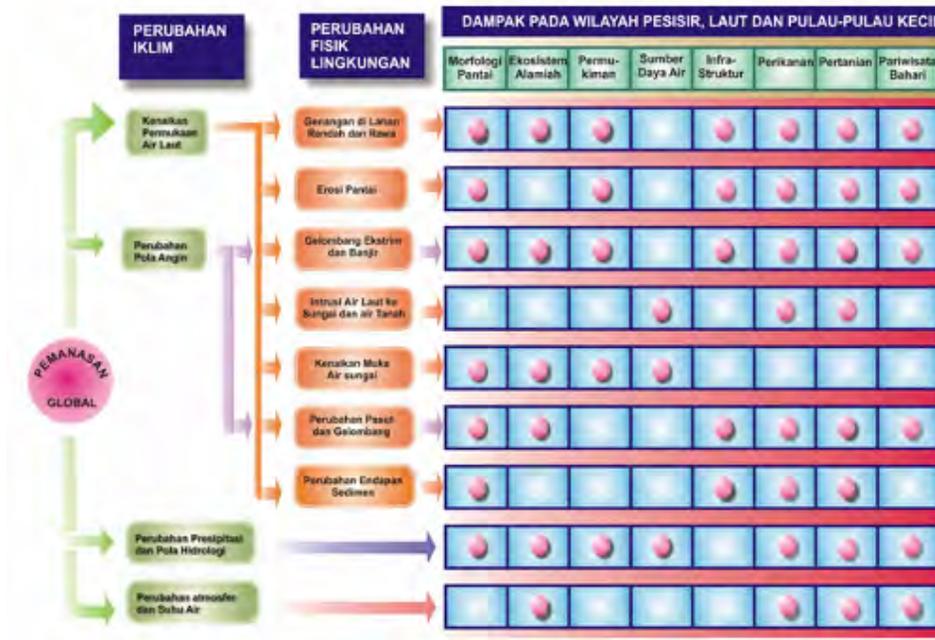
Perubahan iklim akan mempengaruhi struktur dan faktor-faktor pembangun suplai sedimen ke pantai, beberapa faktor dapat memberikan tambahan dan yang lain memberikan pengurangan suplai sedimen. Dampak perubahan iklim terhadap suplai sedimen di masa datang belum diteliti secara saksama. Oleh sebab itu, untuk daerah-daerah yang rentan terhadap suplai sedimen perlu dilakukan penyelidikan yang lebih rinci termasuk suplai sedimen dari sungai dan daerah tangkapannya (*catchment area*), serta angkutan sedimen sejajar pantai.

Efek Perubahan Iklim pada Tsunami

Penyebab geologis tsunami tidak akan dipengaruhi langsung oleh perubahan iklim. Tetapi efek tsunami di pesisir akan berubah oleh kenaikan muka laut, yang tentu saja meningkatkan risiko rendaman tsunami. Faktor yang lebih penting dalam kajian risiko yaitu tinggi pasut pada saat tsunami mencapai pantai

3.3.3. Dampak Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir

Perubahan iklim seperti yang dijelaskan di atas menyebabkan perubahan fisik lingkungan berupa: genangan pada lahan rendah dan rawa, erosi pantai, gelombang ekstrim dan banjir, intrusi air laut ke sungai dan air tanah, kenaikan muka air sungai, perubahan kisaran pasut dan gelombang serta perubahan endapan sedimen. Perubahan iklim dan perubahan fisik lingkungan ini akan memberi dampak yang signifikan terhadap : morfologi pantai, ekosistem alami, pemukiman, sumber daya air, perikanan, pertanian dan pariwisata bahari seperti yang diberikan oleh Diposaptono (2008) pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Pengaruh perubahan iklim dan dampaknya terhadap wilayah pesisir dan laut (Diposaptono, 2008)

Dari sekian banyak bahaya yang terkait dengan perubahan iklim yang diuraikan di atas, kenaikan muka laut merupakan topik yang banyak dikaji dalam isu perubahan iklim, akibat dari dua variabel utama, yaitu ekspansi atau kontraksi termal di laut (efek sterik) dan pencairan sejumlah massa air yang terkandung atau terperangkap dalam gunung es dan lapisan salju di sekitar kutub.

Kenaikan muka laut ini dibedakan dengan fluktuasi (naik turunnya) muka laut pada skala waktu yang bervariasi, seperti gelombang laut (ombak dan alun) yang terjadi akibat angin permukaan laut, pasang surut (pasut) yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari, gelombang badai dan gelombang pasang yang muncul akibat terjadinya siklon atau badai di laut, akibat variabilitas iklim El-Nino dan La-Nina.

Fluktuasi muka laut ini berpotensi menimbulkan dampak yang disebabkan oleh hantaman energi gelombang dan genangan air laut di pantai. Tinggi hantaman dan genangan air laut di pantai akan semakin bertambah secara signifikan, bila fenomena bahaya-bahaya di atas bekerja sekaligus dalam kurung waktu tertentu sehingga menimbulkan fluktuasi muka laut yang sangat ekstrim. Disamping itu perlu dicermati adanya terminologi “kenaikan relatif muka air laut” merujuk pada perubahan muka laut terhadap permukaan tanah yang bersifat lokal pada lokasi tertentu. Permukaan tanah pun dapat mengalami gerakan karena pembalikan isostatik, penurunan muka tanah, kompaksi dan *settling* karena penumpukan sedimen aluvial di delta estuari, penurunan muka tanah dari ekstraksi air dan minyak bumi, serta aktifitas tektonik (gempabumi). Sebagai contoh aktivitas tektonik seperti kejadian gempa, bisa berdampak pada penurunan muka tanah (*subsidence*) di Pulau Banyak, Sumatera Utara (Gambar 3.4) dan atau pengangkatan muka tanah (*uplift*) di kepulauan Mentawai seperti diperlihatkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Contoh *subsidence* akibat Gempa Nias 2005 (Foto: Danny N.H)



Gambar 3.5 Contoh *uplift* akibat Gempa Nias 2005 (Foto: Kerry Sieh)

3.3.4. Luaran Analisis Bahaya

Hasil atau luaran (*output*) dari analisis bahaya ini utamanya adalah berupa:

- Tabulasi data dari potensi-potensi bahaya di pesisir dan laut seperti :
 - Laju kenaikan temperatur air laut
 - Peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem (badai, siklon)
 - Perubahan pola curah hujan dan aliran sungai akibat perubahan variabilitas iklim alamiah (El-Nino, La-Nina)
 - Perubahan pola sirkulasi laut akibat perubahan variabilitas iklim alamiah
 - Kenaikan muka air laut
- Tabulasi dan peta-peta dari kuantifikasi masing-masing bahaya
- Luaran dari analisis bahaya ini bersama-sama dengan luaran dari hasil kajian kerentanan dijadikan input data untuk analisis risiko terhadap rendaman di wilayah pesisir Pulau Lombok dan Kota Mataram dan sekitarnya.

3.4. Pendekatan Kajian Kerentanan

Kerentanan didefinisikan sebagai kemampuan suatu individu atau kelompok masyarakat dalam mengantisipasi, menanggulangi, mempertahankan dan menyelamatkan diri terhadap dampak yang ditimbulkan oleh suatu bahaya

alam dalam hal ini efek dari perubahan iklim. Pada dasarnya kerentanan bersifat dinamis dan selalu berubah sejalan dengan perubahan kondisi manusia dan lingkungan hidupnya. Kerentanan (*vulnerability*) diformulasikan sebagai berikut:

$$Vulnerability = (Exposure \times Sensitivity) / Adaptive Capacity$$

dimana:

- Eksposur (*exposure*) atau keterpaparan mengacu pada penerimaan manusia dan infrastruktur terhadap terpaan suatu bahaya menurut lokasi serta pertahanan fisiknya.
- Sensitivitas (*sensitivity*) adalah komponen yang mengacu pada tingkat sensitivitas kerugian seseorang atau kelompok atau kegetasan suatu infrastruktur atau lingkungan terhadap terpaan suatu bahaya.
- Kapasitas adaptasi (*adaptive capacity*) adalah komponen yang mengacu pada kemampuan seseorang atau kelompok untuk beraksi dan beradaptasi dalam menghadapi suatu bahaya sehingga tidak terjadi kerugian yang besar

Secara umum elemen-elemen kerentanan yang digunakan sebagai input dalam mengkaji kerentanan seperti yang ditabulasikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Elemen dan parameter kerentanan secara umum

Elemen Kerentanan	Parameter Kerentanan
Geografi	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi dan posisi
Sosio-demografi (kependudukan)	<ul style="list-style-type: none"> Populasi dan densitas penduduk Tingkat Kesejahteraan
Infrastruktur dan Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> Bangunan-bangunan rumah tinggal (<i>residential buildings</i>) Bangunan-bangunan gedung bertingkat rendah dan tinggi Infrastruktur (jalan, jembatan, dan fasilitas-fasilitas penunjang lainnya) Fasilitas penunjang kehidupan (<i>lifelines</i>) seperti sistem jaringan air minum, listrik, dan telekomunikasi
Tata guna lahan	<ul style="list-style-type: none"> Peta penggunaan lahan

Sifat elemen-elemen kerentanan dapat dibedakan dalam elemen kerentanan nyata dan tidak nyata (Tabel 3.5) yang masing-masing dapat berkontribusi terhadap kerentanan, ataupun seringkali berupa kombinasi dari keduanya.

Tabel 3.5 Elemen utama kerentanan yang berhubungan dengan kenaikan muka laut

Jenis Bahaya	Elemen kerentanan	
	Nyata	Tidak Nyata
Kenaikan muka laut: termasuk, SLR, pasut, ENSO, gelombang badai dan tsunami	Semua elemen yang berlokasi di dalam daerah yang terkena dan terendam oleh kenaikan muka air laut seperti: infrastruktur, fasilitas penunjang hidup dan bangunan	Kohesi sosial, struktur komunitas, budaya.

Kerentanan dapat berubah terhadap waktu, apakah meningkat atau menurun tergantung dari kemampuan suatu individu atau masyarakat dalam beraksi dan berintegrasi terhadap bahaya tersebut. Dengan kata lain, nilai kerentanan dapat berubah sesuai tingkat bahaya, tingkat eksposur, tingkat sensitivitas, tingkat kesiapan dan kemampuan dalam beradaptasi terhadap bahaya tersebut.

3.4.1. Kuantifikasi Data Kerentanan

Data kerentanan perlu dikuantifikasi dalam bentuk tingkat kehilangan terhadap elemen bahaya pada nilai intensitas tertentu. Kerentanan dari suatu elemen biasanya diekspresikan sebagai persentase kehilangan/kerugian untuk suatu skenario dan proyeksi perubahan iklim tertentu. Ukuran kehilangan yang diberikan bergantung pada elemen kerentanan dan risiko yang dapat diukur, misalnya:

- Perbandingan jumlah korban jiwa atau terluka terhadap total populasi penduduk.
- Tingkat kerusakan fisik: berupa proporsi banyak bangunan yang mengalami tingkat kerusakan tertentu.
- Sebagai biaya perbaikan untuk rehabilitasi dan rekonstruksi.

Faktor Kerentanan terhadap Suatu Bahaya Perubahan Iklim

Beberapa faktor dan aktivitas manusia yang berpotensi menimbulkan kerentanan yang berpengaruh terhadap meningkatnya potensi dampak dari bahaya yang disebabkan oleh perubahan iklim di antaranya:

- Ekspansi pemukiman yang tidak terencana dengan tata ruang yang tidak sesuai.
- Perkembangan dari komunitas terpinggirkan ke lahan marginal seperti sempadan sungai dan pantai.
- Struktur lingkungan masyarakat yang kurang baik dengan tingkat kesejahteraan yang rendah.
- Ketidaksiapan beradaptasi terhadap suatu bahaya.
- Kekurangwaspadaan dan kurangnya pengetahuan terhadap bahaya dan dampak dari perubahan iklim.

Untuk mengantisipasi dan mengendalikan faktor-faktor di atas maka perlu dilakukan penilaian kerentanan dan kemampuan adaptasi yang dapat

memberikan gambaran kepada pemangku kebijakan dan masyarakat umum bahwa daerah-daerah mana yang memiliki kondisi rentan agar dapat diberikan arahan dan prioritas dalam pengelolaan untuk mengurangi kerentanan. Pada penilaian ini dapat diidentifikasi serta diungkapkan:

- siapa saja individu atau kelompok masyarakat yang rentan,
- mengapa mereka menjadi rentan,
- apa faktor utama yang memicu kerentanan itu,
- apa saja potensi kapasitas yang mereka miliki, dan
- untuk kemudian ditentukan bagaimana caranya membantu mereka.

Identifikasi Kerentanan dan Kapasitas Adaptasi

Kerentanan dalam suatu komunitas dapat dikurangi melalui peningkatan kapasitas adaptasi dalam menghadapi bahaya perubahan iklim. Mengidentifikasi kemampuan individu atau kelompok masyarakat untuk menghadapi bahaya ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan konsep hidup yang berkelanjutan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara menilai kemampuan aset yang dimilikinya, yang selanjutnya dapat dirujuk sebagai '**modal** atau **sumber daya**' yang dapat digunakan sebagai penyangga untuk melindungi diri atau kelompok dari bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim. Modal dan sumber daya ini dapat berupa modal geomorfologi, finansial, sumber daya manusia, modal sosial serta modal fisik yang masing-masing modal tersebut memiliki elemen-elemen kerentanan dan kekuatan seperti yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Elemen kekuatan dan ketahanan

Modal	Elemen
Alam/morfologi	topografi, vegetasi dan sumber daya alam lainnya.
Keuangan/finansial	tabungan, pemasukan, kredit, pensiun
Manusia	pengetahuan, keterampilan, kesehatan, kemampuan fisik
Sosial	jaringan, hubungan, kepercayaan, <i>mutual exchange</i> , gotong royang.
Fisik	infrastruktur, tempat berlindung/ <i>shelter</i> , perangkat pendukung kehidupan, air dan sanitasi, transport dan telekomunikasi

Penilaian kerentanan dan kapasitas dalam hubungannya terhadap perubahan iklim harus melihat jauh ke depan, sebab bahaya-bahaya yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dipercayai berlangsung secara pasti dan terus-menerus dalam jangka waktu panjang ke masa depan.

3.4.2. Luaran Analisis Kerentanan

Hasil atau luaran dari kajian kerentanan ini utamanya adalah berupa:

- Tabulasi data dari elemen-elemen dasar kerentanan seperti : data demografi, data topografi, data infrastruktur dan fasilitas vital penunjang kehidupan, tata guna lahan , kesejahteraan dan sebagainya
- Tabulasi dan peta-peta dari kuantifikasi elemen-elemen kerentanan

Kemudian *output* dari kajian kerentanan ini bersama-sama dengan *output* dari hasil kajian bahaya alam dijadikan sebagai data input untuk analisis risiko rendaman

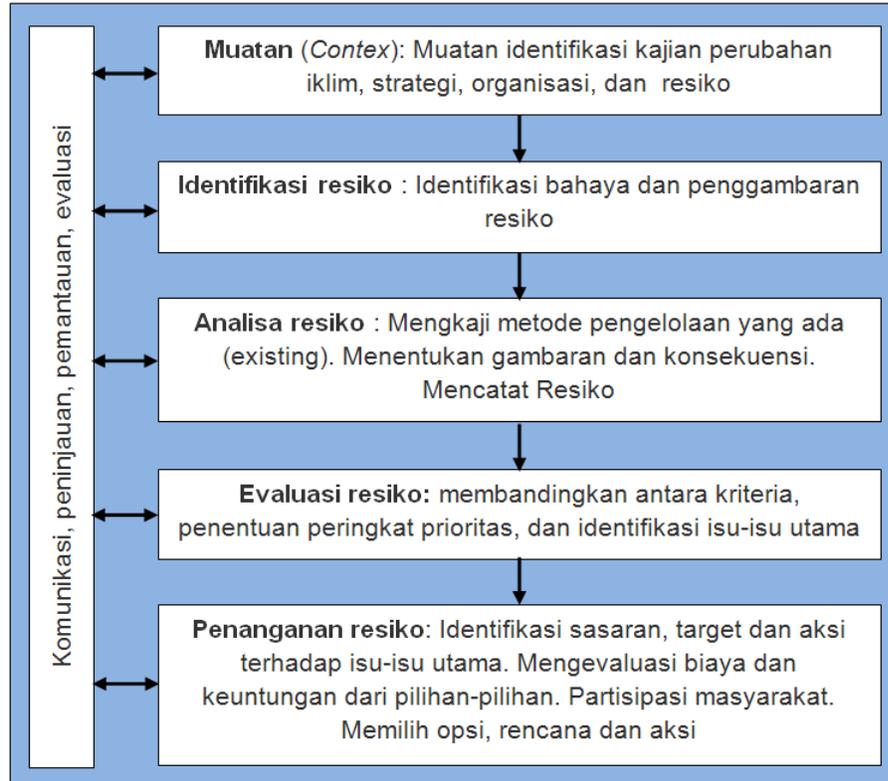
3.5. Metodologi Analisis Risiko

Risiko adalah potensi kerugian yang ditimbulkan oleh suatu bahaya pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, terancamnya jiwa, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan, atau kehilangan harta dan gangguan terhadap kegiatan masyarakat. Secara umum risiko dapat diartikan sebagai suatu kemungkinan yang dapat menyebabkan kerugian baik itu berupa materi, korban jiwa, kerusakan lingkungan. Risiko juga dapat diartikan sebagai kemungkinan yang dapat merusak tatanan sosial, masyarakat dan lingkungan yang disebabkan oleh interaksi antara ancaman dan kerentanan.

3.5.1. Tahapan Analisis Risiko

Analisis risiko adalah bagian dari suatu kerangka besar dalam kajian risiko. Kerangka kajian risiko secara umum dilakukan dengan mengintegrasikan antara bahaya, kerentanan, dalam suatu hubungan tertentu yang saling terkait dan saling mempengaruhi sebagaimana yang disajikan oleh *New Zealand Climate Change Office (2004)* dalam Gambar 3.6 berikut:

Tahapan yang disajikan dalam Gambar 3.1 meliputi: identifikasi masalah perubahan iklim dalam hal ini potensi dampak/risiko pada sektor pesisir dan laut, kemudian identifikasi dan penggambaran risiko, melalui identifikasi bahaya dan kerentanannya. Selanjutnya analisis risiko dengan mengkaji metoda pengelolaan yang ada, dan evaluasi risiko dengan melakukan penentuan peringkat prioritas dan identifikasi isu-isu utama, dan terakhir adalah penanganan risiko, dengan cara identifikasi sasaran, target dan aksi terhadap isu-isu utama, evaluasi *cost and benefit* dari pilihan-pilihan yang ada, serta memilih opsi dan rencana aksi. Keseluruhan tahapan di atas perlu dilakukan komunikasi dengan masyarakat (partisipasi masyarakat), peninjauan, pemantauan dan evaluasi.



Gambar 3.6 Model proses kajian risiko (New Zealand Climate Change Office, 2004)

Selanjutnya tahapan-tahapan di atas diuraikan lebih detail sebagai berikut:

Tahapan 1 : Mendefinisikan muatan/masalah dan menentukan konteks, strategi, organisasi dan risiko

Pada tahapan ini konteks permasalahannya adalah potensi dampak yang disebabkan oleh bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim yang terjadi di wilayah pesisir dan laut. Oleh sebab itu pertama-tama perlu dilakukan:

- Pendefinisian masalah saat sekarang dan masa yang akan datang
- Identifikasi variabel perubahan iklim dan bahaya-bahaya yang ditimbulkannya seperti: ENSO, rob dan gelombang ekstrim dan variabilitasnya

- Pendefinisian aktivitas yang harus dilakukan, termasuk penilaian perencanaan dan periode respon.
- Spesifikasi luaran dari proses penilaian risiko dan bagaimana luaran ini akan dipakai dalam perencanaan dan pengambilan keputusan.

Selanjutnya terkait dengan organisasi penanganan meliputi: pendefinisian tanggung jawab pemerintah pusat dan daerah, kapasitas apa saja yang dimilikinya, jasa apa yang disediakan, struktur dan tujuan penanganan ini dalam hubungannya dalam penanganan dampak dari perubahan iklim ini, sehingga diperlukan:

- Mekanisme apa saja yang telah ada seperti: pemerintah kabupaten, komunitas, rencana strategis, dan sebagainya;
- Aset dan jasa yang disediakan berupa organisasi dan sistem meliputi: tujuan penanganan, penempatan staf, dan pengalokasian sumber daya.

Metoda yang umum dilakukan pada tahap ini adalah melakukan konsultasi publik dengan melibatkan masyarakat dan pemangku kepentingan serta, *Focus Group Discussion (FGD)*. Tahap ini sangat penting dalam proses penilaian risiko, sebab dengan pertimbangan inilah pentingnya risiko dan ketepatan dari tindakan mitigasi dan adaptasi dapat dinilai.

Tahapan 2 : Identifikasi bahaya dan penggambaran risiko

Tahapan kedua ini sangat penting untuk mengikutsertakan orang-orang yang memiliki keahlian tertentu yang terkait dengan bahaya perubahan iklim serta memiliki pengetahuan yang baik terhadap daerah dan lokasi yang akan dikaji, seperti:

- Mengidentifikasi luasan bangunan dan fasilitas serta jumlah manusia di dalam wilayah pesisir yang berpotensi terkena bahaya, isu-isu perubahan lingkungan yang perlu dipertimbangkan, serta bagaimana hal ini dapat berubah terhadap waktu.

- Mengidentifikasi morfologi pantai dan bagaimana variasi spasialnya di sepanjang daerah yang akan dikaji (misalnya pantai berpasir, pantai bertebing, estuari dan sebagainya).
- Mengidentifikasi tipe bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim berdasarkan informasi historis dan informasi atau hasil kajian bahaya saat ini. Secara umum bahaya-bahaya tersebut dapat dikelompokkan dalam :
 - Erosi pantai yang disebabkan oleh kenaikan muka laut
 - Penggenangan pantai yang disebabkan oleh ENSO, rob atau penggenangan secara gradual dari kenaikan muka laut dan/atau penurunan muka tanah; dan
 - Penggenangan pantai secara cepat, misalnya oleh gelombang badai atau tsunami.
- Mengidentifikasi perubahan jangka panjang yang diakibatkan oleh perubahan iklim. Sebagai contoh, selama perencanaan dalam kerangka waktu 25 tahun, potensi untuk suatu kejadian bahaya dengan besaran tertentu dapat meningkat secara drastis. Oleh sebab itu penggunaan skenario berjenjang menjadi penting bila ingin mempertimbangkan bahaya lain selain dari kenaikan muka laut, (misalnya suplai sedimen atau tsunami)

Tahapan 3 : Analisis risiko

Penilaian risiko harus dilakukan oleh orang yang memiliki spesialisasi dalam ilmu kepantaian dan kelautan (pejabat instansi terkait atau konsultan spesialis) diamping itu sangat penting untuk mengkaji data historis secara saksama dan detil. Penilaian risiko ini meliputi:

- Menilai dampak/risiko dari bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim, berupa perubahan lingkungan pesisir, lingkungan bangunan, lingkungan manusia untuk tiap skenario bahaya dengan cara

mengelompokkan tingkat dampak, pada suatu skala seperti dijabarkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7 Notasi dan level dampak untuk berbagai skenario

Notasi	Dampak	Contoh
1	Dampak besar	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat kerugian finansial yang sangat besar • Hilangnya jasa pelayanan yang besar dalam jangka panjang. • Kehilangan perumahan dan fasilitas secara permanen. • Kehilangan mata pencaharian dalam skala besar.
3	Dampak menengah (moderat)	<ul style="list-style-type: none"> • Kerugian finansial yang cukup tinggi, mungkin untuk beberapa kepemilikan. • Terganggunya sektor jasa untuk beberapa hari. • Orang terpisahkan dari rumahnya selama beberapa minggu. • Dampak besar pada lingkungan alam.
4	Dampak kecil (minor)	<ul style="list-style-type: none"> • Kerugian finansial yang menengah pada sejumlah kecil kepemilikan. • Terganggunya sektor jasa selama satu atau dua hari. • Kesulitan yang cukup besar bagi beberapa individu. • Beberapa dampak pada lingkungan alam yang signifikan.
5	Dampak tidak begitu berarti	<ul style="list-style-type: none"> • Kerugian finansial yang minim. • Ketidaknyamanan dalam jangka pendek.

- Penilaian dampak yang aktual dalam bentuk kerugian finansial atau moneter
- Pemilihan skala kualitatif pada suatu dampak terlihat sangat subjektif, namun, selama pendekatannya diterapkan secara konsisten untuk setiap daerah atau fasilitas, maka pemilihan tingkatan suatu dampak secara relatif tetap konsisten.

- Setelah mengidentifikasi potensi bahaya dan dampak yang ditimbulkannya, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi probabilitas dari suatu bahaya yang terjadi dan pengaruhnya pada suatu fasilitas tertentu (misalnya jalan atau pemukiman). Untuk itu, karakteristik dari suatu bahaya adalah penting. Sebagai contoh, jika bahaya penggenangan oleh gelombang badai, ENSO, rob, atau tsunami cenderung untuk menjadi kejadian yang berulang (episodik). Data dan informasi probabilitas bahaya untuk suatu lokasi tertentu harus dianalisis dengan menggunakan metoda tertentu yang dapat dilakukan oleh grup atau individu yang memiliki pengetahuan yang baik tentang perilaku bahaya tersebut.

Tahapan 4 : Evaluasi dan Penilaian Risiko

Berdasarkan penilaian dari potensi bahaya dan kemungkinan kejadiannya, maka dapat ditentukan tingkat dampak atau risiko yang ditimbulkannya. Sebagai contoh, sebuah kejadian dengan dampak yang moderat, namun mungkin sekali untuk terjadi mempunyai risiko yang moderat. Hal ini harus dimasukkan dalam perencanaan respon namun dengan prioritas yang rendah. Pada kenyataannya, pemerintah daerah dapat bertindak secara independen untuk memutuskan klasifikasi risiko yang dihadapi. Perlu diperhatikan bahwa pernyataan “*tidak ada dampak bahaya*” adalah murni hipotetik (anggapan) karena suatu bahaya pasti akan mengakibatkan dampak. Dalam kaitan ini pertanyaan yang relevan adalah “*berapa besar*”, bukan pernyataan “*jika terjadi maka ...*”.

Proses evaluasi harus dilakukan dalam dua skenario; pertama, evaluasi yang mengabaikan efek-efek perubahan iklim, ENSO, rob, dan gelombang badai, dan kedua, evaluasi yang memperhitungkan efek-efek dari fenomena alam tersebut. Hal ini mungkin menghasilkan tingkat risiko yang berbeda untuk

kedua jenis skenario tersebut. Dengan pendekatan ini, risiko dapat diprioritaskan dan perbedaan risiko dapat diperbandingkan.

Di samping itu, risiko akan berubah bergantung pada sejauh mana penilaian risiko mempertimbangkan skenario-skenario masa datang. Keputusan perencanaan perlu didasarkan pada risiko dengan memperkirakan perkembangan wiayah dan pertumbuhan msayarkat di masa yang akan datang.

Penilaian suatu risiko harus mencakup potensi kerusakan infrastuktur dan lingkungan yang ada. Analisis ini akan mengevaluasi potensi nilai yang rusak atau hilang akibat dampak suatu bahaya yang mana sering didasarkan pada harga penggantian. Biasanya analisis ini didasarkan pada berbagai skenario bahaya dan tingkat kerusakan yang ditimbulkan.

Estimasi potensi kehilangan akan memberikan prioritas dalam melakukan penanganan risiko. Kehilangan dapat diukur secara nyata (dalam acuan finansial) atau juga tidak nyata (tak terukur dalam acuan finansial). Oleh karena itu risiko harus dipresentasikan sebagai parameter kehilangan sehingga para penentu keputusan dapat mengerti implikasinya.

Selanjutnya identifikasi dampak dan informasi mengenai risiko harus didokumentasikan dengan baik. Meskipun suatu risiko terlihat tidak terlalu penting untuk saat ini, namun pada suatu saat di masa depan dapat menjadi sangat signifikan (misalnya beberapa isu berskala lokal tertentu yang berkaitan dengan perubahan iklim). Metode yang umum dari dokumentasi adalah melakukan tabulasi risiko.

Tahapan 5 : Penanganan Risiko

Dengan memiliki pemahaman yang baik pada implikasi dan risiko dari bahaya-bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim terhadap wilayah pesisir dan laut maka tahapan berikutnya adalah menilai bagaimana seharusnya menanggapi risiko-risiko ini dan mengelola risikonya (*risk management*).

3.5.2. Luaran Analisis Risiko

Hasil atau luaran dari analisis risiko ini utamanya adalah berupa:

- Tabulasi hasil analisis risiko hasil *overlay* antara bahaya dengan elemen-elemen dasar kerentanan
- Tabulasi dan peta-peta dari kuantifikasi risiko dan potensi dampak yang ditimbulkannya. Jenis estimasi kehilangan dapat juga ditabulasikan dalam bentuk berikut:
 - Kehilangan perumahan (bangunan, kepemilikan pribadi, persediaan makanan, dsb.)
 - Kehilangan komersial (pertokoan, bank, pasar, hotel, produk makanan dan pasar, dsb.)
 - Kehilangan pemakain (jaringan listrik, air, telepon, fasilitas irigasi, jalan desa, dsb.)
 - Kehilangan sarana dan prasarana transportasi (permukaan jalan, dermaga, bandara, jembatan, kendaraan, dsb.)
 - Kehilangan bangunan publik (kehilangan kantor pemerintah, bangunan ibadah, dsb)

Luaran dari kajian risiko ini dianalisis tingkat risikonya yang kemudian dijadikan bahan untuk melakukan langkah-langkah penyusunan strategi adaptasi di wilayah pesisir dan laut.

BAB 4. ANALISIS POTENSI BAHAYA, KERENTANAN, DAN RISIKO

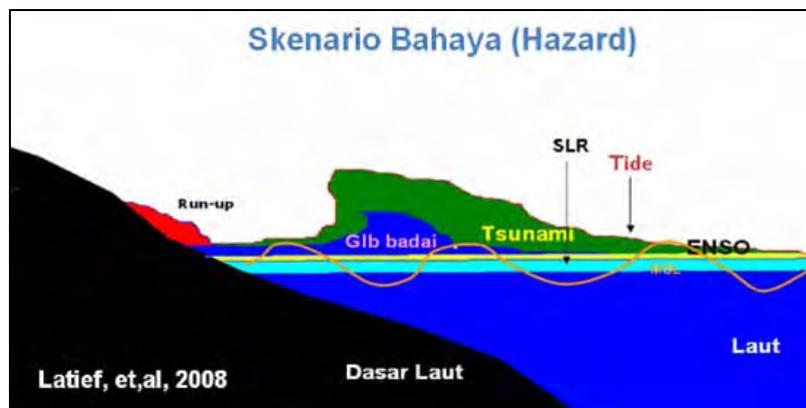
4.1. Analisis Kenaikan Permukaan Laut

Potensi rendaman di wilayah pesisir sebenarnya adalah kenaikan permukaan laut relatif terhadap muka air laut rata-rata (MSL) yang disebabkan oleh berbagai elemen bahaya yang dipicu oleh perubahan iklim seperti:

- Bahaya yang berhubungan dengan pasang surut (*tide*), seperti rob atau *storm tide*.
- Bahaya kenaikan muka laut (SLR),
- Bahaya akibat variabilitas oseanografi musiman atau dekadal (ENSO),
- Bahaya yang terkait dengan gelombang badai (*storm surge*.)

Dalam analisis kenaikan tinggi muka laut (TML) dan keterkaitannya dengan potensi dampak yang terjadi di wilayah pesisir maka dalam studi ini bahaya tsunami juga akan diperhitungkan, sebab dampak yang ditimbulkan bila terjadi tsunami di masa datang akan lebih dahsyat dikarenakan oleh adanya kenaikan muka laut (SLR).

Kombinasi dari elemen-elemen tersebut digambarkan secara skematis pada Gambar 4.1.

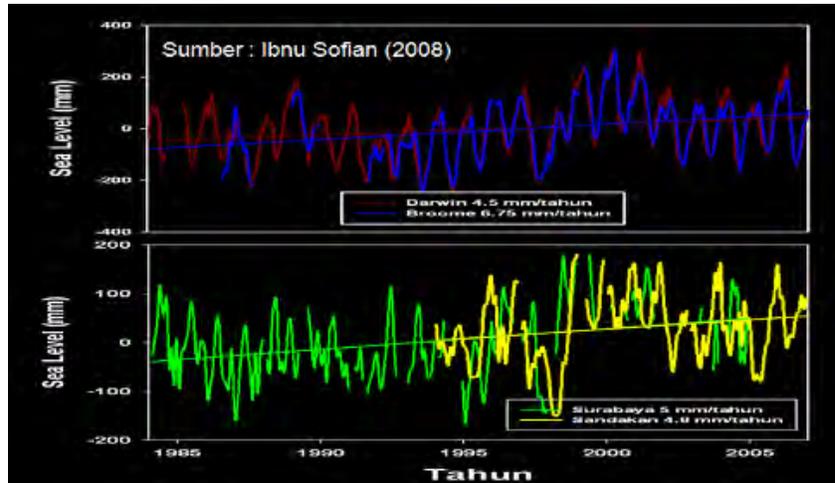


Gambar 4.1 Skematis kombinasi berbagai elemen penyebab kenaikan muka laut

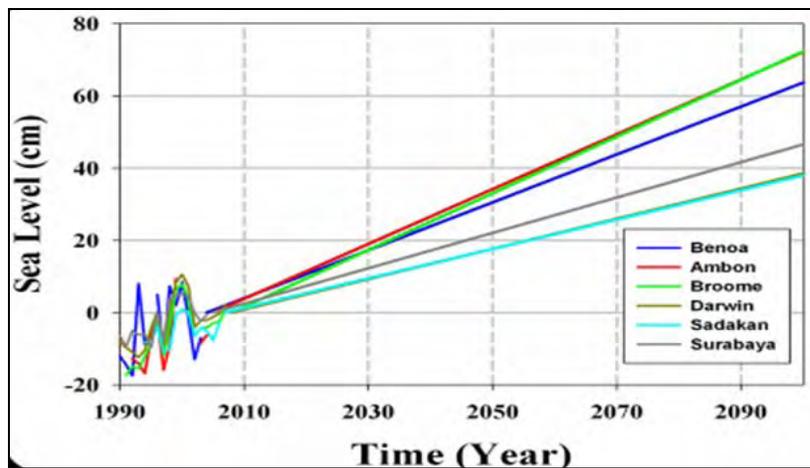
4.1.1. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Data Pasang Surut

Dalam menganalisis kenaikan muka laut, maka langkah pertama yang perlu dilakukan adalah penentuan elemen bahaya berdasarkan tinggi pasang surut maksimum saat purnama (MHWS = *Mean High Water Springs*). Kondisi pasut di pantai Barat dan Utara Pulau Lombok, dapat diwakili oleh data dari stasiun pasut Ampenan (lihat **Error! Reference source not found.** pada sub-Bab 2.6.5). Tinggi pasut saat purnama berdasarkan data prediksi pasut selama 1 (satu) bulan di stasiun Ampenan berkisar 0,8 m, Namun dengan memperhitungkan tinggi muka laut maksimum selama periode 18,6 tahun maka tinggi pasut maksimum terhadap MSL diambil sebesar 1,2 m sebagai nilai tinggi bahaya pasut dalam studi ini.

Selanjutnya hasil analisis data pasut yang tersedia dari stasiun Darwin, Brome (Australia), Surabaya dan Sandakan (Malaysia Timur) dengan periode data tahun 1980-2005 memperlihatkan bahwa terjadi tren kenaikan muka laut dengan besaran masing-masing 4,5 mm/tahun di Darwin, 6,75 mm/tahun di Brome, 5,0 mm/tahun di Surabaya dan 4,8 mm/tahun di Sandakan (Gambar 4.2). Dengan menggunakan analisis regresi linier memperlihatkan bahwa kenaikan muka laut pada tahun 2100 berkisar 39-42 cm terjadi di Surabaya, Sandakan dan Darwin, sedangkan di Benoa, Brome dan Ambon terjadi kenaikan muka laut berkisar 62-70cm. Hasil perhitungan proyeksi kenaikan muka laut menggunakan data pasut secara regresi linear dan diekstrapolasi hingga tahun 2100 dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Tren kenaikan muka laut di Darwin, Broome, Surabaya dan Sandakan dari data pasang surut (Sofian, 2008)

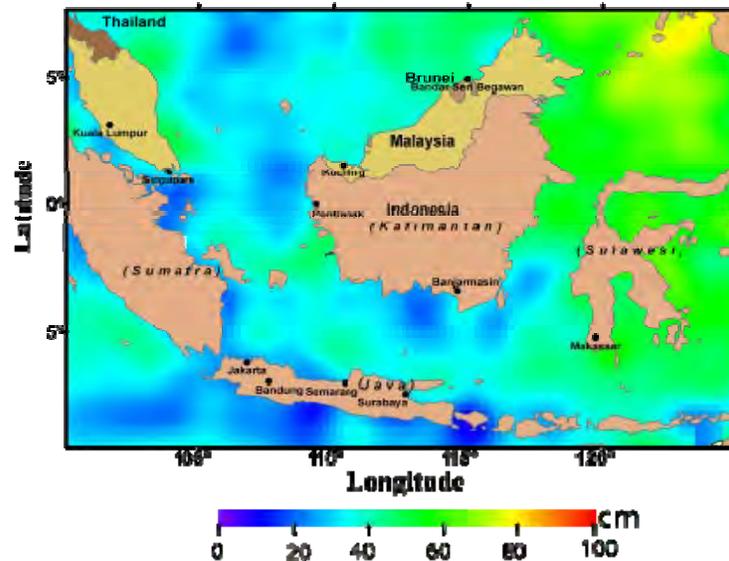


Gambar 4.3 Proyeksi kenaikan muka laut di Benoa, Ambon, Broome, Darwin, Sandakan dan Surabaya berdasarkan analisis regresi linear (Sofian, 2008)

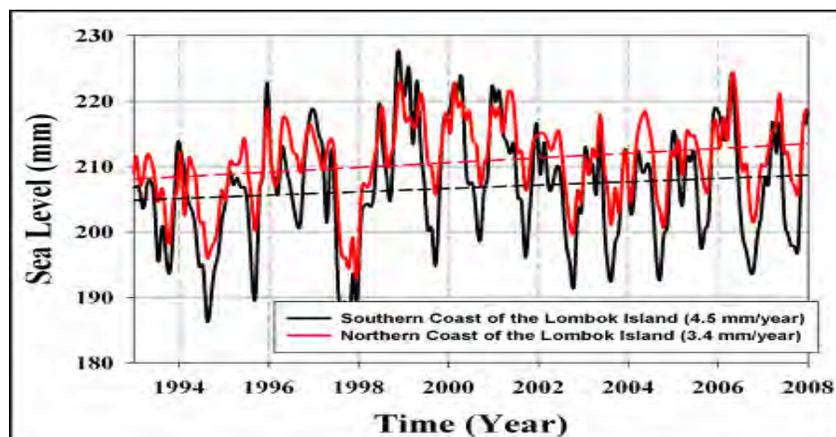
4.1.2. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Data Satelit Altimetri

Kenaikan tinggi muka laut di perairan Indonesia dapat dihitung berdasarkan data satelit altimetri (AVISO) seperti terlihat pada Gambar 4.4. Hasil *downscaling* data satelit altimetri (Gambar 4.5) memperlihatkan bahwa laju kenaikan tinggi muka laut di Utara dan Selatan Pulau Lombok masing-

masing sekitar 3,4 cm/dekade dan 4,5 cm/dekade. Disini jelas terlihat bahwa dinamika oseanografi di bagian Selatan lebih dinamis dibandingkan dengan bagian Utara Pulau Lombok. Ini dikarenakan di bagian Selatan merupakan perairan terbuka menghadap Samudera Hindia, sedangkan di bagian Utara menghadap ke perairan tertutup laut Jawa dan Laut Flores.



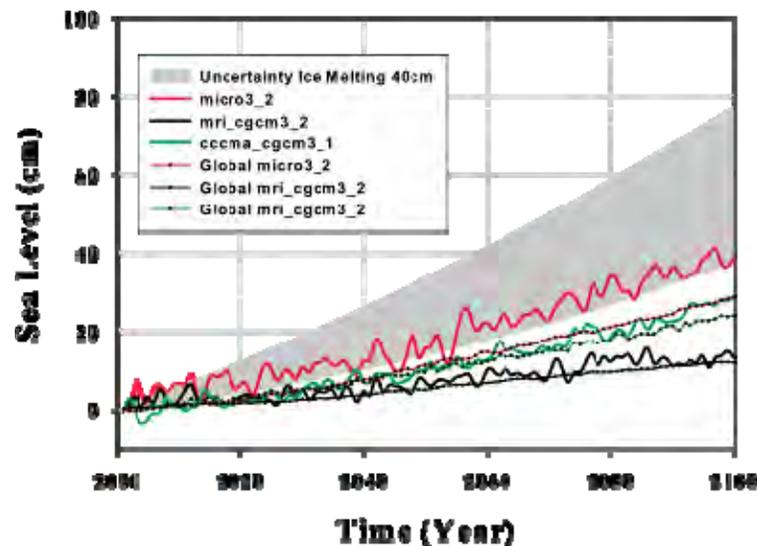
Gambar 4.4 Distribusi kenaikan tinggi muka air laut sampai tahun 2100 berdasarkan data satelit altimetri (Sofian, 2008).



Gambar 4.5 Tren kenaikan tinggi muka air laut berdasarkan data satelit altimetri (Sofian, 2008)

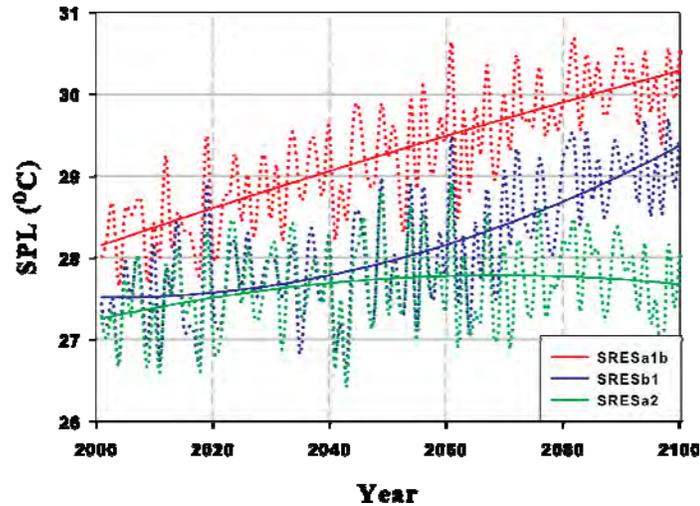
4.1.3. Analisis Kenaikan Muka Laut Berdasarkan Model IPCC

Kenaikan tinggi muka laut di perairan Lombok bervariasi antara 40 cm sampai 80 cm di tahun 2100. Besaran ini diperoleh berdasarkan hasil perhitungan model laut dari IPCC dengan nilai kenaikan muka laut karena mencairnya es sebesar 40 cm (lihat Gambar 4.6). Perhitungan model kenaikan tinggi muka laut ini kurang sempurna karena adanya pengaruh pencairan es, baik di Kutub Utara atau Kutub Selatan, sehingga tingkat kepercayaan dari hasil prediksi ini menjadi rendah.



Gambar 4.6 Proyeksi kenaikan tinggi muka air laut berdasarkan model IPCC

Gambar 4.7 memperlihatkan kenaikan suhu permukaan laut (SPL) sebesar 3°C – $3,5^{\circ}\text{C}$ pada tahun 2100. Dengan asumsi kenaikan 1°C suhu permukaan laut (SPL) ekuivalen dengan kenaikan tinggi muka laut (TML) sebesar 20 cm, maka kenaikan muka laut pada tahun 2100 berkisar antara 60 cm -70 cm. Nilai kenaikan ini masih ada dalam kisaran kenaikan muka air laut dari hasil perhitungan baik secara regresi data pasut maupun dengan model IPCC.



Gambar 4.7 Tingkat kenaikan SPL berdasarkan IPCC SRES, menggunakan model MRI_CGCM 3.2

Resume proyeksi kenaikan muka laut dari hasil perhitungan dengan menggunakan data stasiun pasut, satelit altimetri, dan model IPCC untuk daerah pantai Utara dan Selatan Pulau Lombok masing-masing ditabulasikan dalam Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Detil hasil perhitungan proyeksi kenaikan muka laut di pantai Utara Pulau Lombok

Tahun proyeksi	Proyeksi Kenaikan Muka Laut dari Tahun 2000 Pantai Utara Pulau Lombok			Probabilitas
	Data Pasut	Data Satelit Altimetri	Model IPCC	
2020	10 cm	7 cm – 8 cm	5,1 cm – 12,9 cm	Moderat hingga tinggi
			3,4 cm – 9,4 cm	
			6,7 cm – 15,5 cm	
2050	25 cm	17,5 cm – 20 cm	13,6 cm – 33,4 cm	Moderat hingga tinggi
			11,2 cm – 20 cm	
			16,2 cm – 35 cm	
2080	40 cm	28 cm – 32 cm	27,1 cm – 59 cm	Tinggi
			24,1 cm – 55 cm	
			24,1 cm – 56 cm	
2100	50 cm	35 - 40 cm	37,8 cm – 78 cm	Tinggi
			5,1 cm – 12,9 cm	
			3,4 cm – 9,4 cm	

Tabel 4.2 Detil hasil perhitungan proyeksi kenaikan muka laut di pantai Selatan Pulau Lombok

Tahun proyeksi	Proyeksi Kenaikan Muka Laut dari Tahun 2000 Pantai Selatan Pulau Lombok			Probabilitas
	Data Pasut	Data Satelit Altimetri	Model IPCC	
2020	12 cm	9 – 10 cm	5,1 cm – 13,1 cm	Moderat hingga tinggi
			5 cm – 13 cm	
			4,2 cm – 11,5 cm	
2050	32 cm	22.5 – 25 cm	14,1 cm – 35,4 cm	Moderat hingga tinggi
			13,2 cm – 31,1 cm	
			13,2 cm – 33 cm	
2080	52 cm	32 – 40 cm	29,1 cm – 61 cm	Tinggi
			26,1 cm – 58 cm	
			23,1 cm – 55 cm	
2100	70 cm	45 - 50 cm	40,1 cm – 80 cm	Tinggi
			38 cm – 75 cm	
			32 cm – 70 cm	

Catatan: Model estimasi kenaikan muka laut (SLR) berdasarkan IPCC Series: SRESa1b (skenario sedang) SRESa2 (skenario tinggi) and SRESb1 (skenario rendah)

4.1.4. Analisis Kenaikan Muka Laut oleh ENSO, Gelombang Badai dan Tsunami

Kenaikan muka laut oleh pengaruh variabilitas oseanografi, gelombang badai dan tsunami telah dijelaskan pada Bab 2. Tinggi kenaikan muka laut akibat fenomena-fenomena ini adalah sebagai berikut:

- Pengaruh variabilitas ENSO berkisar 0,2 m (lihat Gambar 2.13 sub-bab 2.6.4, atau Gambar 4.5 sub-bab 4.1.2),
- Tinggi gelombang badai diasumsikan sekitar 3 m yang masuk ke garis pantai (0.5 m oleh surges dan 2.5 m oleh gelombang angin) (lihat Gambar 2.19 sub-bab 2.6.6),
- Tsunami diasumsikan sama dengan Tsunami Pangandaran (2006) dan Tsunami Banyuwangi (1994) dengan tinggi *run-up* gelombang sekitar 6-8 meter yang menerjang pantai Selatan dan Utara Pulau Lombok (Gambar 2.20 sub-bab 2.6.7).

4.1.5. Penentuan Tinggi dan Luas Daerah Rendaman di Wilayah Pesisir

Berdasarkan analisis di atas, maka nilai-nilai potensi bahaya yang berkontribusi pada kenaikan muka laut ditabulasikan seperti terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Potensi masing-masing jenis bahaya

Faktor	Potensial Kenaikan TML (m)				Frekuensi	Catatan
	2030	2050	2080	2100		
Kenaikan muka laut	0.12	0.32	0.52	0.7	naik secara kontinyu	prediksi
Pasang surut	1.2	1.2	1.2	1.2	mingguan	prediksi pasut
Storm surges/ Gelombang ekstrim	3.0	3.0	3.0	3.0	musiman	asumsi
ENSO	0.2	0.2	0.2	0.2	tahunan	prediksi
Tsunami	6-8	6-8	6-8	6-8	100-an tahun	sejarah tsunami

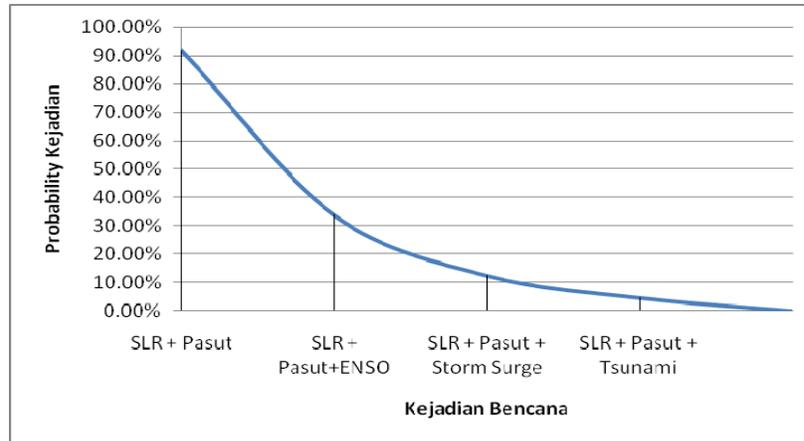
Berdasarkan bahaya tersebut di atas maka dikembangkan skenario-skenario bahaya yang berpotensi merendami wilayah pesisir sebagaimana disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Skenario rendaman pesisir di Pulau Lombok

Skenario beserta Faktor-Faktornya	2030	2050	2080	2100
Skenario I (=Air Pasang + Kenaikan Muka Laut)	1,32 m	1,52 m	1,72 m	1,9 m
Skenario II (=Air Pasang + Kenaikan Muka Laut + ENSO)	1,52 m	1,72 m	1,92 m	2,1 m
Skenario III (=Air Pasang + Kenaikan Muka Laut + ENSO+ Gelombang Badai)	4,32 m	4,52 m	4,72 m	4,9 m
Skenario III (=Air Pasang + Kenaikan Muka Laut + Tsunami)	7,32 m	7,52 m	7,72 m	7,9 m

Skenario tersebut kemudian dijadikan sebagai level bahaya dengan pertimbangan level tertinggi (Skenario III) memiliki probabilitas kejadian yang sangat kecil. Sebaliknya level terendah (Skenario I) memiliki probabilitas

kejadian yang sangat besar dan terjadi secara kontinyu. Probabilitas kejadian bahaya ditunjukkan oleh grafik berikut :



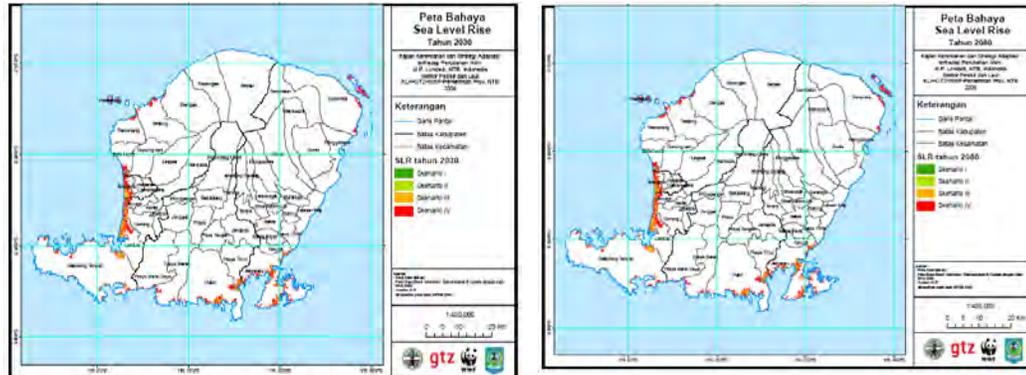
Gambar 4.8 Probabilitas kejadian dari masing-masing skenario

4.1.6. Analisis Bahaya Rendaman

4.1.6.1. Analisis Bahaya Rendaman Sektor Pesisir Pulau Lombok

Kandidat sektor Pulau Lombok meliputi seluruh wilayah pantai Pulau Lombok dan pulau-pulau kecil disekitarnya. Tinggi kenaikan muka laut yang ada pada Tabel 4.4 kemudian direndamkan pada wilayah pesisir Pulau Lombok menggunakan peta topografi SRTM30 dengan skenario tahun 2030, 2080 dan 2100 sehingga dapat dilihat daerah-daerah rendamannya seperti terlihat pada Gambar 4.9. Luas rendaman untuk masing-masing skenario ditabulasikan pada

Tabel 4.5.



(a) Peta rendaman tahun 2030

(b) Peta rendaman tahun 2080



(c) Peta rendaman tahun 2100

Gambar 4.9 Peta rendaman Pulau Lombok untuk tahun 2030 (a), 2080 (b) dan 2100 (c)

Tabel 4.5 Luasan rendaman Pulau Lombok untuk tahun 2030, 2080, dan 2100

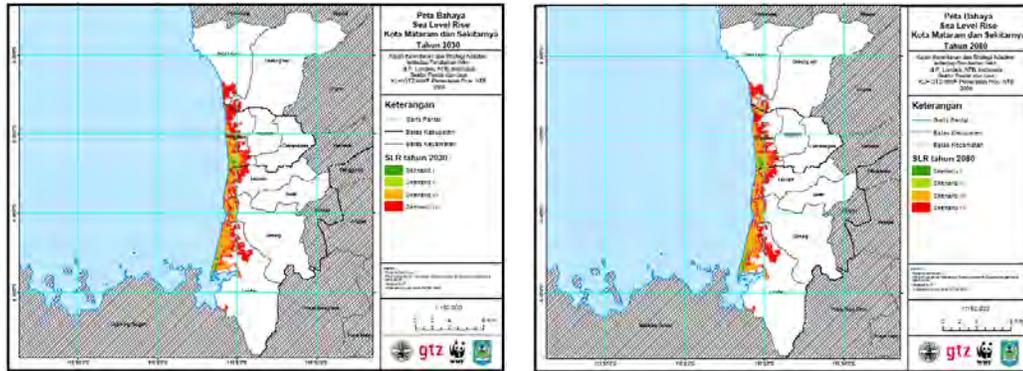
No	Skenario Hazard	Luas (Ha)		
		2030	2080	2100
1	Skenario I	1215,86	1590,56	1750,56
2	Skenario II	701,9	744,37	1026,31
3	Skenario III	5258,73	5609,18	5635,0
4	Skenario IV	7768,67	7934,11	8039,14

Selanjutnya luas rendaman untuk masing-masing kabupaten dan kecamatan wilayah pesisir Pulau Lombok yang terkena rendaman dapat dilihat pada Lampiran I masing-masing pada Tabel L.1.1 dan Tabel L.1.2.

4.1.6.2. Analisis Bahaya Rendaman Sektor Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya

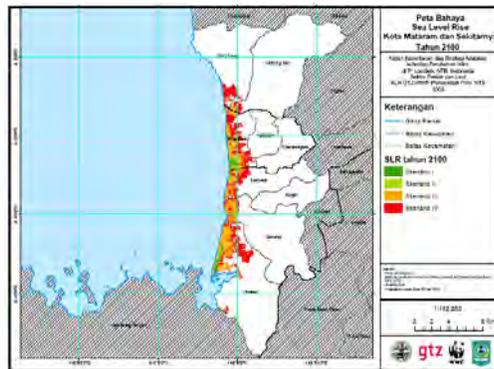
Kandidat sektor Kota Mataram dan sekitarnya meliputi 9 kecamatan yaitu: kecamatan dalam wilayah Kota Mataram adalah Kecamatan Ampenan, Kecamatan Mataram, dan Kecamatan Cakranegara, sedangkan Kecamatan yang terdapat dalam wilayah Kabupaten Lombok Barat adalah Kecamatan Batu Layar, Kecamatan Gunung Sari, Kecamatan Labuanapi, Kecamatan Kediri, Kecamatan Gerung, dan Kecamatan Lembar.

Analisis rendaman dilakukan terhadap wilayah pesisir Kota Mataram dan sekitarnya dengan maksud untuk mendapatkan hasil yang lebih detail pada daerah tersebut, Hasil rendaman dari berbagai skenario untuk tahun 2030, 2080 dan 2100 dapat dilihat pada Gambar 4.10 dengan luas daerah rendaman seperti yang ditabulasikan pada Tabel 4.6



(a) Peta rendaman tahun 2030

(b) Peta rendaman tahun 2080



(c) Peta rendaman tahun 2100

Gambar 4.10 Peta rendaman Kota Mataram dan sekitarnya tahun 2030 (a), tahun 2080 (b) dan tahun 2100 (c).

Tabel 4.6 Luasan rendaman Kota Mataram dan sekitarnya tahun 2030, 2080, dan 2100

No	Skenario Hazard	Luas (Ha)		
		2030	2080	2100
1	Skenario I	231,91	286,47	308,93
2	Skenario II	57,97	61,08	184,24
3	Skenario III	1495,9	1728,25	1639,61
4	Skenario IV	2084,33	1994,55	1994,91

Selanjutnya luas daerah rendaman untuk masing-masing kecamatan di wilayah pesisir Kota Mataram dan sekitarnya yang berpotensi terkena genangan dapat dilihat pada Lampiran I.

4.2. Analisis Kerentanan Terhadap Kenaikan Muka Laut

Elemen-elemen kerentanan yang diperhitungkan dalam analisis ini adalah: *Jenis Penggunaan Lahan, Kepadatan Penduduk, Infrastruktur Penting, Elevasi, Kelerengan dan Tingkat Kesejahteraan Penduduk*. Elemen-elemen tersebut dibobotkan berdasarkan formulasi berikut :

$$V = \alpha D + \beta Ks + \gamma Lu + \delta E + \varepsilon S + \phi Inf$$

dimana:

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \phi$: konstanta pembobotan

D : Kepadatan Penduduk

Ks : Tingkat Kesejahteraan Penduduk

Lu : Tipe Penggunaan Lahan

E : Elevasi

S : Kelerengan

Inf : Kerentanan Infrastruktur

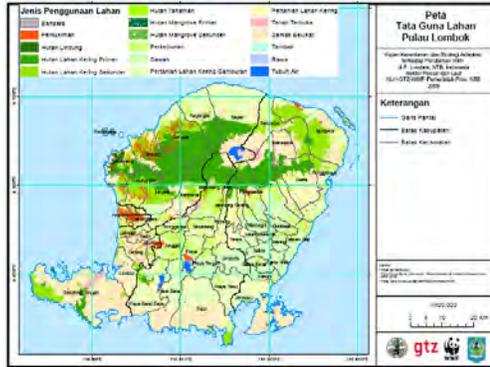
Nilai $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \phi$. didapatkan dari metoda *pairwise comparison*.

Analisis kerentanan ini dilakukan untuk dua skenario yaitu tanpa memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk dan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk. Selain meliputi dua skenario di atas, analisis kerentanan ini dilakukan pada lokasi studi Pulau Lombok dan Kota Mataram dan sekitarnya. Pembobotan untuk masing-masing faktor kerentanan dapat di lihat pada Lampiran II.

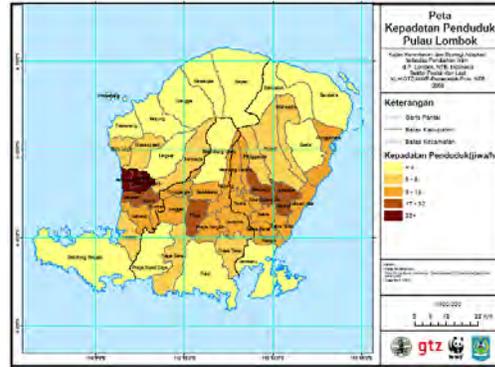
4.2.1. Analisis Kerentanan Sektor Pesisir Pulau Lombok

Tingkat kerentanan pesisir di Pulau Lombok ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya: kepadatan penduduk, tipe penggunaan lahan, elevasi, kelerengan, kerentanan infrastruktur penting, dan tingkat kesejahteraan penduduk. Bobot masing-masing parameter tersebut ditentukan oleh besarnya pengaruh parameter terhadap risiko rendaman dan tingkat kepercayaan data, dalam hal ini tingkat ketelitian spasial data. Sedangkan metoda pembobotannya menggunakan metoda *pairwise comparison*.

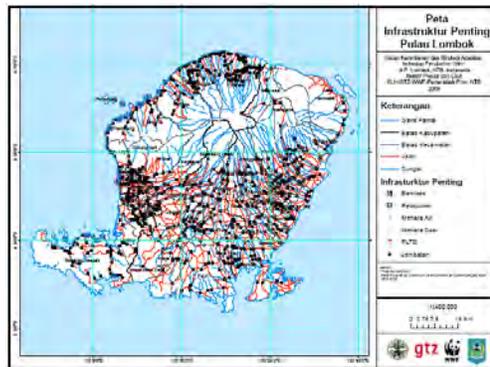
Gambar 4.11 memperlihatkan peta masing-masing elemen kerentanan. Sedangkan Gambar 4.12 memperlihatkan peta kerentanan tanpa memperhitungkan elemen kesejahteraan dan dengan memperhitungkan elemen kesejahteraan. Kemudian Tabel 4.7 memperlihatkan tingkat kerentanan beserta luasannya baik tanpa, maupun dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan penduduk.



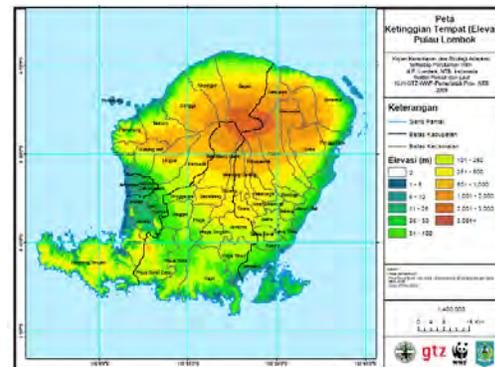
Peta penggunaan lahan



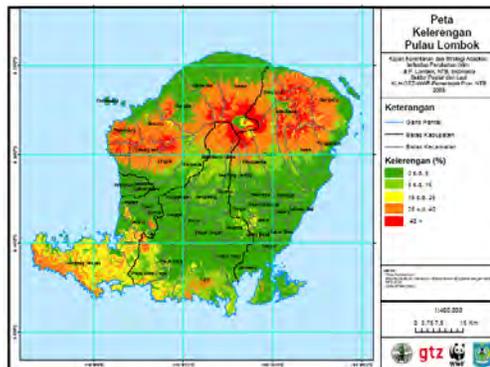
Peta sebaran tingkat kepadatan penduduk



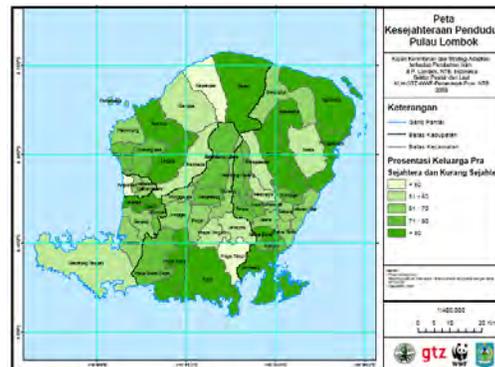
Sebaran infrastruktur penting



Peta topografi

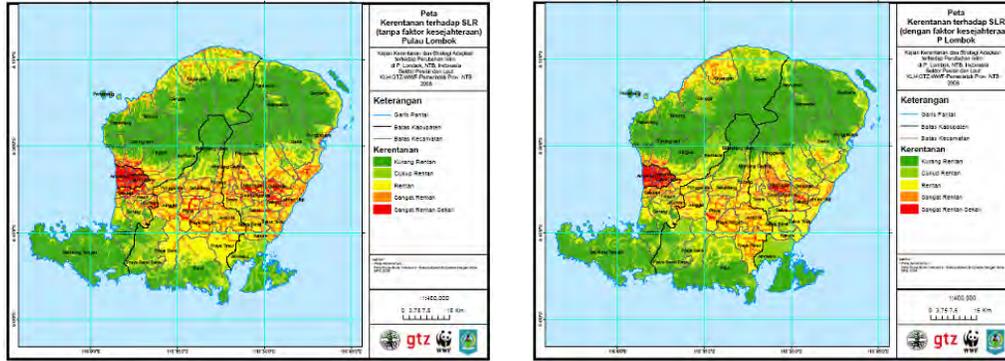


Peta keterangan topografi



Peta kesejahteraan penduduk

Gambar 4.11 Peta elemen-elemen kerentanan yang dipertimbangkan dalam analisis untuk wilayah pesisir Pulau Lombok



(a) Tanpa memperhitungkan kesejahteraan

(b) Dengan memperhitungkan kesejahteraan

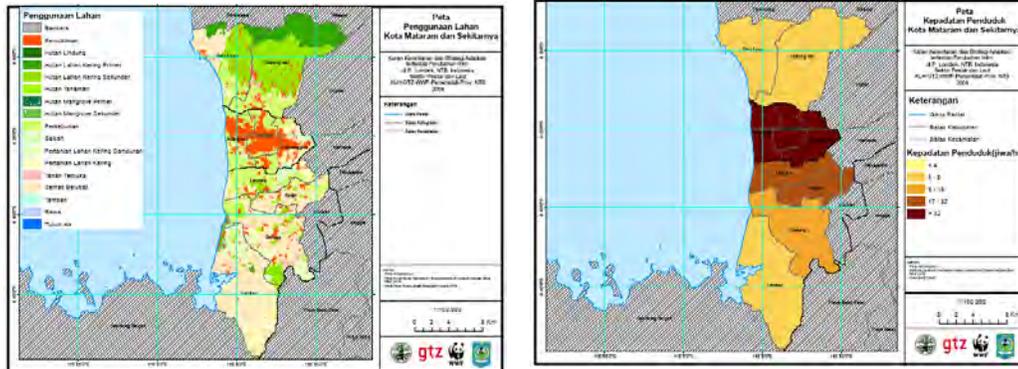
Gambar 4.12 Peta kerentanan Pulau Lombok terhadap potensi rendaman tanpa (a) dan dengan (b) memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk

Tabel 4.7 Luasan tingkat kerentanan Pulau Lombok

No	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
		Tanpa memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk	Dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk
1	Kurang Rentan	67.002,00	204.017,13
2	Cukup Rentan	68.512,00	96.366,12
3	Rentan	85.752,00	107.699,07
4	Sangat Rentan	37.476,00	38.714,62
5	Sangat Rentan Sekali	20.900,00	9.418,43

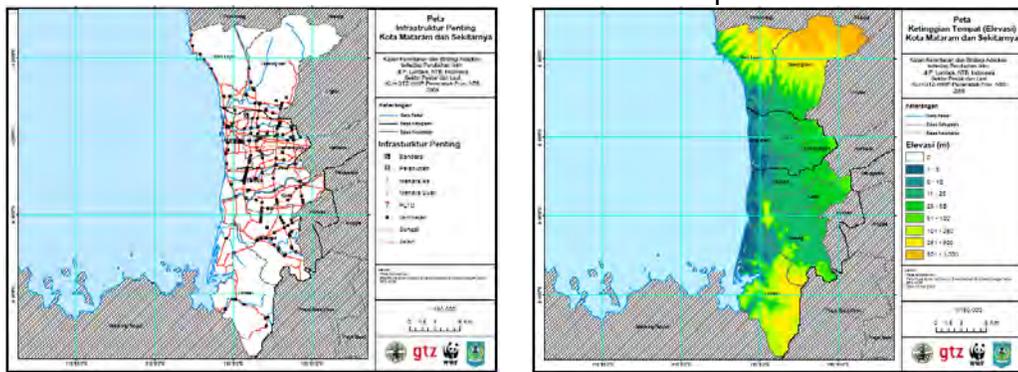
4.2.2. Analisis Kerentanan Sektor Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya

Sama halnya analisis kerentanan yang telah dilakukan untuk Pulau Lombok, maka untuk Kota Mataram dan sekitarnya, faktor-faktor kerentanan yang dipertimbangkan adalah kepadatan penduduk, tipe penggunaan lahan, elevasi, kelerengan, kerentanan infrastruktur penting, dan tingkat kesejahteraan penduduk. Bobot masing-masing parameter tersebut ditentukan oleh besarnya pengaruh parameter terhadap risiko rendaman dan tingkat kepercayaan data, dalam hal ini tingkat ketelitian spasial data. Sedangkan metoda pembobotannya menggunakan metoda *pairwise comparison*. Gambar 4.15 memperlihatkan peta masing-masing faktor kerentanan. Sedangkan Gambar 4.16 memperlihatkan peta kerentanan tanpa memperhitungkan faktor kesejahteraan dan dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan. Kemudian Tabel 4.8 memperlihatkan tingkat kerentanan beserta luasannya baik tanpa, maupun dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan penduduk.



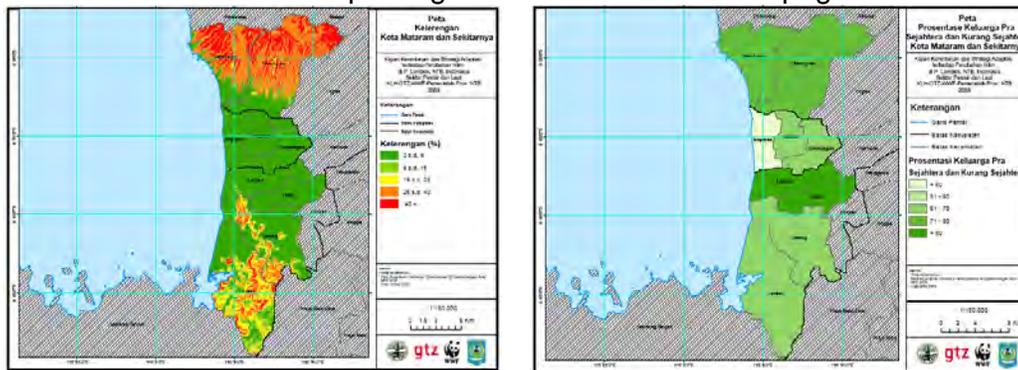
Peta penggunaan lahan

Peta sebaran tingkat kepadatan penduduk



Sebaran infrastruktur penting

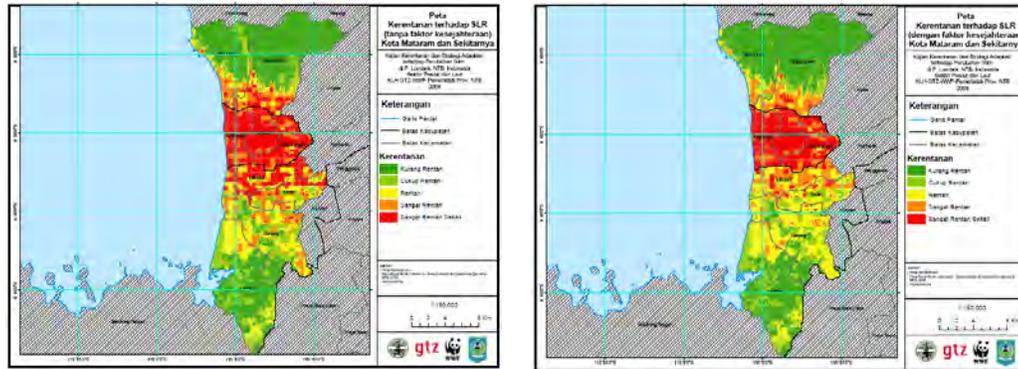
Peta topografi



Peta kelerengan topografi

Peta kesejahteraan penduduk

Gambar 4.13 Peta elemen-elemen kerentanan yang dipertimbangkan dalam analisis untuk wilayah pesisir Kota Mataram dan sekitarnya



(a) Tanpa memperhitungkan kesejahteraan

(b) Dengan memperhitungkan kesejahteraan

Gambar 4.14 Peta kerentanan terhadap potensi rendaman tanpa (a) dan dengan (b) memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk

Tabel 4.8 Luasan tingkat kerentanan Kota Mataram dan sekitarnya tanpa dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk

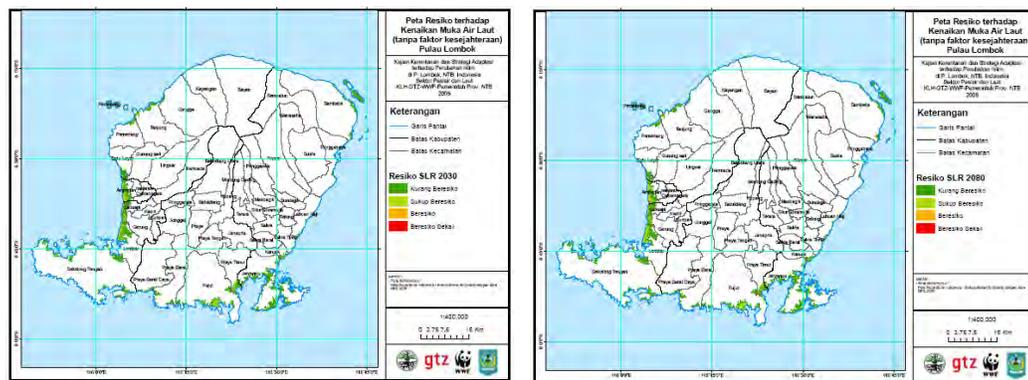
No	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
		Tanpa memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk	Dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk
1	Kurang Rentan	13.261,60	12.429,88
2	Cukup Rentan	5.401,15	5.555,38
3	Rentan	7.24,36	5.560,73
4	Sangat Rentan	4.429,75	4.430,74
5	Sangat Rentan Sekali	5.826,37	8.166,52

4.3. Analisis Risiko Rendaman

Analisis risiko rendaman pesisir dilakukan dengan meng-*overlay* antara peta bahaya rendaman dengan peta kerentanan, baik tanpa memperhitungkan kesejahteraan maupun dengan memperhitungkan kesejahteraan penduduk untuk masing-masing wilayah pesisir Pulau Lombok dan Kota Mataram dan sekitarnya.

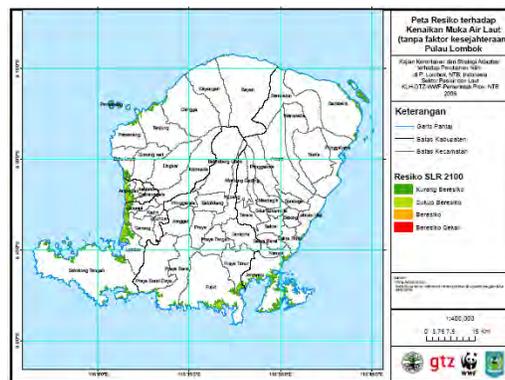
4.3.1. Analisis Risiko Wilayah Pesisir Pulau Lombok

Peta risiko wilayah pesisir Pulau Lombok tanpa memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk dapat dilihat masing-masing pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16. Selanjutnya Tabel 4.9 memperlihatkan tingkat risiko beserta luasannya baik tanpa, maupun dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan penduduk.



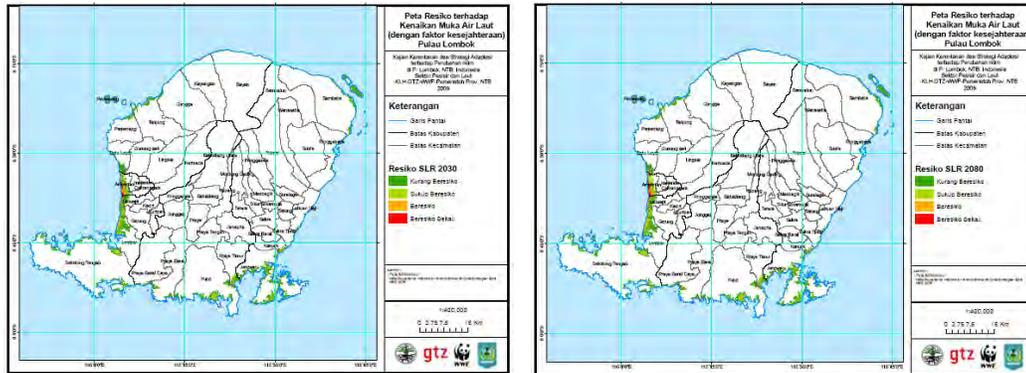
(a) Peta risiko bencana tahun 2030

(b) Peta risiko bencana tahun 2080

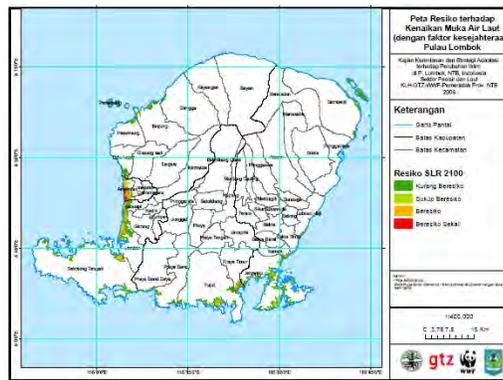


(c) Peta risiko bencana tahun 2100

Gambar 4.15 Peta risiko bencana tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Pulau Lombok tanpa memperhitungkan faktor kesejahteraan



(a) Peta risiko bencana tahun 2030 (b) Peta risiko bencana tahun 2080



(c) Peta risiko bencana tahun 2100

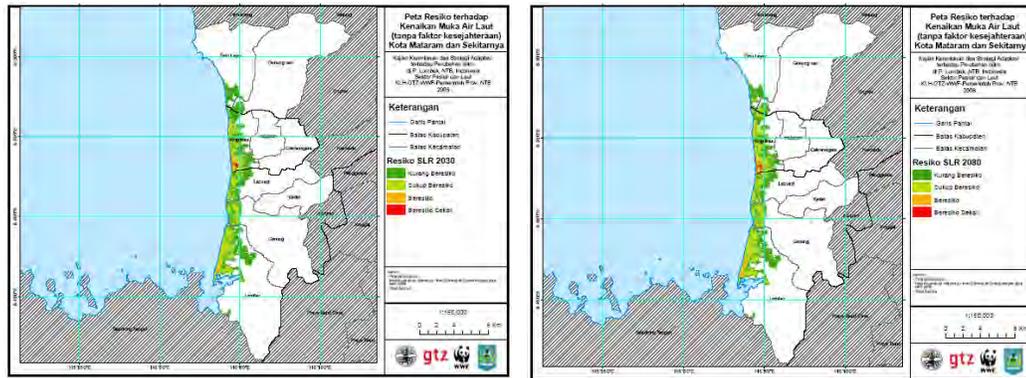
Gambar 4.16 Peta risiko bencana tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Pulau Lombok dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan

Tabel 4.9 Luasan tingkat risiko Pulau Lombok, tanpa dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk

No	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
		Tanpa memperhitungkan faktor kesejahteraan			Dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan		
		Tahun			Tahun		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100
1	Kurang Berisiko	10.540,67	9817,15	9.449,31	8.358,78	7.611,1	7.347,14
2	Cukup Berisiko	4.780,11	5.246,72	5.440,64	4.025,99	4.090,59	3.929,19
3	Berisiko	574,28	812,07	978,93	1.876,49	2.141,43	2.330,39
4	Sangat Berisiko	67,75	86,87	93,93	1.701,06	2.119,14	2.355,53

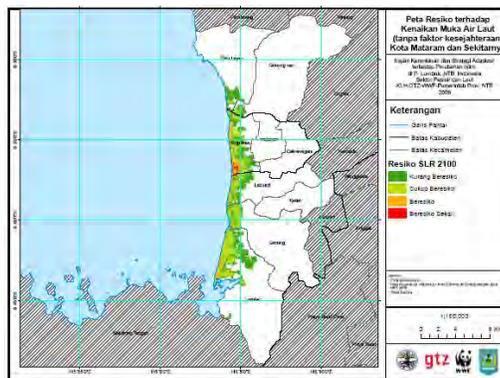
4.3.2. Analisis Risiko Wilayah Pesisir Kota Mataram dan Sekitarnya

Peta risiko wilayah pesisir Kota Mataram dan sekitarnya tanpa memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk dapat dilihat masing-masing pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18. Selanjutnya Tabel 4.10 memperlihatkan tingkat risiko beserta luasannya baik tanpa, maupun dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan penduduk



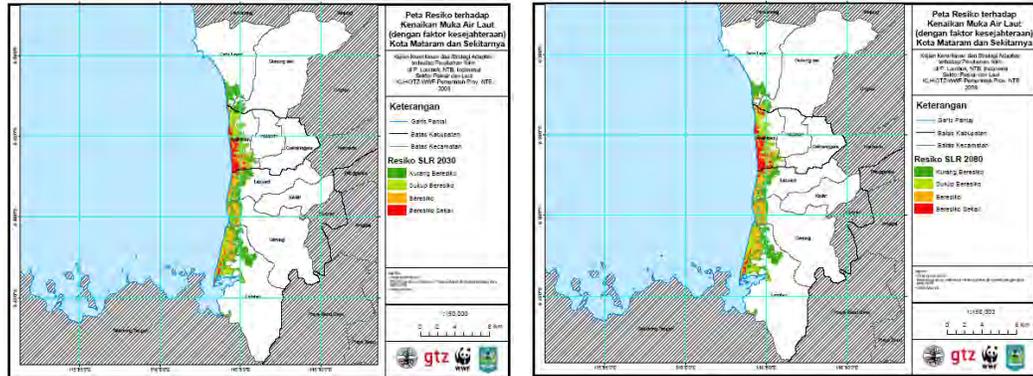
(a) Peta risiko bencana tahun 2030

(b) Peta risiko bencana tahun 2080

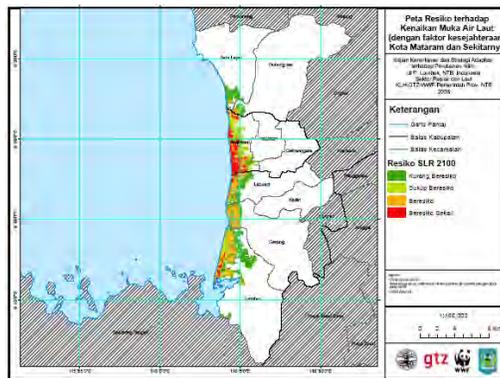


(c) Peta risiko bencana tahun 2100

Gambar 4.17 Peta risiko bencana tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Kota Mataram dan sekitarnya tanpa memperhitungkan faktor kesejahteraan



(a) Peta risiko bencana tahun 2030 (b) Peta risiko bencana tahun 2080



(c) Peta risiko bencana tahun 2100

Gambar 4.18 Peta risiko tahun 2030s (a), 2080s (b), dan 2100s (c) Kota Mataram dan sekitarnya dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan

Tabel 4.10 Luasan tingkat risiko Kota Mataram dan sekitarnya, tanpa dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk menggunakan skenario IV

No	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
		Tanpa memperhitungkan faktor kesejahteraan			Dengan memperhitungkan faktor kesejahteraan		
		Tahun			Tahun		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100
1	Kurang Berisiko	2.230	1.931	1.872	1.768	1.481	1.422
2	Cukup Berisiko	1.613	1.854	1.817	976	980	933
3	Berisiko	218	258	349	763	928	959
4	Sangat Berisiko	65	84	90	621	738	813

Dari hasil analisis tingkat risiko tanpa dan dengan mempertimbangkan kesejahteraan untuk Kota Mataram dan sekitarnya seperti yang diberikan pada Tabel 4.10 memperlihatkan bahwa perhitungan tingkat risiko tanpa memasukkan faktor kesejahteraan memberikan luas rendaman yang lebih kecil dari pada dengan memasukkan faktor kesejahteraan. Hal ini dikarenakan bahwa karena tingkat kesejahteraan masyarakat pesisir yang sangat rendah, sehingga meningkatkan kerentanan, yang mengakibatkan meningkatnya luasan daerah yang memiliki tingkatan yang sangat berisiko.

Beberapa hal yang menarik dari analisis tingkatan risiko ini adalah adanya pertambahan luas daerah dari daerah kurang berisiko menjadi cukup berisiko, dari cukup berisiko menjadi berisiko, kemudian dari berisiko menjadi sangat berisiko dari tahun 2030 terhadap 2080 dan dari 2080 ke 2100. Sehingga akhirnya daerah kurang berisikonya menurun karena telah berubah menjadi daerah yang cukup berisiko dan seterusnya.

Dari hasil analisis kerentanan dan risiko, daerah yang sangat berisiko adalah kecamatan Ampenan, Kota Mataram (lihat Lampiran III) dengan luas wilayah seperti terlihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Luasan tingkat risiko Kecamatan Ampenan tanpa dan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan penduduk menggunakan skenario IV

Kota	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
			Tanpa kesejahteraan penduduk			Dengan kesejahteraan penduduk		
			2030	2080	2100	2030	2080	2100
Mataram	Ampenan	KB	557	450	429	150	61	42
		CB	533	614	570	522	515	516
		B	74	85	144	104	123	95
		SB	59	75	81	446	525	570

Catatan: KB =Kurang Berisiko, CB= Cukup Berisiko, B: Berisiko, SB= Sangat Berisiko

Sedangkan potensi dampak terhadap bangunan dan infrastruktur di kecamatan Ampenan pada tahun 2030 dengan berbagai skenario bahaya

dapat dilihat pada Tabel 4.12. Untuk kecamatan lain dapat dilihat pada Lampiran IV.

Tabel 4.12 Potensi Dampak terhadap bangunan dan Infrastruktur di Kecamatan Ampenan

Infrastruktur	Unit	Sken-I	Sken-II	Sken-III	Sken-IV
Jalan	Km	1.15	1.56	19.70	67.48
Bangunan Bersejarah	unit	-	-	-	-
Gereja	unit	-	-	1	4
Jembatan	unit	1	1	8	15
Kantor Polisi	unit	-	-	1	1
Kantor Camat	unit	-	-	-	1
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	3
Kantor Pos	unit	-	-	-	1
Kantor Telkom	unit	-	-	-	1
Kuburan Hindu	unit	-	-	1	5
Kuburan Kristen	unit	-	-	1	1
Kuburan Islam	unit	-	-	-	3
Menara Suar	unit	-	-	-	2
Mesjid	unit	-	1	6	18
PLTD	unit	-	-	1	2
Pasar	unit	-	-	-	3
Pura	unit	-	-	-	5
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	5
Sekolah	unit	-	-	2	21
Tangki Pertamina	unit	-	-	-	8

BAB 5. KONSEP STRATEGI ADAPTASI UNTUK SEKTOR PESISIR DAN LAUT

5.1. Bahaya Dan Potensi Dampak

Berdasarkan hasil analisis di atas maka Pulau Lombok, khususnya Kota Mataram, sangat berpotensi menghadapi bahaya alam yang dipicu oleh perubahan iklim, berupa:

1. kenaikan temperatur udara dan air laut,
2. peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrim,
3. perubahan pola curah hujan dan aliran sungai akibat perubahan variabilitas iklim alamiah, dan
4. kenaikan muka air laut.

Potensi dampak perubahan iklim terhadap sektor pesisir dan laut yang disebabkan oleh bahaya tersebut, telah dirasakan oleh masyarakat pesisir dan pemangku kepentingan lainnya seperti tergenangnya infrastruktur dermaga pelabuhan dan fasilitas lain di wilayah pesisir oleh terjangan badai dan rob. Disamping itu potensi-potensi dampak perubahan iklim sektor pesisir, kelautan dan perikanan diuraikan sesuai dengan jenis bahayanya seperti pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Potensi-potensi dampak pada sektor yang diakibatkan oleh bahaya perubahan iklim

Bahaya	Potensi Dampak
1. Kenaikan temperatur laut	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan terumbu karang akibat pemutihan (<i>coral bleaching</i>) • Perubahan pola migrasi ikan • Perubahan siklus hidup spesies yang ditransportkan oleh arus • Perubahan komposisi keanekaan hayati di dalam suatu daerah • Kerusakan lingkungan sumberdaya ikan di laut • Matinya biota laut yang tidak mampu beradaptasi • Kerusakan habitat di estuari dan lahan basah
2. Peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrem (badai, siklon)	<ul style="list-style-type: none"> • Banjir rob di pesisir dan lahan basah, terutama jika mangrove dan lahan basah tidak bisa mundur (<i>retreat</i>) • Bertambahnya erosi pantai • Tenggelamnya sebagian pulau-pulau kecil • Kerusakan pada daerah pemukiman • Terendahnya pemukiman → terganggunya aktivitas sosial ekonomi • Kerusakan infrastruktur dan fasilitas pantai • Terendahnya infrastruktur → terganggunya aktivitas perekonomian • Mundurnya batas wilayah negara akibat tenggelamnya pulau kecil strategis terluar dan mundurnya garis pantai dekat perbatasan
3.a. Perubahan variabilitas iklim alamiah (→ Perubahan pola curah hujan dan aliran sungai)	<ul style="list-style-type: none"> • Banjir sungai dan estuari, atau: • Penurunan debit sungai dan estuari • Penurunan pasokan dan kualitas air tawar ke daerah pemukiman • Penurunan kualitas air sungai dan air tanah • Perubahan asupan nutrisi dan sedimen ke estuari dan pantai • Bertambahnya intrusi garam pada massa air sungai dan air tanah • Perubahan rejim hidrologik yang berpengaruh pada lahan basah
3.b. Perubahan variabilitas iklim alamiah (→ Perubahan pola sirkulasi laut)	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan pola migrasi ikan → perpindahan daerah <i>fishing ground</i> • Perubahan siklus hidup spesies yang masa mudanya ditransportkan oleh arus di pantai • Perubahan transpor vertikal oksigen dan nutrisi dari laut dalam → perubahan produktivitas primer • Perubahan komposisi keanekaan hayati di dalam suatu daerah • Kerusakan lingkungan sumberdaya ikan di laut • Perubahan ketersediaan pakan alami untuk perikanan

Bahaya	Potensi Dampak
	budidaya <ul style="list-style-type: none"> • Modifikasi rantai makanan dalam ekosistem • Penurunan produksi perikanan tangkap
4. Kenaikan muka air laut	<ul style="list-style-type: none"> • Banjir rob di pesisir dan lahan basah, terutama jika mangrove dan lahan basah tidak bisa mundur (<i>retreat</i>) • Tenggelamnya sebagian pulau-pulau kecil • Bertambahnya erosi pantai • Terendamnya pemukiman → terganggunya aktivitas sosial ekonomi • Terendamnya infrastruktur dan fasilitas → terganggunya aktivitas perekonomian • tenggelamnya pulau kecil dan mundurnya garis pantai dekat perbatasan • Bertambahnya intrusi garam pada massa air sungai dan air tanah

5.2. Arahan Adaptasi

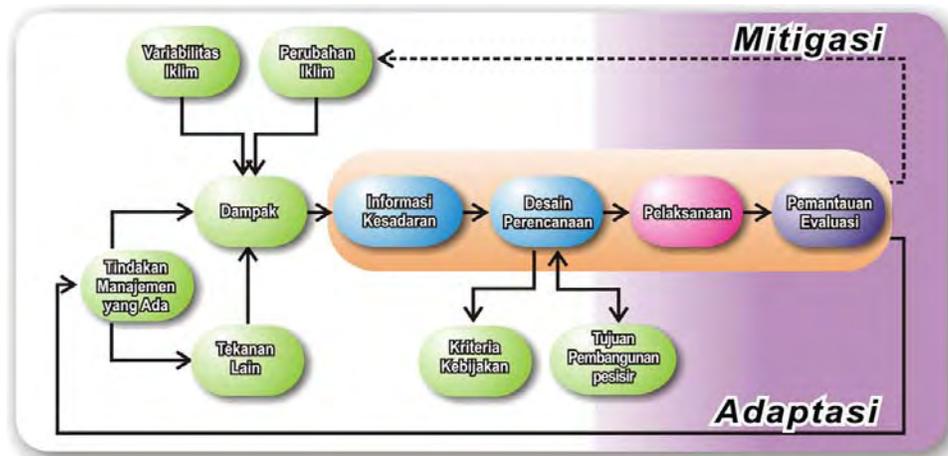
Dengan mempertimbangkan berbagai potensi dampak perubahan iklim seperti yang telah diuraikan di atas maka perlu disusun suatu strategi jangka panjang untuk mengantisipasinya. Pada sektor pesisir dan laut, bentuk antisipasi tersebut banyak diwujudkan berupa adaptasi yang disertai dengan mitigasi.

Adaptasi perubahan iklim merujuk pada upaya intervensi sebagai respon pada perubahan iklim yang sedang dan akan terjadi yang didesain untuk mengurangi risiko atau potensi dampak pada komunitas dan ekosistem, atau justru mengeksplorasi peluang yang dapat menguntungkan yang diakibatkan oleh berubahnya iklim. Upaya yang dilakukan dalam adaptasi perubahan iklim adalah tindakan penyesuaian individu atau kelompok manusia baik yang bersifat reaktif, antisipatif, dan adaptif untuk menghadapi potensi dampak dari perubahan iklim. Pada dasarnya upaya ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kerentanan, yaitu dengan:

- mengurangi keterpaparan dan sensitivitas sosial-ekonomi dan lingkungan
- menguatkan daya tahan dan meningkatkan kapasitas adaptasi

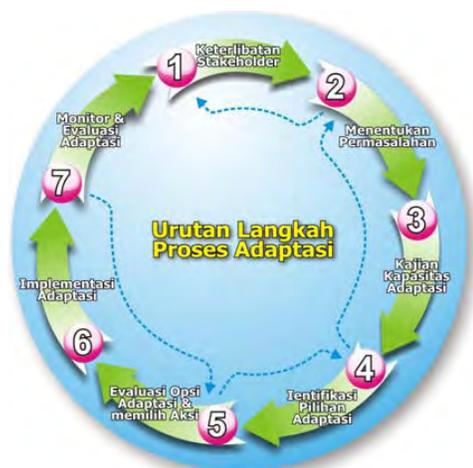
Sedangkan mitigasi perubahan iklim adalah upaya intervensi antropogenik di dalam sistem iklim yang didesain untuk mereduksi gaya-gaya antropogenik dari sistem iklim yang menyebabkan pemanasan global. Upaya yang dilakukan adalah untuk mengurangi emisi gas-gas rumah kaca dari sumbernya dan meningkatkan kemampuan alam dalam menyerap emisi tersebut. Strategi adaptasi yang disertai dengan mitigasi inilah yang perlu dimasukkan ke dalam perencanaan pembangunan Provinsi Nusa Tenggara Barat baik jangka menengah maupun jangka panjang.

Diposaptono dkk (2009) mengajukan suatu kerangka kerja untuk menyusun konsep adaptasi yang disertai dengan mitigasi seperti pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Kerangka kerja adaptasi yang disertai dengan mitigasi perubahan iklim (Diposaptono dkk, 2009)

Secara konseptual, adaptasi perubahan iklim setidaknya terdiri dari tujuh langkah yang bersifat siklus (Gambar 5.2), yaitu:



- (1) melibatkan pemangku kepentingan yang terkait,
- (2) menentukan permasalahan,
- (3) mengkaji kapasitas adaptasi yang tersedia dan yang diperlukan,
- (4) mengidentifikasi pilihan-pilihan adaptasi,
- (5) mengevaluasi pilihan-pilihan adaptasi tersebut dan memilih aksi
- (6) melaksanakan implementasi aksi adaptasi, dan
- (7) memonitor dan mengevaluasi implementasi adaptasi.

Gambar 5.2 Urutan tujuh langkah dalam proses adaptasi perubahan iklim
(Diposaptono dkk, 2009)

Arahan-arahan strategi adaptasi itu pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi:

1. Adaptasi fisik wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil
 - a. Pengelolaan fisik wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil secara terpadu
 - b. Rekayasa fisik berwawasan lingkungan
2. Pengelolaan sosial kependudukan
3. Pengelolaan infrastruktur dan fasilitas
4. Pengelolaan potensi sumberdaya pesisir kelautan, dan perikanan
 - a. Pengelolaan dan pemasaran perikanan tangkap
 - b. Pengelolaan dan pemasaran perikanan budidaya
 - c. Pengelolaan sumberdaya air
 - d. Pengelolaan sumberdaya pertahanan dan keamanan (pulau-pulau kecil strategis yang terletak di perbatasan dengan negara tetangga)
5. Pengelolaan ekosistem wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil secara terpadu

6. Penyusunan regulasi dan kebijakan adaptasi perubahan iklim
7. Inventarisasi data dan riset serta pengembangan sumberdaya manusia

5.3. Program Prioritas Untuk Adaptasi

Berdasarkan analisis terhadap alternatif arahan strategi adaptasi yang dikaitkan dengan besarnya potensi dampak dan kerentanan di wilayah pesisir pulau Lombok, khususnya Kota Mataram dapat dirumuskan dalam (9) sembilan program unggulan yang dapat dikelompokkan ke dalam empat golongan sebagai berikut:

Tabel 5.1 Sembilan program prioritas untuk adaptasi perubahan iklim sektor pesisir, dan kelautan,

Kelompok Program	No Unggulan	Program Unggulan
Inventarisasi data, sistem informasi, dan riset	1	Penguatan kapasitas riset, pemantauan, dan kajian mengenai: pemahaman fenomena, potensi dampak, kerentanan, adaptasi, mitigasi perubahan iklim
Perencanaan	2	Perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam dan ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil secara terpadu
	3	Penguatan kapasitas dan penyesuaian penataan ruang dan zonasi pesisir dan perairan terhadap perubahan iklim
Regulasi, kebijakan dan kapasitas kelembagaan	4	Penyusunan/penyesuaian regulasi dan kebijakan mengenai adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di wilayah pesisir dan laut. Pelatihan dan training
Implementasi	5	Penyesuaian level dan penguatan struktur bangunan dan fasilitas vital di wilayah pesisir
	6	Pengelolaan dan perlindungan pulau-pulau kecil
	7	Pengelolaan kebencanaan akibat dampak bahaya kejadian cuaca ekstrem dan variabilitas iklim di pesisir secara terpadu
	8	Pengelolaan potensi sumberdaya perikanan tangkap terpadu
	9	Pengelolaan potensi sumberdaya perikanan budidaya

Program-program prioritas tersebut dijabarkan sebagai berikut.

Program-1: Penguatan kapasitas riset, pemantauan, dan kajian mengenai pemahaman fenomena, potensi dampak, kerentanan, adaptasi, dan mitigasi perubahan iklim:

- Penguatan basis data dan sistem informasi, dengan melengkapi data yang dihasilkan oleh MCRMP (Marine and Coastal Resource Management Project) untuk lokasi Provinsi NTB
- Penguatan riset dan pemantauan
- Kajian kerentanan dan adaptasi yang lebih detil khususnya di kota Mataram dan daerah penting lainnya
- Bimbingan dan pelatihan bagi penyuluh
- Sosialisasi kepada masyarakat pesisir
- Pengarusutamaan pada kurikulum pendidikan nasional

Program-2: Perencanaan dan pengelolaan sumberdaya alam dan ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil secara terpadu

- Pemeliharaan dan rehabilitasi sumberdaya dan ekosistem pesisir secara terpadu
- Pendidikan masyarakat perihal: terumbu karang, pulau-pulau kecil, hutan mangrove, lahan basah, garis pantai, estuari dan daerah paparan benua

Program-3: Penguatan kapasitas dan penyesuaian penataan ruang dan zonasi pesisir dan perairan terhadap perubahan iklim

- Penyesuaian tata ruang dan zonasi pesisir dan perairan terhadap bahaya genangan rob dan gelombang badai, serta tsunami

Program-4: Penyusunan/penyesuaian regulasi dan kebijakan mengenai adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di wilayah pesisir dan laut

- Pembuatan dan penyesuaian regulasi dan kebijakan yang terkait dengan perubahan iklim (Perda, atau Kepgub).
- Sosialisasi di kalangan aparaturnya pemerintah dan tokoh masyarakat

- Penguatan kapasitas kelembagaan untuk adaptasi dan mitigasi
- Penguatan SDM untuk mengelola adaptasi perubahan iklim
- Sosialisasi kepada masyarakat pesisir dan umum
- program penguatan kelembagaan dan SDM serta sosialisasi untuk mengelola adaptasi terhadap perubahan iklim

Program-5: Penyesuaian level dan penguatan struktur bangunan dan fasilitas vital di wilayah pesisir

- Identifikasi kondisi saat ini dan proyeksi ke depan untuk semua infrastruktur di seluruh wilayah pesisir
- Penyesuaian level dan penguatan struktur bangunan dan fasilitas vital di pesisir

Program-6: Pengelolaan dan perlindungan pulau-pulau kecil

- Identifikasi kondisi saat ini dan proyeksi ke depan untuk pulau-pulau kecil seperti pulau di 3 gili.
- Penanaman vegetasi pantai dan pemeliharaan gumuk pasir dan terumbu karang
- Pembangunan pelindung pantai dan fasilitas keselamatan navigasi
- Pengelolaan sumberdaya air

Program-7: Pengelolaan kebencanaan akibat dampak bahaya kejadian gelombang ekstrem dan variabilitas oseanografi di pesisir secara terpadu

- Penguatan kapasitas mitigasi kebencanaan di pesisir dan laut.
- Penguatan kapasitas untuk transportasi dan sistem persediaan kebutuhan hidup di wilayah pesisir yang terpencil

Program-8: Pengelolaan potensi sumberdaya perikanan tangkap terpadu

- Pengembangan sistem informasi dan pemetaan dinamik *fishing ground*
- Penguatan kapasitas nelayan untuk mencapai *fishing ground* di lepas pantai
- Pengembangan sistem rantai dingin dari kapal hingga TPI (lempat Pelelangan Ikan) dan unit pengolahan skala rumah tangga.

Program-9: Pengelolaan potensi sumberdaya perikanan budidaya air laut, air payau, dan air tawar

- Pengembangan jenis budidaya laut tidak rentan terhadap perubahan iklim (kerapu, kakap, rumput laut, alga merah)
- Pengembangan sistem informasi musim pembenihan
- Pengembangan alternatif sumber pakan alami
- Peninggian dan penguatan pematang tambak yang telah ada

5.4. Alternatif Strategi Adaptasi Berdasarkan Potensi Bahaya, Kerentanan, Dan Potensi Dampak

Bahaya-1: Kenaikan temperatur air laut.

Proyeksi kenaikan temperatur air laut rata-rata sebesar $0,2^{\circ}\text{C}\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ pada tahun 2030 (IPCC SRES, Sofian, 2009)

Kerentanan	Potensi dampak	Alternatif Strategi Adaptasi
<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat 50 kecamatan di pesisir wilayah Pulau Lombok • Terdapat pengusahaan perikanan budidaya (tambak) • Telah banyak kerusakan terumbu karang 	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan ekosistem di pesisir dan laut • Perubahan komposisi keanekaan hayati di dalam suatu daerah • Migrasi ikan • Pemutihan warna karang (<i>coral bleaching</i>) 	Pengelolaan wilayah terpadu: <ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan dan rehabilitasi terumbu karang • Pengelolaan dan rehabilitasi lahan basah • Pengelolaan dan rehabilitasi estuari • Pengelolaan perikanan tangkap • Pengelolaan perikanan budidaya

Bahaya-2: Peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrem (badai, siklon).

Siklon tropis umumnya terjadi pada musim angin Barat dan peralihan ke musim angin Timur (Desember–April), dimana paling sering terjadi pada bulan Januari dan Februari (Hadi, 2008)

Kerentanan	Potensi dampak	Alternatif Strategi Adaptasi
<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat 50 kecamatan di pesisir wilayah pesisir Pulau Lombok • Terdapat pengusahaan perikanan budidaya (tambak) • Terdapat daerah wisata, khususnya di Kabupaten Lombok Barat • Landainya pesisir, khususnya di Kota Mataram • Banyaknya infrastruktur vital (pelabuhan, kilang minyak, jalan provinsi, dll) • Tidak adanya Pulau penghalang • Menghadap ke Samudera Hindia dan Laut Jawa yang kadang mengalami rambatan gelombang badai dari Samudera Hindia 	<p>Peningkatan intensitas dan frekuensi badai yang menimbulkan hujan, angin kencang, petir, dan gelombang badai, sehingga menimbulkan dampak lanjut berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menggenangi pantai (banjir rob), terutama saat air pasang tinggi dan terjadi penurunan muka tanah lokal - meningkatkan erosi pantai - menimbulkan kerusakan pemukiman dan fasilitas pantai - mempengaruhi sirkulasi air laut dan transpor sedimen - menimbulkan kerusakan terumbu karang 	<p>Pengelolaan wilayah terpadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan dan penguatan data dan informasi mengenai bahaya, kerentanan, dan risiko wilayah pesisir disertai inventarisasi kawasan rawan bencana kejadian iklim ekstrem • Perencanaan persediaan (stock) bahan pangan, serta bahan produksi dan konsumsi lain untuk masyarakat pesisir • Penyesuaian sempadan pantai • Zonasi tata guna lahan pesisir dan tata ruang perairan • Pemeliharaan dan rehabilitasi gundukan pasir alami • Pengelolaan dan rehabilitasi lahan basah • Penanaman, pemeliharaan, dan rehabilitasi vegetasi pantai (mangrove, dll) • Pengelolaan dan rehabilitasi terumbu karang • Penguatan kapasitas dan sistem mitigasi bencana alam di laut <p>Rekayasa berwawasan lingkungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemunduran/relokasi pemukiman dan infrastruktur di pesisir ke arah darat • Penaikan muka tanah di pesisir • Pembangunan tembok laut, <i>revetment</i>, <i>groin</i> di garis pantai • Pembangunan pemecah gelombang • Pintu air dan penahan pasut • Peremajaan pantai (<i>beach nourishment</i>) secara periodik • Pembangunan rumah panggung

Bahaya-3. Perubahan pola curah hujan dan aliran sungai akibat perubahan variabilitas iklim alamiah (El-Nino [EN], La-Nina [LN]).

Proyeksi EN dan LN sebagai berikut (Sofian, 2009):

- 2010-2012: EN dan LN bergantian selama 1 tahunan
- 2017-2021: EN dan LN bergantian selama 1-3 tahunan
- 2023-2027: EN dan LN bergantian selama 6-9 bulanan, diselingi dengan periode normal.
- 2029-2030: EN terjadi 1 tahunan

Kerentanan	Potensi dampak	Alternatif Strategi Adaptasi
<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat 50 kecamatan di pesisir wilayah Pulau Lombok • Terdapat perusahaan perikanan budidaya (tambak) • Terdapatnya beberapa muara sungai, khususnya sungai yang melalui Ampenan 	<p>Mempengaruhi neraca air pada suatu ekosistem. Menimbulkan bahaya banjir atau sebaliknya yaitu kekeringan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika terjadi banjir maka timbul dampak lanjut berupa: <ul style="list-style-type: none"> - Pertambahan aliran air tawar dari hulu - Perlapisan kolom air laut di pantai dan estuari - Pertambahan konsentrasi oksigen di laut dalam - Penenggelaman habitat di estuari sehingga mengurangi peran estuari sebagai pendukung dan pemelihara populasi hewan dan tumbuhan di pantai • Jika terjadi kekeringan maka timbul dampak lanjut berupa: <ul style="list-style-type: none"> - Pengurangan aliran air tawar dari hulu - Percampuran kolom air laut di pantai dan estuari - Pengurangan konsentrasi oksigen di laut dalam - Pengurangan asupan nutrisi ke ekosistem 	<p>Pengelolaan wilayah terpadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan dan penguatan data dan informasi mengenai bahaya, kerentanan, dan risiko wilayah pesisir dan Pulau-Pulau kecil disertai inventarisasi kawasan rawan bencana banjir dan kekeringan • Pengelolaan suplai air tawar yang masuk ke pesisir dan Pulau-Pulau kecil yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Pemantauan debit sungai dan air tanah - Pemantauan kualitas air sungai dan air tanah (polutan dan nutrisi) - Pengelolaan air bersih • Perencanaan persediaan (stock) bahan pangan, serta bahan produksi dan konsumsi lain untuk masyarakat pesisir • Pengelolaan perikanan budidaya • Penyesuaian sempadan pantai • Zonasi tata guna lahan pesisir • Pemeliharaan dan rehabilitasi gundukan pasir alami • Pengelolaan dan rehabilitasi lahan basah • Pengelolaan dan rehabilitasi terumbu karang • Pengelolaan dan rehabilitasi estuari • Penanaman, pemeliharaan, dan rehabilitasi vegetasi pantai

Kerentanan	Potensi dampak	Alternatif Strategi Adaptasi
	pesisir, - Penurunan kualitas air, - Peningkatan risiko perkembangan cepat alga	<ul style="list-style-type: none"> • Penguatan kapasitas dan sistem mitigasi bencana alam di laut Rekayasa berwawasan lingkungan: <ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan dam, tanggul, penahan banjir dan drainase untuk pengelolaan sumberdaya air • Pembuatan sumur resapan

Bahaya-4. Kenaikan muka air laut dengan proyeksi rata-rata sebesar 12 cm pada tahun 2030 (Sofian, 2009)

Tinggi muka air laut akan semakin bertambah:

- maksimum sekitar 3 meter saat terjadi gelombang badai (butir 2)
- beberapa cm saat terjadi banjir dari sungai (butir 3)
- sebesar 10-20 cm saat terjadi La-Nina (butir 4)
- maksimum sekitar 2 meter saat air pasang tertinggi (*perigee-spring highest tide*) secara periodik 19 tahun sekali

Kerentanan	Potensi dampak	Alternatif Strategi Adaptasi
<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat 50 kecamatan di pesisir wilayah Pulau Lombok • Terdapat perusahaan perikanan budidaya (tambak) • Terdapat kawasan wisata pesisir • Landainya pesisir Kota Mataram • Banyaknya infrastruktur vital (pelabuhan, kilang minyak, jalan provinsi, dll) 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggenangan daratan pesisir (banjir rob); <u>kecuali:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Jika rawa dan hutan bakau memiliki cukup sedimen untuk menaikkan paras lahan basah tersebut seiring dengan kenaikan muka air laut, atau - Jika lahan basah tersebut dapat bergerak ke hulu dimana belum ada pembangunan oleh manusia, maka lahan basah tersebut dapat bertahan pada laju kenaikan muka air laut seperti yang diprediksi sekarang. <p>Penggenangan ini menjadi ekstrem pada saat air pasang tinggi dan terjadi penurunan muka tanah lokal.</p> <p>Dampak lanjutan berupa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - terganggunya wilayah pemukiman penduduk pesisir - terganggunya aktivitas sosial ekonomi masyarakat pesisir - kerusakan infrastruktur pesisir - mengubah rejim hidraulik yang berpengaruh pada ekosistem lahan basah <ul style="list-style-type: none"> • Penambahan intrusi air laut baik melalui air sungai maupun air tanah 	<p>Pengelolaan wilayah terpadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan dan penguatan data dan informasi mengenai bahaya, kerentanan, dan risiko wilayah pesisir disertai inventarisasi kawasan rawan bencana kenaikan muka air laut • Penyesuaian sempadan pantai • Zonasi tata guna lahan pesisir dan tata ruang perairan • Pemeliharaan dan rehabilitasi gundukan pasir alami • Pengelolaan dan rehabilitasi lahan basah • Penanaman, pemeliharaan, dan rehabilitasi vegetasi pantai (mangrove, dll) • Pengelolaan perikanan budidaya di pesisir dan Pulau-Pulau kecil <p>Rekayasa berwawasan lingkungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemunduran/relokasi pemukiman dan infrastruktur di pesisir ke arah darat • Peningkatan muka tanah di pesisir • Pembangunan tembok laut, <i>revetment</i>, <i>groin</i> di garis pantai • Pintu air dan penahan pasut • Peremajaan pantai (<i>beach nourishment</i>) secara periodik • Pembuatan sumur resapan untuk menghambat laju penurunan muka tanah

5.5. Pengelolaan Risiko Kenaikan Muka Laut

Pengelolaan risiko kenaikan muka laut yang perlu dilakukan oleh Pemerintah Propinsi NTB atau pemerintah kabupaten/kota khususnya kota Mataram adalah:

- Memperbaiki dan mengembangkan peta rendaman, secara detil dan akurat dengan memasukkan periode ulang untuk mengetahui distribusi risiko di tingkat kabupaten/kota berdasarkan data-data dan metodologi terkini.
- Menyempurnakan kajian kerentanan dan kajian risiko dengan input data *hazard*, kerentanan, kapasitas adaptasi yang lebih lengkap.
- Identifikasi tingkat risiko serta memberikan dukungan untuk penyusunan rencana penganggulangan risiko bencana yang diakibatkan oleh kenaikan muka laut
- Kajian risiko dapat dilakukan melalui beberapa tahapan akurasi, mulai dari kajian risiko cepat dan selanjutnya secara bertahap dilakukan kajian risiko detail dengan tingkat akurasi yang lebih baik.

Untuk daerah yang memiliki tingkat risiko tinggi:

- Melakukan kajian *hazard* kenaikan muka laut secara seksama dengan data pasut, SLR, ENSO, gelombang badai, rob, dan tsunami yang lebih akurat
- Melakukan kajian kerentanan dan eksposer terhadap bahaya kenaikan muka laut
- Perlu dilakukan kajian risiko kenaikan muka laut secara detail untuk merumuskan langkah-langkah pengurangan risiko yang diperlukan,
- Menyusun rencana induk manajemen pengurangan risiko kenaikan muka laut.
- Melakukan kaji ulang terhadap tata ruang sehingga akrab bahaya kenaikan muka laut

- Menyusun kebijakan-kebijakan dan rencana tindak untuk pengurangan risiko kenaikan muka laut seperti pembuatan *green belt* dan *sea wall*,
- Melakukan diseminasi, sosialisasi, *training of trainer*
- Melakukan kaji ulang dan penerapan sistem pengawasan dan pengendalian tata ruang yang akrab bahaya kenaikan muka laut
- Menyusun dan melaksanakan program-program sosialisasi dan edukasi publik tentang bencana kenaikan muka laut
- Memperkuat instansi pemerintah dan organisasi non pemerintah dalam mengandalikan kenaikan muka laut mengacu kepada hasil kajian risiko bencana kenaikan muka laut.

Untuk daerah yang memiliki tingkat risiko menengah (moderat):

Perlu dilakukan kajian risiko bencana kenaikan muka laut secara detail untuk merumuskan langkah-langkah pengurangan risiko bencana yang diperlukan.

- Melakukan kajian hazard kenaikan muka laut secara seksama dan pengembangan peta bahaya kenaikan muka laut
- Melakukan kajian kerentanan dan eksposer terhadap bahaya kenaikan muka laut
- Perlu dilakukan kajian risiko kenaikan muka laut secara detail untuk merumuskan langkah-langkah pengurangan risiko yang diperlukan.
- Menyusun kebijakan-kebijakan dan rencana tindak untuk pengurangan risiko kenaikan muka laut seperti pembuatan *green belt*, dan *sea wall*
- Menyusun rencana induk manajemen pengurangan risiko bencana kenaikan muka laut

Untuk daerah yang memiliki tingkat risiko rendah:

Perlu dilakukan kajian risiko cepat (*rapid risk assessment*) bahaya dan dampak kenaikan muka laut untuk merumuskan langkah-langkah

pengurangan risiko bencana yang diperlukan. Kemudian merekomendasikan langkah-langkah lebih lanjut berdasarkan hasil kajian risiko cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Heritage (March 2005). *Climate Change Risk and Vulnerability, Promoting an efficient adaptation response in Australia*, Final Report, Reported by the Allen Consulting Group
- Berkhout, F., J. Hertin and D.M. Gann (2006), Learning to adapt: organizational adaptation to climate change impacts. *Climatic Change*, 2006
- Boesch, D.F., J.C. Field, D. Scavia (Eds.) (2000). *The Potential Consequences of Climate Variability and Change on Coastal Areas and Marine Resources*. Report of the Coastal Areas and Marine Resources Sector Team, U.S. National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change, U.S. Global Change Research Program.
- CCSP (2008). *Abrupt Climate Change*. Final Report: Synthesis and Assessment Product (SAP) 3.4 by U.S. Climate Change Science Program and the Sub-committee on Global Change Research [Clark, PULAUU., A.J. Weaver (coordinating lead authors), E. Brook, E.R. Cook, T.L. Delworth, K. Steffen (chapter lead authors)]. U.S. Geological Survey, Reston, VA, 459 pp.
- Diposaptono, S., Budiman, F. Agung (2009). *Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Penerbit Buku Ilmiah Populer, cetakan I, Bogor
- Hadi. T, (2008). Kementrian Lingkungan Hidup dan GTZ (2009). *Draft Laporan Akhir Kajian Kerentanan dan Risiko Perubahan Iklim Pulau Lombok, NTB*.
- IPCC (2007). *Chapter-6 Coastal systems and low-lying areas*, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, *Cambridge University Press*.

- IPCC (2007). *The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, *Cambridge University Press*.
- IPCC (2008) Distribution Data Centre, *Environmental Data and Scenarios*, 2008, tersedia pada http://www.ipcc-data.org/ddc_envdata.html. Diakses pada 24 Desember 2008
- IPCC (2008), Working Group II IPCC Fourth Assessment Report, Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability", Chapter 3, *Freshwater Resources and their Management*, tersedia pada <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm>. Diakses pada 28 Desember 2008
- Latief, H., Gusman, A. D. Julkarnaen (2006), *Pemodelan Tsunami Pangandaran*, Laporan Penelitian, Tsunami Research Group, ITB
- Mangga SA, Atmawinata S, Hermanto B, Amin TC (1994). *Geologi Lembar Lombok, Nusatenggara*, Lembar 1807, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Manyena, S.B. (2006). The Concept of Resilience Revisited. *Disasters*, Vol. 30, No. 4, 433-450, ISSN 0361-3666
- Murray, S.P. and D. Arief, 1988, Throughflow into the Indian Ocean through the Lombok Strait, Januari 1985 – Januari 1986, *Nature*, 333, 444-447.
- Ningsih, N.S. (2009). II.2. Gelombang Badai Pasang. Dalam: Majelis Guru Besar Institut Teknologi Bandung, *Mengelola Risiko Bencana di Negara Maritim Indonesia: Bencana Kebumihan, Kelautan, dan Atmosferik*, Bandung.
- NOAA (2008), *SPI Information dalam National Weather Service Forecast Office, Honolulu, HI*, Tersedia pada http://www.prh.noaa.gov/hnl/hydro/pages/spi_info.htm Diakses pada 30 Desember 2008
- Sprintall, J. Chong, F. Syamsudin, W. Morawitz, S. Hautala, N. Bray, S. Wijffels, (1999). Dynamics of the South Java Current in the Indo-Australian Basin, *Geophys. Res. Ltrrs*, 26, 2493-2496.

- Sofian, I, K. Kozai, and T. Ohsawa, (2008), Investigation on the relationship between wind-induced volume transport and mean sea level in the Java Sea using an oceanic general circulation model, *J. Met. and Ocean. Soc. of Japan, Umitosora*, 84:1-17.
- Suroso D.S (2008). *Proposed Approach, Framework and Methodology for Vulnerability Assessment To Climate Change in Indonesia*, Report to KLH-GTZ
- Syamsudin F., A. Kaneko, and D.B. Haidvogel, (2004), Numerical and Observational Estimates of Indian Ocean Kelvin Wave Intrusion into Lombok Strait, *Geophys. Res. Lett.*
- The New Zealand Climate Change Office (NZCCO) of the Ministry for the Environment, (2005). *Coastal Hazards and Climate Change: A guidance manual for local government in New Zealand*, May 2005
- UNDP-IUCN-MRC GEF-Funded Programme (2005), *Vulnerability Assessment of Climate Risks in Attapeu Province, Loa PDR*. Mekong Wetland Biodiversity Conservation and Sustainable Use Programme
- Wyrski, 1961. *Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters*. NAGA Report, No. 2, University of California

DAFTAR SINGKATAN

AMDAL	:	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
Arlindo	:	Arus Lintas Indonesia
AC	:	Adaptive Capacity
BB	:	Bujur Barat
BT	:	Bujur Timur
BBU	:	Belahan Bumi Utara
BBS	:	Belahan Bumi Selatan
BNPB	:	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BOM	:	Bureau of Meteorology, Australia Government
E	:	Exposure
EE	:	Extreme Event
ENSO	:	El Nino Southern Oscillation
FGD	:	Form Group Discussion,
G	:	Gunung, Gunggungapi
GRK	:	gas-gas rumah kaca
H	:	Hazard
HYCOM	:	HYbrid Coordinate Ocean Model
IPCC	:	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPCC AR4	:	Intergovernmental Panel on Climate Change, assessment report 4 th edition
IPO	:	<i>Interdecadal Pacific Oscillation</i>
Kepmen	:	Keputusan Menteri
LS	:	Lintang Selatan
LU	:	Lintang Utara
MCRMP	:	Marine and Coastal management Project
MSL	:	Mean Sea Level
NOAA	:	National Oceanic and Atmospheric Administration
NTB	:	Nusa Tenggara Barat
NTT	:	Nusa Tenggara Timur

PP	:	Peraturan pemerintah
Pemda	:	Pemerintah Daerah
Perda	:	Peraturan daerah
PIDAK	:	Perubahan Iklim, Dampak, Adaptasi dan Kerentanan atau Climate Change Impact, Adaptation and Vulnerability/CCIAV
R	:	Risk
S	:	Sensitivity
SPL	:	Suhu Permukaan Laut/ sea surface temperature(SST)
SLR	:	Sea Level Rise : Kenaikan muka laut
SWH	:	Significant Wave Height
SRES :	:	Special Report on Emissions Scenarios
SRTM30	:	Suttle Radar Topography Mission 30 Minutes
TML	:	Tinggi Muka Laut
TPI	:	Tempat Pelelangan Ikan
UNDP	:	United Nation Development Program
UU	:	Undang-Undang
V	:	Vulnerability (Kerentanan)

LAMPIRAN

LAMPIRAN I POTENSI RENDAMAN

Tabel L.I.1 Luas rendaman per Kabupaten untuk Seluruh Wilayah Pesisir
Pulau Lombok

No	Kabupaten	Skenario Hazard	Luas (Ha)		
			2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Skenario I	466.01	571.85	616.26
2		Skenario II	211.28	241.15	429.10
3		Skenario III	2564.09	2829.28	2724.49
4		Skenario IV	3508.68	3508.68	3539.77
5	Lombok Tengah	Skenario I	136.42	286.47	330.40
6		Skenario II	163.40	163.40	168.55
7		Skenario III	779.90	779.90	779.90
8		Skenario IV	1064.52	1088.80	1095.96
9	Lombok Timur	Skenario I	528.10	623.50	685.75
10		Skenario II	276.32	318.66	352.86
11		Skenario III	1430.28	1458.90	1458.90
12		Skenario IV	2571.08	2768.51	2836.60
13	Mataram	Skenario I	85.32	108.74	118.16
14		Skenario II	20.85	21.15	75.81
15		Skenario III	444.82	471.71	471.71
16		Skenario IV	566.83	566.83	566.83

Tabel L.I.2 Luas Rendaman Per Kecamatan untuk Seluruh Wilayah Pesisir
Pulau Lombok

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)		
				2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Batu Layar	Skenario I	1.21	1.6	1.68
2			Skenario II	1.2	1.2	1.79
3			Skenario III	8.36	28.32	29.8
4			Skenario IV	240.6	252.66	258.89
5		Bayan	Skenario I	3.85	4.15	4.2
6			Skenario II	6.08	6.58	6.75
7			Skenario III	11.34	12.94	14.58
8			Skenario IV	54.04	61.55	64.16
9		Gangga	Skenario I	0.62	1.1	1.22
10			Skenario II	1.06	1.06	1.06
11			Skenario III	45.53	51.98	56.01
12			Skenario IV	95.42	99.76	100.82
13		Gerung	Skenario I	0.47	0.8	1.1
14			Skenario II	0.66	1.59	2.84
15			Skenario III	237.06	271.43	280.37
16			Skenario IV	138.61	138.61	138.61
17		Gunung sari	Skenario III		40.48	42.24
18			Skenario IV	90.77	90.77	92.85
19		Kayangan	Skenario I	0.36	0.88	1.17
20			Skenario II	1.55	1.93	2.16
21			Skenario III	16.54	18.78	20.03
22			Skenario IV	40.62	45.84	48.71
23		Labuapi	Skenario I	16.62	22.77	24.94
24			Skenario II	5.3	5.73	22.8
25			Skenario III	216.4	230.27	230.27

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
26	Lombok Tengah		Skenario IV	308.34	308.34	308.34	
27		Lembar	Skenario I	128.99	153.38	163.91	
28			Skenario II	30.84	32.34	82.02	
29			Skenario III	587.73	587.73	587.73	
30			Skenario IV	628.51	628.51	630.54	
31		Pemenang	Skenario I	13.8	16.52	18.32	
32			Skenario II	16.73	18.7	23.84	
33			Skenario III	230.8	268.15	282.12	
34			Skenario IV	377.06	379.18	386.69	
35		Sekotong Tengah	Skenario I	297.69	367.71	396.53	
36			Skenario II	142.86	163.96	277.38	
37			Skenario III	1046.31	1046.31	1046.31	
38			Skenario IV	1146.85	1146.85	1148.91	
39		Tanjung	Skenario I	2.4	2.93	3.18	
40			Skenario II	4.86	8.05	8.44	
41			Skenario III	114.1	126.66	135.01	
42			Skenario IV	303.64	347.89	361.25	
43		Lombok Tengah	Praya Barat	Skenario I	23.41	28.35	30.03
44				Skenario II	14.48	14.97	16.18
45				Skenario III	93.62	105.38	112.25
46				Skenario IV	252.17	257.35	257.35
47			Praya Barat Daya	Skenario I	12.15	14.35	15.19
48				Skenario II	6.28	6.28	6.67
49				Skenario III	20.72	22.99	23.98
50				Skenario IV	81.74	92.43	95.33
51			Praya Timur	Skenario I	5.35	44.2	47.39
52				Skenario II	18.73	18.73	18.73
53				Skenario	190.96	190.96	203.38

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
			III				
54			Skenario IV	71.32	71.32	71.32	
55		Pujut	Skenario I	95.57	199.71	237.94	
56			Skenario II	122.86	122.86	127.02	
57			Skenario III	440.34	440.34	440.34	
58			Skenario IV	646.97	654.26	672.38	
59	Lombok Timur	Jerowaru	Skenario I	376.36	464.9	523.28	
60				Skenario II	183.95	221.96	246.2
61				Skenario III	1117	1117	1117
62				Skenario IV	1165.74	1172.3	1180.02
63			Keruak	Skenario I	6.06	7.85	8.69
64				Skenario II	6.15	6.77	7.36
65				Skenario III	121.2	128.42	131.15
66				Skenario IV	81.93	82.82	82.93
67			Labuan Haji	Skenario I	24.99	26.26	27
68				Skenario II	16.72	17.19	17.65
69				Skenario III	27.86	30.62	34.81
70				Skenario IV	75.64	82.25	96.82
71			Pringgabaya	Skenario I	21.33	21.66	21.73
72				Skenario II	21.03	21.46	21.63
73				Skenario III	26.24	28.77	29.97
74				Skenario IV	109.31	132.86	140.79
75			Sakra Timur	Skenario I	6.6	7.28	7.76
76				Skenario II	6.6	7.22	7.37
77				Skenario III	15.81	18.1	18.89
78				Skenario IV	48.37	53.26	56.16
79		Sambelia	Skenario I	92.3	95.09	96.81	
80			Skenario II	41.05	43.24	51.8	

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
81			Skenario III	102.19	124.82	124.82	
82			Skenario IV	1078.68	1232.5	1267.18	
83		Sembalun	Skenario I	0.45	0.46	0.47	
84			Skenario II	0.81	0.83	0.84	
85			Skenario III	1.76	2.1	2.26	
86			Skenario IV	11.42	12.53	12.69	
87		Mataram	Ampenan	Skenario I	85.32	108.74	118.16
88				Skenario II	20.85	21.15	75.81
89				Skenario III	444.82	471.71	471.71
90				Skenario IV	557.9	557.9	557.9
91	mataram		Skenario IV	5.58	8.26	8.93	

LAMPIRAN II KERENTANAN DAN PEMBOBOTANNYA

Tabel L.II.1 Tipe Penggunaan lahan dan Kelas Kerentanan Penggunaan Lahan dan Pembobotannya untuk Wilayah Pulau Lombok

No	Tipe Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Penggunaan Lahan Berdasarkan tingkat kerentanannya	Ranking	Bobot
1	Bandara	32.96	Kawasan Pemukiman dan Infrastruktur Penting	1	0.4
2	Pemukiman	8016.51			
3	Perkebunan	72262.46	Budidaya Pertanian	2	0.3
4	Pertanian Lahan Kering	29744.66			
5	Pertanian Lahan Kering Campuran	65445.75			
6	Sawah	43210.91			
7	Rawa	177.40	Ekosistem Perairan	3	0.2
8	Tambak	863.75			
9	Tubuh Air	2319.31			
10	Hutan Lahan Kering Primer	69762.59	Kawasan Hutan dan Non Budidaya	4	0.1
11	Hutan Lahan Kering Sekunder	52553.52			
12	Hutan Lindung	1610.99			
13	Hutan Mangrove Primer	1190.78			
14	Hutan Mangrove Sekunder	1887.01			
15	Hutan Tanaman	1838.79			
16	Lahan Terbuka	3024.78			
17	Savana	15004.32			
18	Semak/Belukar	84598.02			
19	Tanah terbuka	3303.37			

Tabel L.II.2 Bobot tingkat kepadatan penduduk Pulau Lombok

No	Kepadatan Penduduk	Rangking	Bobot
1	< 4	1	0.07
2	5 – 8	2	0.13
3	9 – 16	3	0.2
4	16 - 32	4	0.27
5	>32	5	0.33

Tabel L.II.3 Kelas dan bobot kerentanan ketinggian (elevasi) serta Luasannya Pulau Lombok

No	Kelas Elevasi (m)	Rangking	Bobot	Luas (Ha)
1	0 - 1	1	0.33	1045.5
2	1 - 2	2	0.27	1457.4
3	2 - 3	3	0.2	2119.5
4	3 - 5	4	0.13	4362.2
5	> 5	5	0.07	447863.3

Tabel L.II.4 Kelas dan bobot kerentanan kelerengan serta Luasannya Pulau Lombok

No	Kelerengan (%)	Rangking	Bobot	Luas (Ha)
1	0 – 8	1	0.33	7811.60
2	8– 15	2	0.27	36039.38
3	15 – 25	3	0.20	41764.76
4	25 – 40	4	0.13	44158.74
5	> 40	5	0.07	327073.38

Tabel L.II.5 Bobot Prosentase Keluarga Prasejahtera dan Kurang Sejahtera
Pulau Lombok

No	Ketidaksejahteraan (%)	Rangking	Bobot
1	< 50	1	0.07
2	50 – 60	2	0.13
3	60 – 70	3	0.2
4	70 - 80	4	0.27
5	> 80	5	0.33

Tabel L.II.6 Pembobotan Parameter Kerentanan dengan tidak memperhitungkan tingkat kesejahteraan Pulau Lombok

	TGL	D	Inf	E	SI	Bobot	Bobot Normalisasi
Tipe Penggunaan Lahan (tgl)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.31
Kepadatan Penduduk (d)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.31
Infrastruktur Penting dan Fasilitas Sosial(Inf)	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00	0.20
Elevasi (E)	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	4.17	0.12
Kelerengan (SI)	0.25	0.25	0.33	0.50	1.00	2.33	0.07
Total						35.50	1.00

Tabel L.II.7 Pembobotan parameter kerentanan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan Pulau Lombok

	TGL	D	Inf	E	SI	KS	Bobot	Bobot Normalisasi
Tipe Penggunaan Lahan (tgl)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	16.00	0.28
Kepadatan Penduduk (d)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	16.00	0.28
Infrastruktur Penting dan Fasilitas Sosial(Inf)	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.19
Elevasi (E)	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	7.17	0.13
Kelerengan (SI)	0.25	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	4.33	0.08
Tingkat Kesejahteraan Penduduk (KS)	0.20	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	2.48	0.04
Total							56.98	1.00

Tabel L.II.8 Tipe Penggunaan lahan dan Kelas Kerentanan Penggunaan Lahan Kota Mataram dan sekitarnya

No	Tipe Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Berdasarkan tingkat kerentanannya	Ranking	Bobot
1	Bandara	Kawasan Pemukiman dan Infrastruktur Penting	1	0.4
2	Pemukiman			
3	Perkebunan	Budidaya Pertanian	2	0.3
4	Pertanian Lahan Kering			
5	Pertanian Lahan Kering Campuran			
6	Sawah			
7	Rawa	Ekosistem Perairan	3	0.2
8	Tambak			
9	Tubuh Air			
10	Hutan Lahan Kering Primer	Kawasan Hutan dan Non Budidaya	4	0.1
11	Hutan Lahan Kering Sekunder			
12	Hutan Lindung			
13	Hutan Mangrove Primer			
14	Hutan Mangrove Sekunder			
15	Hutan Tanaman			
16	Lahan Terbuka			
17	Savana			
18	Semak/Belukar			
19	Tanah terbuka			

Tabel L.II.9 Bobot tingkat kepadatan penduduk Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kepadatan Penduduk	Rangking	Bobot
1	< 4	1	0.07
2	5 – 8	2	0.13
3	9 – 16	3	0.2
4	16 - 32	4	0.27
5	>32	5	0.33

Tabel L.II.10 Kelas dan bobot kerentanan ketinggian (elevasi) Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kelas Elevasi (m)	Rangking	Bobot
1	0 - 1	1	0.33
2	1 - 2	2	0.27
3	2 - 3	3	0.2
4	3 - 5	4	0.13
5	> 5	5	0.07

Tabel L.II.11 Kelas dan bobot kerentanan kelerengan Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kelerengan (%)	Rangking	Bobot
1	0 – 8	1	0.33
2	8– 15	2	0.27
3	15 – 25	3	0.20
3	25 – 40	4	0.13
4	> 40	5	0.07

Tabel L.II.12 Bobot Prosentase Keluarga Prasejahtera dan Kurang Sejahtera Kota Mataram dan sekitarnya

No	Ketidaksejahteraan (%)	Rangking	Bobot
1	< 50	1	0.07
2	50 – 60	2	0.13
3	60 – 70	3	0.2
4	70 - 80	4	0.27
5	> 80	5	0.33

Tabel L.II.13 Tingkat Kerentanan dan Luasan per Kecamatan di Seluruh Wilayah Pesisir Pulau Lombok

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
1	Lombok Barat	Batu Layar	Kurang Rentan	2880.48	3383.6
2			Cukup Rentan	663.17	430.1
3			Rentan	503.53	460.48
4			Sangat Rentan	485.56	393.03
5			Sangat Rentan Sekali	142.1	7.62
6		Bayan	Kurang Rentan	13592.14	15978.9
7			Cukup Rentan	7371.48	8475.94
8			Rentan	5436.79	3674.15
9			Sangat Rentan	1728.58	336
10			Sangat Rentan Sekali	336	
11		Gangga	Kurang Rentan	13345.02	9640.59
12			Cukup Rentan	3959.67	5709.5
13			Rentan	2046.51	3251.05
14			Sangat Rentan	373.23	1123.29
15			Sangat Rentan Sekali	117.64	117.64
16		Gerung	Kurang Rentan	907	907
17			Cukup Rentan	1556.58	1556.58
18			Rentan	1644.58	2658.14
19			Sangat Rentan	1259.65	401.22
20			Sangat Rentan Sekali	244.44	89.31
21		Gunung sari	Kurang Rentan	5247.31	5574.75
22			Cukup Rentan	681.12	598.75
23			Rentan	582.14	529.31
24			Sangat Rentan	653.69	913.59
25			Sangat Rentan Sekali	736.68	284.54
26		Kayangan	Kurang Rentan	5493.22	4224.25
27			Cukup Rentan	2917.56	1454.12
28			Rentan	3479.2	4773.47
29			Sangat Rentan	1166.78	2598.48
30			Sangat Rentan Sekali	202.62	209.03
31		Kediri	Kurang Rentan		1.07
32			Cukup Rentan	436.48	567.66
33			Rentan	647.41	1033.68
34			Sangat Rentan	518.52	440.57
	Sangat Rentan Sekali		649.67	209.1	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
35		Kuripan	Kurang Rentan	395.43	522.77
36			Cukup Rentan	248.69	226.52
37			Rentan	580.16	1103.84
38			Sangat Rentan	769.06	417.69
39			Sangat Rentan Sekali	414.94	137.45
40		Labuapi	Cukup Rentan	103.23	133.46
41			Rentan	600.46	957.89
42			Sangat Rentan	387.65	1242.13
43			Sangat Rentan Sekali	1605.83	363.7
44		Lembar	Kurang Rentan	3394.66	3394.66
45			Cukup Rentan	2114.3	2114.3
46			Rentan	1551.08	1553.23
47			Sangat Rentan	177.03	174.88
48			Sangat Rentan Sekali	6.39	6.39
49		Lingsar	Kurang Rentan	7665.99	
50			Cukup Rentan	2042.35	9237.39
51			Rentan	1471.94	1239.37
52			Sangat Rentan	699.8	1403.33
53			Sangat Rentan Sekali	4.18	4.18
54		Narmada	Kurang Rentan	5901.6	2561.53
55			Cukup Rentan	4811.81	6489.22
56			Rentan	2337.74	3964.76
57			Sangat Rentan	923.39	959.03
58			Sangat Rentan Sekali	56.03	56.03
59		Pemenang	Kurang Rentan	5810.73	5810.73
60			Cukup Rentan	926.37	926.37
61			Rentan	562.95	577.53
62			Sangat Rentan	229.49	273.96
63			Sangat Rentan Sekali	90.57	31.52
64		Sekotong Tengah	Kurang Rentan	30421.69	25424.97
65			Cukup Rentan	3194.61	7670.71
66	Rentan		796.96	1183.02	
67	Sangat Rentan		6.33	140.89	
68	Tanjung	Kurang Rentan	10063.59		
69		Cukup Rentan	1475.82	10755.85	
70		Rentan	1069.59	1449.79	
71		Sangat Rentan	433.63	836.98	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
72			Sangat Rentan Sekali	143.23	143.23
73	Lombok Tengah	Batukliang	Cukup Rentan	159.49	1255.61
74			Rentan	2936.72	2853.57
75			Sangat Rentan	1769.98	902.4
76			Sangat Rentan Sekali	145.67	0.29
77			Batukliang Utara	Kurang Rentan	9465.41
78		Cukup Rentan		4046.57	3788.16
79		Rentan		1880.59	1566.86
80		Sangat Rentan		112.71	
81		Janapria	Kurang Rentan	0.19	
82			Cukup Rentan	592.21	39.13
83			Rentan	3505.79	3901.09
84			Sangat Rentan	2896.89	3054.86
85			Sangat Rentan Sekali	68.99	68.99
86		Jonggat	Cukup Rentan	38.29	38.29
87			Rentan	3266.06	4662.6
88			Sangat Rentan	3293.33	2085.7
89			Sangat Rentan Sekali	197.54	8.63
90		Kupang	Kurang Rentan	724.39	724.39
91			Cukup Rentan	486.31	486.31
92			Rentan	2334.46	3165.71
93			Sangat Rentan	2151.78	1629.48
94			Sangat Rentan Sekali	333.35	24.41
95		Praya	Cukup Rentan	1.24	1.24
96			Rentan	3059.79	3144.51
97			Sangat Rentan	1335.35	2049.81
98			Sangat Rentan Sekali	1313.21	514.03
99		Praya Barat	Kurang Rentan	2998.56	4512.01
100			Cukup Rentan	2169.92	5311.73
101			Rentan	6663.47	2745.23
102			Sangat Rentan	737.02	
103	Praya Barat Daya	Kurang Rentan	4709.65	6439.16	
104		Cukup Rentan	8741.55	7429.93	
105		Rentan	1799.91	1447.35	
106		Sangat Rentan	65.33	1.39	
107		Sangat Rentan Sekali	1.39		
108	Praya Tengah	Cukup Rentan	12.17	3.14	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)		
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan	
109	Lombok Timur		Rentan	3427.93	3436.96	
110			Sangat Rentan	2383.25	2383.25	
111			Sangat Rentan Sekali	128.59	128.59	
112		Praya Timur	Kurang Rentan	5.21	63.53	
113			Cukup Rentan	581.97	5289.81	
114			Rentan	6832.26	2699.94	
115			Sangat Rentan	830.59	196.75	
116		Pringgarata	Kurang Rentan	73.63	73.63	
117			Cukup Rentan	560.16	560.16	
118			Rentan	2231.42	2809.46	
119			Sangat Rentan	1350.74	903.35	
120			Sangat Rentan Sekali	152.91	22.27	
121		Pujut	Kurang Rentan	8313.71	12446.16	
122			Cukup Rentan	6502.3	8339.88	
123			Rentan	8462.56	2895.5	
124			Sangat Rentan	402.97		
125		Lombok Timur	Aikmel	Kurang Rentan	8567.91	
126				Cukup Rentan	1788.66	9359.82
127				Rentan	5512.66	3795.76
128				Sangat Rentan	1658.22	4371.88
129				Sangat Rentan Sekali	104.71	104.71
130			Jerowaru	Kurang Rentan	6467.58	
131				Cukup Rentan	7674.99	9859.23
132				Rentan	2489.93	6541.6
133	Sangat Rentan			90.71	322.39	
134	Sangat Rentan Sekali			1.97	1.97	
135	Keruak		Cukup Rentan	37.04	132.23	
136			Rentan	1819.33	2655.98	
137			Sangat Rentan	1133.85	214.96	
138			Sangat Rentan Sekali	12.95		
139	Labuan Haji		Cukup Rentan	100.29	100.29	
140			Rentan	2268.29	3691.56	
141			Sangat Rentan	2544.85	1524.54	
142			Sangat Rentan Sekali	442.19	39.23	
143	Masbagik		Cukup Rentan	7.86		
144			Rentan	1683.07	326.52	
145		Sangat Rentan	1114.99	2479.39		

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
146			Sangat Rentan Sekali	1110.17	1110.17
147		Montong Gading	Kurang Rentan	913.93	1447.16
148			Cukup Rentan	698.02	761.69
149			Rentan	2016.47	2328.15
150			Sangat Rentan	1203.46	427.37
151			Sangat Rentan Sekali	136.95	4.46
152			Pringgabaya	Kurang Rentan	1604.33
153		Cukup Rentan		1637.7	2949.05
154		Rentan		2924.69	2606.61
155		Sangat Rentan		2468.42	682.27
156		Sangat Rentan Sekali		696.74	14.47
157		Pringgasela	Kurang Rentan	3677.14	3097.2
158			Cukup Rentan	1202.13	951.64
159			Rentan	2569.04	3233.29
160			Sangat Rentan	478.92	645.09
161			Sangat Rentan Sekali	0.58	0.58
162		Sakra	Cukup Rentan	486.24	486.24
163			Rentan	1760.8	2411.84
164			Sangat Rentan	986.32	387.99
165			Sangat Rentan Sekali	272.04	219.33
166		Sakra Barat	Cukup Rentan	247.73	56.4
167			Rentan	1781.05	1913.55
168			Sangat Rentan	862.66	921.47
169		Sakra Timur	Cukup Rentan	44.92	44.92
170			Rentan	1476.08	2849.33
171			Sangat Rentan	1599.22	250.13
172			Sangat Rentan Sekali	108.69	84.54
173		Sambelia	Kurang Rentan	16329.12	17534.64
174			Cukup Rentan	4145.99	4033.68
175			Rentan	2770.16	1892.65
176			Sangat Rentan	215.7	
177		Selong	Cukup Rentan	1.89	1.89
178	Rentan		1098.75	1208.22	
179	Sangat Rentan		530.79	920.52	
180	Sangat Rentan Sekali		840.72	341.52	
181	Sembalun	Kurang Rentan	13815	13815	
182		Cukup Rentan	1685.04	1685.04	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
183			Rentan	680.02	689.26
184			Sangat Rentan	44.27	35.03
185		Sikur	Kurang Rentan	1154.71	1343.85
186			Cukup Rentan	542.54	750.61
187			Rentan	2089.62	2359.11
188			Sangat Rentan	1439.77	1015.39
189			Sangat Rentan Sekali	291.07	48.75
190		Suela	Kurang Rentan	7097.92	5898.24
191			Cukup Rentan	3617.54	3550.94
192			Rentan	2894.93	3517.27
193			Sangat Rentan	321.58	965.52
194		Sangat Rentan Sekali	13.47	13.47	
195		Sukamulia	Cukup Rentan	9.65	9.65
196			Rentan	673	689.64
197			Sangat Rentan	488.87	879.4
198			Sangat Rentan Sekali	549.06	141.9
199		Suralaga	Cukup Rentan	18.05	59.9
200			Rentan	877.67	1689.37
201			Sangat Rentan	932.31	1226.71
202			Sangat Rentan Sekali	1204.16	56.22
203		Terara	Kurang Rentan	2.38	2.38
204	Cukup Rentan		314.16	515.67	
205	Rentan		2001.05	2615.09	
206	Sangat Rentan		1476.34	760.42	
207	Sangat Rentan Sekali		101.45	1.82	
208	Wanasaba	Kurang Rentan	5696.43	6760.07	
209		Cukup Rentan	1912.86	1722.25	
210		Rentan	1593.68	1408.5	
211		Sangat Rentan	687.85	56.53	
212		Sangat Rentan Sekali	56.53		
213	Mataram	Ampenan	Sangat Rentan	342.99	257.97
214			Sangat Rentan Sekali	1616.87	1701.89
215		Cakranegara	Rentan	31.4	31.4
216			Sangat Rentan	457.51	458.23
217			Sangat Rentan Sekali	1704.46	1703.75
218		mataram	Sangat Rentan	148.13	148.13
219			Sangat Rentan Sekali	1460.06	1460.06

LAMPIRAN III ANALISIS TINGKAT RISIKO

Tabel L.III.1 Tingkat Risiko per Kecamatan dengan Berbagai Skenario

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk		
				2030	2080	2100	2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Batu Layar	KB	275.7	253.7	251.6	280.5	260.3	258.2
2			CB	10.1	16.9	17.4	9.0	28.9	30.8
3			B	3.0	17.0	18.0	1.1	1.5	1.7
4			SB	1.9	3.0	3.7			
5		Bayan	KB	55.3	53.5	51.9	56.5	54.9	54.5
6			CB	5.1	6.3	7.7	5.4	6.8	7.2
7			B	1.2	1.5	1.6	0.4	0.6	0.7
8			SB	0.8	1.1	1.1			
9		Gangga	KB	105.8	99.1	95.2	111.0	104.2	100.1
10			CB	5.6	5.7	5.7	46.2	52.4	56.4
11			B	38.7	44.6	48.1	1.0	1.6	1.7
12			SB	8.1	8.8	9.2			
13		Gerung	KB	182.5	146.8	136.3	184.7	149.1	138.6
14			CB	11.0	10.9	9.9	237.7	273.0	283.2
15			B	228.3	262.8	272.8	0.5	0.8	1.1
16			SB	1.1	2.5	4.0			
17		Gunung sari	KB	124.8	85.8	83.8	135.1	94.6	92.9
18			CB	10.3	8.8	9.0		40.5	42.2
19			B		37.4	38.6			
20			SB		3.1	3.7			
21		Kayangan	KB	45.9	42.4	40.5	52.6	49.5	47.7
22			CB	6.8	7.3	7.3	16.6	19.0	20.2
23			B	10.5	12.1	13.1	1.3	1.7	2.1
24			SB	7.7	9.2	9.9	0.3	0.7	0.9
25		Labuapi	KB	318.6	285.8	278.6	348.0	315.5	308.3
26			CB	46.0	47.8	47.9	216.8	242.9	231.2
27			B	180.9	202.8	195.8	15.2	19.0	37.1
28			SB	40.9	49.9	64.0	6.3	9.0	9.7
29		Lembar	KB	712.1	647.0	629.4	715.9	652.9	635.8
30			CB	371.7	373.0	324.7	616.3	654.9	659.0
31			B	245.9	285.4	338.3	128.0	152.3	165.4
32			SB	130.4	154.7	167.8			
33		Pemenang	KB	449.5	407.4	386.5	486.1	453.1	435.5
34			CB	154.8	181.4	193.7	212.2	242.3	254.4
35			B	79.2	90.0	92.8	11.6	14.2	19.5
36			SB	26.8	31.5	37.4	0.4	0.7	0.9
37		Sekotong Tengah	KB	1234.1	1107.8	1059.8	2008.4	1896.1	1762.0
38			CB	961.1	988.4	897.6	667.4	766.1	894.3
39			B	224.8	253.3	347.2	56.1	69.7	75.5
40			SB	311.9	382.3	427.2			
41		Tanjung	KB	386.8	370.6	361.6	391.0	375.1	366.7
42	CB		71.3	77.9	83.6	114.4	129.4	137.5	
43		B	45.6	54.1	57.0	2.5	3.4	3.7	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)						
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk			
				2030	2080	2100	2030	2080	2100	
42			SB	4.1	5.3	5.7				
43	Lombok Tengah	Praya Barat	KB	283.9	267.2	257.6	289.2	272.8	263.4	
44			CB	84.9	95.7	102.7	102.0	113.8	121.4	
45			B	16.9	17.8	17.6	18.5	23.1	24.9	
46			SB	24.0	29.1	31.7				
47		Praya Barat Daya	KB	102.4	98.0	95.8	122.7	120.5	119.3	
48			CB	20.5	22.8	23.8	18.5	20.6	21.9	
49			B	6.1	6.1	6.5				
50			SB	12.1	14.3	15.1				
51		Praya Timur	KB	96.6	86.3	71.3	96.6	86.3	71.3	
52			CB	0.6	0.6	0.6	238.7	207.9	219.5	
53			B	193.6	190.3	202.8	5.5	46.6	50.0	
54			SB	50.0	63.5	66.1				
55			Pujut	KB	742.0	692.9	673.6	765.4	720.2	702.4
56				CB	494.9	445.1	422.3	605.6	547.3	527.3
57	B			120.9	115.7	119.6	76.6	180.1	217.9	
58	SB			89.8	193.9	232.2				
59	Lombok Timur	Jerowaru	KB	1374.7	1241.4	1187.8	2163.5	2023.3	1949.7	
60			CB	1114.1	1121.9	1094.3	770.1	884.8	939.6	
61			B	175.5	212.7	234.4	94.2	119.6	138.4	
62			SB	364.6	452.8	512.3	1.0	1.1	1.1	
63		Keruak	KB	96.7	87.1	82.9	96.7	87.1	82.9	
64			CB	6.4	7.5	8.0	127.3	135.1	138.5	
65			B	116.7	122.9	125.3	6.1	7.9	8.8	
66			SB	10.3	12.7	13.9				
67		Labuan Haji	KB	105.3	100.8	95.5	105.3	100.8	95.5	
68			CB	6.9	7.2	7.3	42.4	45.6	50.2	
69			B	20.5	22.9	27.0	24.3	25.6	26.3	
70			SB	39.3	41.1	42.2	0.0	0.0	0.0	
71		Pringgabaya	KB	138.7	135.7	134.4	139.2	136.3	135.0	
72			CB	17.3	19.3	20.1	35.6	38.3	39.5	
73			B	13.6	14.2	14.5	20.1	20.4	20.4	
74			SB	26.1	26.5	26.6	0.7	0.7	0.7	
75	Sakra Timur	KB	61.2	57.6	56.2	61.2	57.6	56.2		
76		CB	1.5	1.6	1.7	22.4	25.3	26.3		
77		B	14.3	16.5	17.2	6.6	7.3	7.8		
78		SB	13.2	14.5	15.1					
79	Sambelia	KB	1299.1	1269.5	1261.9	1351.1	1334.7	1322.3		
80		CB	96.2	120.0	117.4	139.4	155.0	167.1		
81		B	35.1	38.0	46.4	30.9	31.7	32.0		
82		SB	91.0	94.0	95.7					
83	Sembalun	KB	13.2	12.9	12.7	13.6	13.3	13.1		
84		CB	1.8	2.1	2.3	2.3	2.7	2.8		
85		B	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3		

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk		
				2030	2080	2100	2030	2080	2100
86			SB	0.7	0.8	0.8			
87	Mataram	Ampenan	KB	150.3	61.0	42.0	557.4	450.2	429.3
88			CB	522.3	514.7	515.9	533.6	614.0	570.0
89			B	104.7	122.8	95.4	73.5	84.8	143.7
90		SB	446.3	525.1	570.3	59.1	74.7	80.6	
91		Mataram	KB	3.8	1.2	0.6	8.9	8.7	8.6
92			CB	5.1	7.7	8.3	0.0	0.2	0.3

Catatan: KB =Kurang Berisiko, CB= Cukup Berisiko, B: Berisiko, SB= Sangat Berisiko

LAMPIRAN IV POTENSI DAMPAK TERHADAP BANGUNAN DAN INFRASTRUKTUR DI KOTA MATARAM DAN SEKITARNYA

Tabel L.IV.1 Kecamatan Ampenan

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	1.15	1.72	1.95	1.56	2.44	4.04	19.70	23.76	24.79	67.48	72.93	74.32
Bangunan Bersejarah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Gereja	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4	4	4
Jembatan	unit	1	1	2	1	2	2	8	9	9	15	19	19
Kantor Polisi	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Kantor Camat	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Kantor Pos	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kantor Telkom	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kuburan Hindu	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	5	5	5
Kuburan Kristen	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	3	3
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5
Menara Suar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Mesjid	unit	-	-	-	1	1	2	6	7	7	18	20	20
PLTD	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	2
Pasar	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	3	3
Pura	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	5	5
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	2	2	2	3	21	22	22
Tangki Pertamina	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	8

Tabel L.IV.2 Kecamatan Batu Layar

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Menara Suar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3
SPBU	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.3 Kecamatan Gerung

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Masjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.4 Kecamatan Gunung Sari

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	6
Masjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Tabel L.IV.5 Kecamatan Labuan Api

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	0.19	0.22	0.22	0.21	0.24	0.27	5.27	6.48	6.68	15.41	16.29	16.56
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	3	3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	6
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.6 Kecamatan Lembar

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	0.63	0.81	0.82	1.11	1.23	1.80	13.81	16.45	17.34	39.41	42.80	44.14
Kantor Telkom	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	4	7	7	7	11	11
Pura	unit	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	2	2	2	4	6	6
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Pasar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.7 Kecamatan Mataram

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.23	0.23

LAMPIRAN

LAMPIRAN I POTENSI RENDAMAN

Tabel L.I.1 Luas rendaman per Kabupaten untuk Seluruh Wilayah Pesisir
Pulau Lombok

No	Kabupaten	Skenario Hazard	Luas (Ha)		
			2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Skenario I	466.01	571.85	616.26
2		Skenario II	211.28	241.15	429.10
3		Skenario III	2564.09	2829.28	2724.49
4		Skenario IV	3508.68	3508.68	3539.77
5	Lombok Tengah	Skenario I	136.42	286.47	330.40
6		Skenario II	163.40	163.40	168.55
7		Skenario III	779.90	779.90	779.90
8		Skenario IV	1064.52	1088.80	1095.96
9	Lombok Timur	Skenario I	528.10	623.50	685.75
10		Skenario II	276.32	318.66	352.86
11		Skenario III	1430.28	1458.90	1458.90
12		Skenario IV	2571.08	2768.51	2836.60
13	Mataram	Skenario I	85.32	108.74	118.16
14		Skenario II	20.85	21.15	75.81
15		Skenario III	444.82	471.71	471.71
16		Skenario IV	566.83	566.83	566.83

Tabel L.I.2 Luas Rendaman Per Kecamatan untuk Seluruh Wilayah Pesisir
Pulau Lombok

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)		
				2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Batu Layar	Skenario I	1.21	1.6	1.68
2			Skenario II	1.2	1.2	1.79
3			Skenario III	8.36	28.32	29.8
4			Skenario IV	240.6	252.66	258.89
5		Bayan	Skenario I	3.85	4.15	4.2
6			Skenario II	6.08	6.58	6.75
7			Skenario III	11.34	12.94	14.58
8			Skenario IV	54.04	61.55	64.16
9		Gangga	Skenario I	0.62	1.1	1.22
10			Skenario II	1.06	1.06	1.06
11			Skenario III	45.53	51.98	56.01
12			Skenario IV	95.42	99.76	100.82
13		Gerung	Skenario I	0.47	0.8	1.1
14			Skenario II	0.66	1.59	2.84
15			Skenario III	237.06	271.43	280.37
16			Skenario IV	138.61	138.61	138.61
17		Gunung sari	Skenario III		40.48	42.24
18			Skenario IV	90.77	90.77	92.85
19		Kayangan	Skenario I	0.36	0.88	1.17
20			Skenario II	1.55	1.93	2.16
21			Skenario III	16.54	18.78	20.03
22			Skenario IV	40.62	45.84	48.71
23		Labuapi	Skenario I	16.62	22.77	24.94
24			Skenario II	5.3	5.73	22.8
25			Skenario III	216.4	230.27	230.27

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
26	Lombok Tengah		Skenario IV	308.34	308.34	308.34	
27		Lembar	Skenario I	128.99	153.38	163.91	
28			Skenario II	30.84	32.34	82.02	
29			Skenario III	587.73	587.73	587.73	
30			Skenario IV	628.51	628.51	630.54	
31		Pemenang	Skenario I	13.8	16.52	18.32	
32			Skenario II	16.73	18.7	23.84	
33			Skenario III	230.8	268.15	282.12	
34			Skenario IV	377.06	379.18	386.69	
35		Sekotong Tengah	Skenario I	297.69	367.71	396.53	
36			Skenario II	142.86	163.96	277.38	
37			Skenario III	1046.31	1046.31	1046.31	
38			Skenario IV	1146.85	1146.85	1148.91	
39		Tanjung	Skenario I	2.4	2.93	3.18	
40			Skenario II	4.86	8.05	8.44	
41			Skenario III	114.1	126.66	135.01	
42			Skenario IV	303.64	347.89	361.25	
43		Lombok Tengah	Praya Barat	Skenario I	23.41	28.35	30.03
44				Skenario II	14.48	14.97	16.18
45				Skenario III	93.62	105.38	112.25
46				Skenario IV	252.17	257.35	257.35
47			Praya Barat Daya	Skenario I	12.15	14.35	15.19
48				Skenario II	6.28	6.28	6.67
49				Skenario III	20.72	22.99	23.98
50				Skenario IV	81.74	92.43	95.33
51			Praya Timur	Skenario I	5.35	44.2	47.39
52				Skenario II	18.73	18.73	18.73
53				Skenario	190.96	190.96	203.38

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
			III				
54			Skenario IV	71.32	71.32	71.32	
55		Pujut	Skenario I	95.57	199.71	237.94	
56			Skenario II	122.86	122.86	127.02	
57			Skenario III	440.34	440.34	440.34	
58			Skenario IV	646.97	654.26	672.38	
59	Lombok Timur	Jerowaru	Skenario I	376.36	464.9	523.28	
60				Skenario II	183.95	221.96	246.2
61				Skenario III	1117	1117	1117
62				Skenario IV	1165.74	1172.3	1180.02
63			Keruak	Skenario I	6.06	7.85	8.69
64				Skenario II	6.15	6.77	7.36
65				Skenario III	121.2	128.42	131.15
66				Skenario IV	81.93	82.82	82.93
67			Labuan Haji	Skenario I	24.99	26.26	27
68				Skenario II	16.72	17.19	17.65
69				Skenario III	27.86	30.62	34.81
70				Skenario IV	75.64	82.25	96.82
71			Pringgabaya	Skenario I	21.33	21.66	21.73
72				Skenario II	21.03	21.46	21.63
73				Skenario III	26.24	28.77	29.97
74				Skenario IV	109.31	132.86	140.79
75			Sakra Timur	Skenario I	6.6	7.28	7.76
76				Skenario II	6.6	7.22	7.37
77				Skenario III	15.81	18.1	18.89
78				Skenario IV	48.37	53.26	56.16
79		Sambelia	Skenario I	92.3	95.09	96.81	
80			Skenario II	41.05	43.24	51.8	

No	Kabupaten	Kecamatan	Skenario Hazard	luas (Ha)			
				2030	2080	2100	
81			Skenario III	102.19	124.82	124.82	
82			Skenario IV	1078.68	1232.5	1267.18	
83		Sembalun	Skenario I	0.45	0.46	0.47	
84			Skenario II	0.81	0.83	0.84	
85			Skenario III	1.76	2.1	2.26	
86			Skenario IV	11.42	12.53	12.69	
87		Mataram	Ampenan	Skenario I	85.32	108.74	118.16
88				Skenario II	20.85	21.15	75.81
89				Skenario III	444.82	471.71	471.71
90				Skenario IV	557.9	557.9	557.9
91	mataram		Skenario IV	5.58	8.26	8.93	

LAMPIRAN II KERENTANAN DAN PEMBOBOTANNYA

Tabel L.II.1 Tipe Penggunaan lahan dan Kelas Kerentanan Penggunaan Lahan dan Pembobotannya untuk Wilayah Pulau Lombok

No	Tipe Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Penggunaan Lahan Berdasarkan tingkat kerentanannya	Ranking	Bobot
1	Bandara	32.96	Kawasan Pemukiman dan Infrastruktur Penting	1	0.4
2	Pemukiman	8016.51			
3	Perkebunan	72262.46	Budidaya Pertanian	2	0.3
4	Pertanian Lahan Kering	29744.66			
5	Pertanian Lahan Kering Campuran	65445.75			
6	Sawah	43210.91			
7	Rawa	177.40	Ekosistem Perairan	3	0.2
8	Tambak	863.75			
9	Tubuh Air	2319.31			
10	Hutan Lahan Kering Primer	69762.59	Kawasan Hutan dan Non Budidaya	4	0.1
11	Hutan Lahan Kering Sekunder	52553.52			
12	Hutan Lindung	1610.99			
13	Hutan Mangrove Primer	1190.78			
14	Hutan Mangrove Sekunder	1887.01			
15	Hutan Tanaman	1838.79			
16	Lahan Terbuka	3024.78			
17	Savana	15004.32			
18	Semak/Belukar	84598.02			
19	Tanah terbuka	3303.37			

Tabel L.II.2 Bobot tingkat kepadatan penduduk Pulau Lombok

No	Kepadatan Penduduk	Rangking	Bobot
1	< 4	1	0.07
2	5 – 8	2	0.13
3	9 – 16	3	0.2
4	16 - 32	4	0.27
5	>32	5	0.33

Tabel L.II.3 Kelas dan bobot kerentanan ketinggian (elevasi) serta Luasannya Pulau Lombok

No	Kelas Elevasi (m)	Rangking	Bobot	Luas (Ha)
1	0 - 1	1	0.33	1045.5
2	1 - 2	2	0.27	1457.4
3	2 - 3	3	0.2	2119.5
4	3 - 5	4	0.13	4362.2
5	> 5	5	0.07	447863.3

Tabel L.II.4 Kelas dan bobot kerentanan kelerengan serta Luasannya Pulau Lombok

No	Kelerengan (%)	Rangking	Bobot	Luas (Ha)
1	0 – 8	1	0.33	7811.60
2	8– 15	2	0.27	36039.38
3	15 – 25	3	0.20	41764.76
4	25 – 40	4	0.13	44158.74
5	> 40	5	0.07	327073.38

Tabel L.II.5 Bobot Prosentase Keluarga Prasejahtera dan Kurang Sejahtera
Pulau Lombok

No	Ketidaksejahteraan (%)	Rangking	Bobot
1	< 50	1	0.07
2	50 – 60	2	0.13
3	60 – 70	3	0.2
4	70 - 80	4	0.27
5	> 80	5	0.33

Tabel L.II.6 Pembobotan Parameter Kerentanan dengan tidak memperhitungkan tingkat kesejahteraan Pulau Lombok

	TGL	D	Inf	E	SI	Bobot	Bobot Normalisasi
Tipe Penggunaan Lahan (tgl)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.31
Kepadatan Penduduk (d)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.31
Infrastruktur Penting dan Fasilitas Sosial(Inf)	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00	0.20
Elevasi (E)	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	4.17	0.12
Kelerengan (SI)	0.25	0.25	0.33	0.50	1.00	2.33	0.07
Total						35.50	1.00

Tabel L.II.7 Pembobotan parameter kerentanan dengan memperhitungkan tingkat kesejahteraan Pulau Lombok

	TGL	D	Inf	E	SI	KS	Bobot	Bobot Normalisasi
Tipe Penggunaan Lahan (tgl)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	16.00	0.28
Kepadatan Penduduk (d)	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	16.00	0.28
Infrastruktur Penting dan Fasilitas Sosial(Inf)	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	11.00	0.19
Elevasi (E)	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	7.17	0.13
Kelerengan (SI)	0.25	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	4.33	0.08
Tingkat Kesejahteraan Penduduk (KS)	0.20	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	2.48	0.04
Total							56.98	1.00

Tabel L.II.8 Tipe Penggunaan lahan dan Kelas Kerentanan Penggunaan Lahan Kota Mataram dan sekitarnya

No	Tipe Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan Berdasarkan tingkat kerentanannya	Ranking	Bobot
1	Bandara	Kawasan Pemukiman dan Infrastruktur Penting	1	0.4
2	Pemukiman			
3	Perkebunan	Budidaya Pertanian	2	0.3
4	Pertanian Lahan Kering			
5	Pertanian Lahan Kering Campuran			
6	Sawah	Ekosistem Perairan	3	0.2
7	Rawa			
8	Tambak			
9	Tubuh Air	Kawasan Hutan dan Non Budidaya	4	0.1
10	Hutan Lahan Kering Primer			
11	Hutan Lahan Kering Sekunder			
12	Hutan Lindung			
13	Hutan Mangrove Primer			
14	Hutan Mangrove Sekunder			
15	Hutan Tanaman			
16	Lahan Terbuka			
17	Savana			
18	Semak/Belukar			
19	Tanah terbuka			

Tabel L.II.9 Bobot tingkat kepadatan penduduk Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kepadatan Penduduk	Rangking	Bobot
1	< 4	1	0.07
2	5 – 8	2	0.13
3	9 – 16	3	0.2
4	16 - 32	4	0.27
5	>32	5	0.33

Tabel L.II.10 Kelas dan bobot kerentanan ketinggian (elevasi) Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kelas Elevasi (m)	Rangking	Bobot
1	0 - 1	1	0.33
2	1 - 2	2	0.27
3	2 - 3	3	0.2
4	3 - 5	4	0.13
5	> 5	5	0.07

Tabel L.II.11 Kelas dan bobot kerentanan kelerengan Kota Mataram dan Sekitarnya

No	Kelerengan (%)	Rangking	Bobot
1	0 – 8	1	0.33
2	8– 15	2	0.27
3	15 – 25	3	0.20
3	25 – 40	4	0.13
4	> 40	5	0.07

Tabel L.II.12 Bobot Prosentase Keluarga Prasejahtera dan Kurang Sejahtera Kota Mataram dan sekitarnya

No	Ketidaksejahteraan (%)	Rangking	Bobot
1	< 50	1	0.07
2	50 – 60	2	0.13
3	60 – 70	3	0.2
4	70 - 80	4	0.27
5	> 80	5	0.33

Tabel L.II.13 Tingkat Kerentanan dan Luasan per Kecamatan di Seluruh Wilayah Pesisir Pulau Lombok

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
1	Lombok Barat	Batu Layar	Kurang Rentan	2880.48	3383.6
2			Cukup Rentan	663.17	430.1
3			Rentan	503.53	460.48
4			Sangat Rentan	485.56	393.03
5			Sangat Rentan Sekali	142.1	7.62
6		Bayan	Kurang Rentan	13592.14	15978.9
7			Cukup Rentan	7371.48	8475.94
8			Rentan	5436.79	3674.15
9			Sangat Rentan	1728.58	336
10			Sangat Rentan Sekali	336	
11		Gangga	Kurang Rentan	13345.02	9640.59
12			Cukup Rentan	3959.67	5709.5
13			Rentan	2046.51	3251.05
14			Sangat Rentan	373.23	1123.29
15			Sangat Rentan Sekali	117.64	117.64
16		Gerung	Kurang Rentan	907	907
17			Cukup Rentan	1556.58	1556.58
18			Rentan	1644.58	2658.14
19			Sangat Rentan	1259.65	401.22
20			Sangat Rentan Sekali	244.44	89.31
21		Gunung sari	Kurang Rentan	5247.31	5574.75
22			Cukup Rentan	681.12	598.75
23			Rentan	582.14	529.31
24			Sangat Rentan	653.69	913.59
25			Sangat Rentan Sekali	736.68	284.54
26		Kayangan	Kurang Rentan	5493.22	4224.25
27			Cukup Rentan	2917.56	1454.12
28			Rentan	3479.2	4773.47
29			Sangat Rentan	1166.78	2598.48
30			Sangat Rentan Sekali	202.62	209.03
31		Kediri	Kurang Rentan		1.07
32			Cukup Rentan	436.48	567.66
33			Rentan	647.41	1033.68
34			Sangat Rentan	518.52	440.57
	Sangat Rentan Sekali		649.67	209.1	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
35		Kuripan	Kurang Rentan	395.43	522.77
36			Cukup Rentan	248.69	226.52
37			Rentan	580.16	1103.84
38			Sangat Rentan	769.06	417.69
39			Sangat Rentan Sekali	414.94	137.45
40		Labuapi	Cukup Rentan	103.23	133.46
41			Rentan	600.46	957.89
42			Sangat Rentan	387.65	1242.13
43			Sangat Rentan Sekali	1605.83	363.7
44		Lembar	Kurang Rentan	3394.66	3394.66
45			Cukup Rentan	2114.3	2114.3
46			Rentan	1551.08	1553.23
47			Sangat Rentan	177.03	174.88
48			Sangat Rentan Sekali	6.39	6.39
49		Lingsar	Kurang Rentan	7665.99	
50			Cukup Rentan	2042.35	9237.39
51			Rentan	1471.94	1239.37
52			Sangat Rentan	699.8	1403.33
53			Sangat Rentan Sekali	4.18	4.18
54		Narmada	Kurang Rentan	5901.6	2561.53
55			Cukup Rentan	4811.81	6489.22
56			Rentan	2337.74	3964.76
57			Sangat Rentan	923.39	959.03
58			Sangat Rentan Sekali	56.03	56.03
59		Pemenang	Kurang Rentan	5810.73	5810.73
60			Cukup Rentan	926.37	926.37
61			Rentan	562.95	577.53
62			Sangat Rentan	229.49	273.96
63			Sangat Rentan Sekali	90.57	31.52
64		Sekotong Tengah	Kurang Rentan	30421.69	25424.97
65			Cukup Rentan	3194.61	7670.71
66	Rentan		796.96	1183.02	
67	Sangat Rentan		6.33	140.89	
68	Tanjung	Kurang Rentan	10063.59		
69		Cukup Rentan	1475.82	10755.85	
70		Rentan	1069.59	1449.79	
71		Sangat Rentan	433.63	836.98	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
72			Sangat Rentan Sekali	143.23	143.23
73	Lombok Tengah	Batukliang	Cukup Rentan	159.49	1255.61
74			Rentan	2936.72	2853.57
75			Sangat Rentan	1769.98	902.4
76			Sangat Rentan Sekali	145.67	0.29
77			Batukliang Utara	Kurang Rentan	9465.41
78		Cukup Rentan		4046.57	3788.16
79		Rentan		1880.59	1566.86
80		Sangat Rentan		112.71	
81		Janapria	Kurang Rentan	0.19	
82			Cukup Rentan	592.21	39.13
83			Rentan	3505.79	3901.09
84			Sangat Rentan	2896.89	3054.86
85			Sangat Rentan Sekali	68.99	68.99
86		Jonggat	Cukup Rentan	38.29	38.29
87			Rentan	3266.06	4662.6
88			Sangat Rentan	3293.33	2085.7
89			Sangat Rentan Sekali	197.54	8.63
90		Kupang	Kurang Rentan	724.39	724.39
91			Cukup Rentan	486.31	486.31
92			Rentan	2334.46	3165.71
93			Sangat Rentan	2151.78	1629.48
94			Sangat Rentan Sekali	333.35	24.41
95		Praya	Cukup Rentan	1.24	1.24
96			Rentan	3059.79	3144.51
97			Sangat Rentan	1335.35	2049.81
98			Sangat Rentan Sekali	1313.21	514.03
99		Praya Barat	Kurang Rentan	2998.56	4512.01
100			Cukup Rentan	2169.92	5311.73
101			Rentan	6663.47	2745.23
102			Sangat Rentan	737.02	
103		Praya Barat Daya	Kurang Rentan	4709.65	6439.16
104	Cukup Rentan		8741.55	7429.93	
105	Rentan		1799.91	1447.35	
106	Sangat Rentan		65.33	1.39	
107	Sangat Rentan Sekali		1.39		
108	Praya Tengah	Cukup Rentan	12.17	3.14	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
109	Lombok Timur		Rentan	3427.93	3436.96
110			Sangat Rentan	2383.25	2383.25
111			Sangat Rentan Sekali	128.59	128.59
112		Praya Timur	Kurang Rentan	5.21	63.53
113			Cukup Rentan	581.97	5289.81
114			Rentan	6832.26	2699.94
115		Sangat Rentan	830.59	196.75	
116		Pringgarata	Kurang Rentan	73.63	73.63
117			Cukup Rentan	560.16	560.16
118			Rentan	2231.42	2809.46
119			Sangat Rentan	1350.74	903.35
120		Sangat Rentan Sekali	152.91	22.27	
121		Pujut	Kurang Rentan	8313.71	12446.16
122			Cukup Rentan	6502.3	8339.88
123			Rentan	8462.56	2895.5
124			Sangat Rentan	402.97	
125		Aikmel	Kurang Rentan	8567.91	
126			Cukup Rentan	1788.66	9359.82
127			Rentan	5512.66	3795.76
128			Sangat Rentan	1658.22	4371.88
129			Sangat Rentan Sekali	104.71	104.71
130		Jerowaru	Kurang Rentan	6467.58	
131			Cukup Rentan	7674.99	9859.23
132			Rentan	2489.93	6541.6
133	Sangat Rentan		90.71	322.39	
134	Sangat Rentan Sekali		1.97	1.97	
135	Keruak	Cukup Rentan	37.04	132.23	
136		Rentan	1819.33	2655.98	
137		Sangat Rentan	1133.85	214.96	
138		Sangat Rentan Sekali	12.95		
139	Labuan Haji	Cukup Rentan	100.29	100.29	
140		Rentan	2268.29	3691.56	
141		Sangat Rentan	2544.85	1524.54	
142		Sangat Rentan Sekali	442.19	39.23	
143	Masbagik	Cukup Rentan	7.86		
144		Rentan	1683.07	326.52	
145		Sangat Rentan	1114.99	2479.39	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
146			Sangat Rentan Sekali	1110.17	1110.17
147		Montong Gading	Kurang Rentan	913.93	1447.16
148			Cukup Rentan	698.02	761.69
149			Rentan	2016.47	2328.15
150			Sangat Rentan	1203.46	427.37
151			Sangat Rentan Sekali	136.95	4.46
152			Pringgabaya	Kurang Rentan	1604.33
153		Cukup Rentan		1637.7	2949.05
154		Rentan		2924.69	2606.61
155		Sangat Rentan		2468.42	682.27
156		Sangat Rentan Sekali		696.74	14.47
157		Pringgasela	Kurang Rentan	3677.14	3097.2
158			Cukup Rentan	1202.13	951.64
159			Rentan	2569.04	3233.29
160			Sangat Rentan	478.92	645.09
161			Sangat Rentan Sekali	0.58	0.58
162		Sakra	Cukup Rentan	486.24	486.24
163			Rentan	1760.8	2411.84
164			Sangat Rentan	986.32	387.99
165			Sangat Rentan Sekali	272.04	219.33
166		Sakra Barat	Cukup Rentan	247.73	56.4
167			Rentan	1781.05	1913.55
168			Sangat Rentan	862.66	921.47
169		Sakra Timur	Cukup Rentan	44.92	44.92
170			Rentan	1476.08	2849.33
171			Sangat Rentan	1599.22	250.13
172			Sangat Rentan Sekali	108.69	84.54
173		Sambelia	Kurang Rentan	16329.12	17534.64
174			Cukup Rentan	4145.99	4033.68
175			Rentan	2770.16	1892.65
176			Sangat Rentan	215.7	
177		Selong	Cukup Rentan	1.89	1.89
178	Rentan		1098.75	1208.22	
179	Sangat Rentan		530.79	920.52	
180	Sangat Rentan Sekali		840.72	341.52	
181	Sembalun	Kurang Rentan	13815	13815	
182		Cukup Rentan	1685.04	1685.04	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Luas (Ha)	
				Skenario dengan kesejahteraan	Skenario tanpa kesejahteraan
183			Rentan	680.02	689.26
184			Sangat Rentan	44.27	35.03
185		Sikur	Kurang Rentan	1154.71	1343.85
186			Cukup Rentan	542.54	750.61
187			Rentan	2089.62	2359.11
188			Sangat Rentan	1439.77	1015.39
189			Sangat Rentan Sekali	291.07	48.75
190		Suela	Kurang Rentan	7097.92	5898.24
191			Cukup Rentan	3617.54	3550.94
192			Rentan	2894.93	3517.27
193			Sangat Rentan	321.58	965.52
194		Sangat Rentan Sekali	13.47	13.47	
195		Sukamulia	Cukup Rentan	9.65	9.65
196			Rentan	673	689.64
197			Sangat Rentan	488.87	879.4
198			Sangat Rentan Sekali	549.06	141.9
199		Suralaga	Cukup Rentan	18.05	59.9
200			Rentan	877.67	1689.37
201			Sangat Rentan	932.31	1226.71
202			Sangat Rentan Sekali	1204.16	56.22
203		Terara	Kurang Rentan	2.38	2.38
204	Cukup Rentan		314.16	515.67	
205	Rentan		2001.05	2615.09	
206	Sangat Rentan		1476.34	760.42	
207	Sangat Rentan Sekali		101.45	1.82	
208	Wanasaba	Kurang Rentan	5696.43	6760.07	
209		Cukup Rentan	1912.86	1722.25	
210		Rentan	1593.68	1408.5	
211		Sangat Rentan	687.85	56.53	
212		Sangat Rentan Sekali	56.53		
213	Mataram	Ampenan	Sangat Rentan	342.99	257.97
214			Sangat Rentan Sekali	1616.87	1701.89
215		Cakranegara	Rentan	31.4	31.4
216			Sangat Rentan	457.51	458.23
217			Sangat Rentan Sekali	1704.46	1703.75
218		mataram	Sangat Rentan	148.13	148.13
219			Sangat Rentan Sekali	1460.06	1460.06

LAMPIRAN III ANALISIS TINGKAT RISIKO

Tabel L.III.1 Tingkat Risiko per Kecamatan dengan Berbagai Skenario

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk		
				2030	2080	2100	2030	2080	2100
1	Lombok Barat	Batu Layar	KB	275.7	253.7	251.6	280.5	260.3	258.2
2			CB	10.1	16.9	17.4	9.0	28.9	30.8
3			B	3.0	17.0	18.0	1.1	1.5	1.7
4			SB	1.9	3.0	3.7			
5		Bayan	KB	55.3	53.5	51.9	56.5	54.9	54.5
6			CB	5.1	6.3	7.7	5.4	6.8	7.2
7			B	1.2	1.5	1.6	0.4	0.6	0.7
8			SB	0.8	1.1	1.1			
9		Gangga	KB	105.8	99.1	95.2	111.0	104.2	100.1
10			CB	5.6	5.7	5.7	46.2	52.4	56.4
11			B	38.7	44.6	48.1	1.0	1.6	1.7
12			SB	8.1	8.8	9.2			
13		Gerung	KB	182.5	146.8	136.3	184.7	149.1	138.6
14			CB	11.0	10.9	9.9	237.7	273.0	283.2
15			B	228.3	262.8	272.8	0.5	0.8	1.1
16			SB	1.1	2.5	4.0			
17		Gunung sari	KB	124.8	85.8	83.8	135.1	94.6	92.9
18			CB	10.3	8.8	9.0		40.5	42.2
19			B		37.4	38.6			
20			SB		3.1	3.7			
21		Kayangan	KB	45.9	42.4	40.5	52.6	49.5	47.7
22			CB	6.8	7.3	7.3	16.6	19.0	20.2
23			B	10.5	12.1	13.1	1.3	1.7	2.1
24			SB	7.7	9.2	9.9	0.3	0.7	0.9
25		Labuapi	KB	318.6	285.8	278.6	348.0	315.5	308.3
26			CB	46.0	47.8	47.9	216.8	242.9	231.2
27			B	180.9	202.8	195.8	15.2	19.0	37.1
28			SB	40.9	49.9	64.0	6.3	9.0	9.7
29		Lembar	KB	712.1	647.0	629.4	715.9	652.9	635.8
30			CB	371.7	373.0	324.7	616.3	654.9	659.0
31			B	245.9	285.4	338.3	128.0	152.3	165.4
32			SB	130.4	154.7	167.8			
33		Pemenang	KB	449.5	407.4	386.5	486.1	453.1	435.5
34			CB	154.8	181.4	193.7	212.2	242.3	254.4
35			B	79.2	90.0	92.8	11.6	14.2	19.5
36			SB	26.8	31.5	37.4	0.4	0.7	0.9
37		Sekotong Tengah	KB	1234.1	1107.8	1059.8	2008.4	1896.1	1762.0
38			CB	961.1	988.4	897.6	667.4	766.1	894.3
39			B	224.8	253.3	347.2	56.1	69.7	75.5
40			SB	311.9	382.3	427.2			
41		Tanjung	KB	386.8	370.6	361.6	391.0	375.1	366.7
42	CB		71.3	77.9	83.6	114.4	129.4	137.5	
43		B	45.6	54.1	57.0	2.5	3.4	3.7	

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)						
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk			
				2030	2080	2100	2030	2080	2100	
42			SB	4.1	5.3	5.7				
43	Lombok Tengah	Praya Barat	KB	283.9	267.2	257.6	289.2	272.8	263.4	
44			CB	84.9	95.7	102.7	102.0	113.8	121.4	
45			B	16.9	17.8	17.6	18.5	23.1	24.9	
46			SB	24.0	29.1	31.7				
47		Praya Barat Daya	KB	102.4	98.0	95.8	122.7	120.5	119.3	
48			CB	20.5	22.8	23.8	18.5	20.6	21.9	
49			B	6.1	6.1	6.5				
50			SB	12.1	14.3	15.1				
51		Praya Timur	KB	96.6	86.3	71.3	96.6	86.3	71.3	
52			CB	0.6	0.6	0.6	238.7	207.9	219.5	
53			B	193.6	190.3	202.8	5.5	46.6	50.0	
54			SB	50.0	63.5	66.1				
55			Pujut	KB	742.0	692.9	673.6	765.4	720.2	702.4
56				CB	494.9	445.1	422.3	605.6	547.3	527.3
57	B			120.9	115.7	119.6	76.6	180.1	217.9	
58	SB			89.8	193.9	232.2				
59	Lombok Timur	Jerowaru	KB	1374.7	1241.4	1187.8	2163.5	2023.3	1949.7	
60			CB	1114.1	1121.9	1094.3	770.1	884.8	939.6	
61			B	175.5	212.7	234.4	94.2	119.6	138.4	
62			SB	364.6	452.8	512.3	1.0	1.1	1.1	
63		Keruak	KB	96.7	87.1	82.9	96.7	87.1	82.9	
64			CB	6.4	7.5	8.0	127.3	135.1	138.5	
65			B	116.7	122.9	125.3	6.1	7.9	8.8	
66			SB	10.3	12.7	13.9				
67		Labuan Haji	KB	105.3	100.8	95.5	105.3	100.8	95.5	
68			CB	6.9	7.2	7.3	42.4	45.6	50.2	
69			B	20.5	22.9	27.0	24.3	25.6	26.3	
70			SB	39.3	41.1	42.2	0.0	0.0	0.0	
71		Pringgabaya	KB	138.7	135.7	134.4	139.2	136.3	135.0	
72			CB	17.3	19.3	20.1	35.6	38.3	39.5	
73			B	13.6	14.2	14.5	20.1	20.4	20.4	
74			SB	26.1	26.5	26.6	0.7	0.7	0.7	
75	Sakra Timur	KB	61.2	57.6	56.2	61.2	57.6	56.2		
76		CB	1.5	1.6	1.7	22.4	25.3	26.3		
77		B	14.3	16.5	17.2	6.6	7.3	7.8		
78		SB	13.2	14.5	15.1					
79	Sambelia	KB	1299.1	1269.5	1261.9	1351.1	1334.7	1322.3		
80		CB	96.2	120.0	117.4	139.4	155.0	167.1		
81		B	35.1	38.0	46.4	30.9	31.7	32.0		
82		SB	91.0	94.0	95.7					
83	Sembalun	KB	13.2	12.9	12.7	13.6	13.3	13.1		
84		CB	1.8	2.1	2.3	2.3	2.7	2.8		
85		B	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3		

No	Kabupaten	Kecamatan	Tingkat Risiko	Luas (Ha)					
				Dengan kesejahteraan penduduk			Tanpa kesejahteraan penduduk		
				2030	2080	2100	2030	2080	2100
86			SB	0.7	0.8	0.8			
87	Mataram	Ampenan	KB	150.3	61.0	42.0	557.4	450.2	429.3
88			CB	522.3	514.7	515.9	533.6	614.0	570.0
89			B	104.7	122.8	95.4	73.5	84.8	143.7
90		SB	446.3	525.1	570.3	59.1	74.7	80.6	
91		Mataram	KB	3.8	1.2	0.6	8.9	8.7	8.6
92			CB	5.1	7.7	8.3	0.0	0.2	0.3

Catatan: KB =Kurang Berisiko, CB= Cukup Berisiko, B: Berisiko, SB= Sangat Berisiko

LAMPIRAN IV POTENSI DAMPAK TERHADAP BANGUNAN DAN INFRASTRUKTUR DI KOTA MATARAM DAN SEKITARNYA

Tabel L.IV.1 Kecamatan Ampenan

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	1.15	1.72	1.95	1.56	2.44	4.04	19.70	23.76	24.79	67.48	72.93	74.32
Bangunan Bersejarah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Gereja	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4	4	4
Jembatan	unit	1	1	2	1	2	2	8	9	9	15	19	19
Kantor Polisi	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Kantor Camat	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Kantor Pos	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kantor Telkom	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kuburan Hindu	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	5	5	5
Kuburan Kristen	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	3	3
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5
Menara Suar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Mesjid	unit	-	-	-	1	1	2	6	7	7	18	20	20
PLTD	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	2	2
Pasar	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	3	3
Pura	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	5	5
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	2	2	2	3	21	22	22
Tangki Pertamina	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	8

Tabel L.IV.2 Kecamatan Batu Layar

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Menara Suar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3
SPBU	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.3 Kecamatan Gerung

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Masjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.4 Kecamatan Gunung Sari

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.5	7.8	9.9	10.3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	6
Masjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Tabel L.IV.5 Kecamatan Labuan Api

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	0.19	0.22	0.22	0.21	0.24	0.27	5.27	6.48	6.68	15.41	16.29	16.56
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	3	3
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	6
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.6 Kecamatan Lembar

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	0.63	0.81	0.82	1.11	1.23	1.80	13.81	16.45	17.34	39.41	42.80	44.14
Kantor Telkom	unit	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Mesjid	unit	-	-	-	-	-	-	4	7	7	7	11	11
Pura	unit	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Puskesmas/Rumah Sakit	unit	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Sekolah	unit	-	-	-	-	-	-	2	2	2	4	6	6
Jembatan	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4
Kantor Desa/Lurah	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Kuburan Islam	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Pasar	unit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Tabel L.IV.7 Kecamatan Mataram

Infrastruktur	satuan	Skenario 1			Skenario 2			Skenario 3			Skenario 4		
		2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100	2030	2080	2100
Jalan	km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.23	0.23

