

**MODUL PENGOLAHAN DATA
MITIGASI BENCANA LAUT**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KELUATAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INFRASTRUKTUR DAN
KEWILAYAHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
2024**

1. Pendahuluan

1.1 Risiko

Risiko Bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan Masyarakat

1.2 Bahaya

Kerentanan adalah tingkat kekurangan kemampuan suatu masyarakat untuk mencegah, menjinakkan, mencapai kesiapan, dan menanggapi dampak bahaya tertentu. Kerentanan berupa kerentanan sosial budaya, fisik, ekonomi dan lingkungan, yang dapat ditimbulkan oleh beragam penyebab

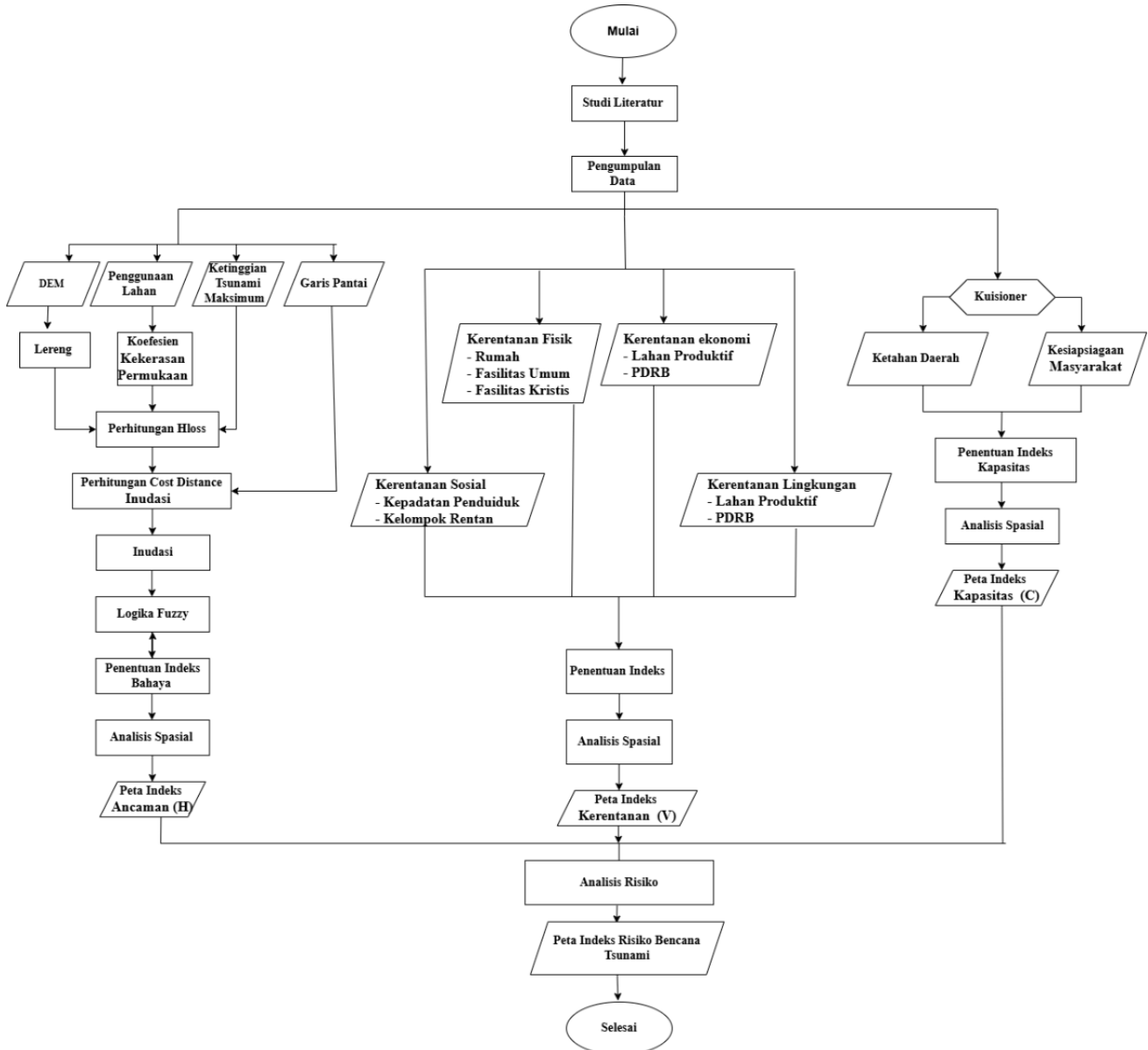
1.3 Kerentanan

Kerentanan adalah tingkat kekurangan kemampuan suatu masyarakat untuk mencegah, menjinakkan, mencapai kesiapan, dan menanggapi dampak bahaya tertentu. Kerentanan berupa kerentanan sosial budaya, fisik, ekonomi dan lingkungan, yang dapat ditimbulkan oleh beragam penyebab

1.4 Kapasitas

Kapasitas adalah penguasaan sumberdaya, cara dan ketahanan yang dimiliki pemerintah dan masyarakat yang memungkinkan mereka untuk mempersiapkan diri, mencegah, menjinakkan, menanggulangi, mempertahankan diri serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana.

2. Diagram Alir Pembuatan Analisis Risiko Bahaya Tsunami



3. Metode Analisi Bahaya

Berikut data-data spasial yang diperlukan dalam membuat Analisis Bahaya:

Jenis Data	Bentuk Data	Sumber
Batas Administasi	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Bappeda
Tutupan Lahan	GIS Vektor (Polygon)	BIG/KLHK/Bappeda
Tutupan Lahan	GIS Vektor (Polygon)	BIG/Analisis Citra Satelit
DEM (Digital Elevation Model)	GIS Raster (Grid)	LAPAN/NASA/JAXA
Ketinggian Gelombang Tsunami Maksimum	Tabular/GIS Raster (Grid)	BNPB atau K/L terkait

3.1 Penyiapan Data DEM

DEM adalah data spasial berbasis raster yang merepresentasikan nilai ketinggian (elevasi) suatu wilayah berdasarkan ukuran grid/piksel tertentu yang bersumber dari hasil model analisis geometri bentuk permukaan bumi; semakin kecil ukuran grid/piksel-nya, maka semakin detil informasinya. Secara umum, data DEM lebih sering disebut sebagai data DSM (Digital Surface Model), kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menghasilkan data DTM (Digital Terrain Model). DSM merupakan data yang menggambarkan model elevasi semua fitur objek yang berada di atas permukaan bumi, sedangkan DTM lebih merepresentasikan pada nilai elevasi dasar permukaan tanah (bare earth).

3.2 Pembuatan Lereng

Data DEM yang telah disiapkan, dianalisis untuk menghasilkan data lereng (slope). Data lereng digunakan sebagai salah satu parameter yang dapat mempengaruhi jangkauan inundasi tsunami di daratan.

3.3 Pembuatan Koefisien Kekasaran

Data koefisien kekasaran permukaan, juga dikenal sebagai koefisien kekasaran permukaan, dihasilkan dari analisis data layer *overlay*. Permukaan adalah faktor lain yang dapat memengaruhi jangkauan inundasi tsunami di daratan

No	Jenis	Nilai Koefesien
1	Badan Air	0.007
2	Rawa	0.015
3	Empang	0.007
4	Tambak	0.010
5	Pasir/Bukit Pasir	0.018
6	Semak/Belukar	0.040
7	Padang Rumput	0.020
8	Hutan	0.070
9	Kebun/Perkebunan	0.035
10	Tegalan/Ladang	0.030
11	Sawah	0.020
12	Lahan Pertanian	0.025
13	Pemukiman/Lahan Terbangun	0.050
14	Mangrove	0.060

3.4 Refrensi Ketinggian Tsunami

Panduan Nasional Pengkajian Risiko Bencana Tsunami (Tsunami Risk Assessment), yang merupakan lampiran dari Perka No. 2 BNPB Tahun 2012, dapat memberikan informasi tentang ketinggian tsunami tertinggi yang dapat terjadi di garis pantai.

3.5 Pemodelan Indudasi

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan H_{loss} berdasarkan Persamaan di awal Modul Teknis Tsunami BNPB Yaitu:

$$H_{loss} = \left(\frac{167 n^2}{H_0^{1/3}} \right) + 5 \sin S$$

Dimana:

H_{loss} : Kehilangan Tsunami per 1m

N : Koefesien kekasaran permukaan

H_0 : Ketinggian geombang tsunami

S : Besarnya lereng bermukaan

3.6 Indeks Bahaya

Sebagaimana dijelaskan di awal, tingkat bahaya tsunami yang dievaluasi didasarkan pada nilai inundasi. Berdasarkan Perka BNPB 2/2012, klasifikasi nilai inundasi untuk kelas bahaya adalah sebagai berikut:

1. Bahaya Rendah $\sim$ inundasi ≤ 1
2. Bahaya Sedang $\sim 1 < \text{inundasi} \leq 3$
3. Bahaya Tinggi $\sim$ inundasi > 3

Berdasarkan klasifikasi tersebut, penentuan nilai indeks bahaya tsunami dalam rentang 0 hingga 1 dengan mengikuti pola klasifikasi di atas secara kontinyu (alami) dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy.

3.7 Pengkajian Bahaya

Kajian bahaya dilakukan untuk mengetahui bahwa hasil analisis indeks bahaya (H) menunjukkan bahwa kelas bahaya adalah hasilnya. Nilai indeks bahaya dibagi menjadi kelompok-kelompok seperti berikut:

1. Rendah ($H \leq 0.333$)
2. Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
3. Tinggi ($H > 0.666$)

4. Metode Analisis Kerentanan

Komponen penyusun kerentanan terdiri dari: Analisis kerentanan dilakukan secara spasial dengan menggabungkan semua komponen penyusun kerentanan. Selain itu, masing-masing komponen kerentanan diperoleh melalui proses penggabungan beberapa parameter

Kebutuhan Data Kerentanan

No	Komponen	Data
1	Kerentanan Sosial	Kepadatan Penduduk
		Kelompok Rentan
2	Kerentanan Fisik	Rumah
		Fasilitas Umum
		Fasilitas Kritis
3	Kerentanan Ekonomi	Kontribusi PDRB Per Sektor
		Lahan Produktif
4	Kerentanan Lingkungan	Lahan Ekologis

4.1 Penyusunan Indeks Kerentanan

1. Kerentanan Sosial

Parameter kepadatan penduduk dan kelompok rentan membentuk kerentanan sosial. Kelompok rentan terdiri dari rasio jenis kelamin, kelompok umur rentan, rasio penduduk miskin, dan rasio penduduk disabilitas.

2. Kerentanan Fisik

Parameter rumah, fasilitas umum (fasum), dan fasilitas kritis terdiri dari kerentanan fisik. Untuk menghasilkan nilai indeks kerentanan fisik,

3. Kerentanan Ekonomi

Parameter PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan lahan produktif merupakan komponen dari kerentanan ekonomi. Untuk menghitung nilai indeks kerentanan ekonomi

4. Kerentanan Lingkungan

Parameter indeks kerentanan lingkungan terdiri dari hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, semak/belukar, dan rawa.

4.2 Kajian Kerentanan

Kajian kerentanan dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil analisis indeks kerentanan (v) berupa kelas kerentanan. Kelas kerentanan diklasifikasi berdasarkan pengelompokan nilai indeks kerentanan sebagai berikut:

- ☐ Rendah ($V \leq 0.333$)
- ☐ Sedang ($0.333 < V \leq 0.666$)
- ☐ Tinggi ($V > 0.666$)

Klasifikasi ini memberikan gambaran mengenai intensitas Kerentanan bencana di setiap wilayah yang dianalisis. Hasil kajian kerentanan ini kemudian disajikan dalam bentuk peta kerentanan dengan mengacu pada standar yang telah ditetapkan pada Perka BNPB 2/2012.

5. Analisis Kapasitas

Kapasitas daerah pada tingkat kabupaten/kota terdiri dari dua komponen utama: ketahanan daerah dan kesiapsiagaan masyarakat. Ketahanan daerah dinilai berdasarkan kinerja para pemangku kebijakan (instansi/lembaga) di tingkat pemerintah kabupaten/kota, sedangkan kesiapsiagaan masyarakat dinilai berdasarkan kinerja masyarakat di tingkat desa/kelurahan

Kebutuhan Data Kapasitas

Data	Komponen
Kuesioner	Ketahanan Daerah
	Kesiapsiagaan Masyarakat

5.1 Penyusunan Indeks Kapasitas

Hasil dari penilaian ketahanan dan kesiapsiagaan masyarakat di daerah sudah dalam bentuk nilai indeks; analisis indeks risiko bencana menggunakan nilai ini. Untuk menyusun peta kapasitas, unit administratif desa atau kelurahan untuk setiap jenis bencana yang ada di wilayah kabupaten atau kota yang dikaji digunakan.

1. Kerentanan Daerah (IKD)

Untuk mendapatkan indeks ketahanan daeran, pertama-tama nilai indeks ketahanan daerah (IKDT)

2. Kesiapsiagaan Kapasitas (IKM)

Penilaian kesiapsiagaan masyarakat disesuaikan dengan Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat untuk Bencana Tsunami yang dibuat oleh LIPI untuk level komunitas.

3. Indeks Kapasitas

Indeks kapasitas daerah (C) merupakan gabungan dari IKD dan IKM. Proses analisis spasial indeks kapasitas

6. Metodologi Analisis Resiko

Kajian Risiko dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil analisis indeks risiko (R) berupa kelas risiko. Kelas risiko diklasifikasi berdasarkan pengelompokkan nilai indeks risiko (R) sebagai berikut:

- ☐ Rendah ($R \leq 0.333$)
- ☐ Sedang ($0.333 < R \leq 0.666$)
- ☐ Tinggi ($R > 0.666$)

Klasifikasi ini memberikan gambaran mengenai intensitas risiko bencana di setiap wilayah yang dianalisis. Hasil kajian risiko ini kemudian disajikan dalam bentuk peta risiko bencana dengan mengacu pada standar yang telah ditetapkan pada Perka BNPB 2/2012.