

**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN PESISIR PANTAI DENGAN  
METODE *COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI)* DI WILAYAH  
KECAMATAN BATULAYAR KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis of Coastal Vulnerability Index (CVI) Method in Coastline of  
Batulayar District West Lombok Regency*

Artikel Ilmiah  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

**RIZKA HANIFA  
F1A 018 151**

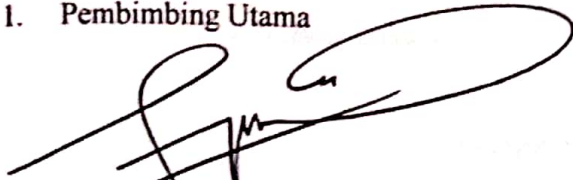
**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MATARAM  
2023**

**Artikel Ilmiah**

**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN PESISIR PANTAI DENGAN METODE  
COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI) DI WILAYAH KECAMATAN  
BATULAYAR KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing

1. Pembimbing Utama



**Eko Pradjoko, ST., M.Eng., Ph.D.**  
NIP. 19701205 199702 1 001

Tanggal:

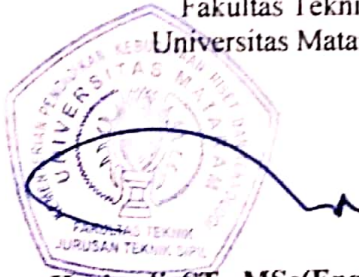
2. Pembimbing Pendamping



**Dr. Eng. Hartana, ST., MT.**  
NIP. 19740315 19980310 002

Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



**Harivadi, ST., MSc(Eng.), Dr. Eng.**  
NIP. 19731027 199802 1 001

**Artikel Ilmiah**

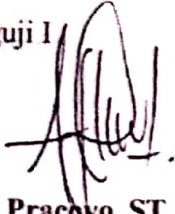
**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN PESISIR PANTAI DENGAN METODE  
COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI) DI WILAYAH KECAMATAN  
BATULAYAR KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Oleh:  
**Rizka Hanifa**  
**F1A018151**

Telah diujikan di depan tim Penguji  
Pada 06 November 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1  
Jurusan Teknik Sipil

**Susunan Tim Penguji**

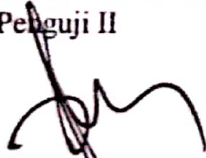
1. Penguji I



**Atas Pracovo, ST., MT., Ph.D**  
NIP.19710717 199803 1 005

Tanggal:

2. Penguji II



**Agus Sutoso, ST., MT**  
NIP.19680813 199703 1 002

Tanggal:

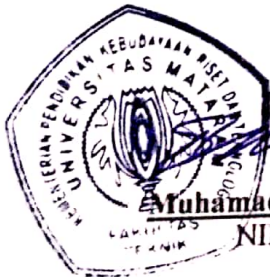
2. Penguji III



**Ir. Anid Suprivadi, MT**  
NIP.19660813 199403 1 001

Tanggal:

Mataram, 10 November 2023  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Mataram



**Muhammad Svamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 19720222 199903 1 002

**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN PESISIR PANTAI DENGAN METODE  
COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI) DI WILAYAH KECAMATAN  
BATULAYAR KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis of Coastal Vulnerability Index (CVI) Method in Coastline of Batulayar District,  
West Lombok Regency*

**Rizka Hanifa<sup>1</sup>, Eko Pradjoko<sup>2</sup>, Hartana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

**Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram**

---

**ABSTRAK**

Potensi pesisir pantai di Kecamatan Batulayar banyak dimanfaatkan sebagai objek pariwisata, pemukiman dan industri. Keberagaman fungsi wilayah pesisir pantai ini dapat menimbulkan permasalahan seperti perubahan morfologi pantai, terjadinya erosi dan akresi, serta pertumbuhan penduduk dan mata pencaharian di daerah pesisir yang mengakibatkan meningkatnya tingkat kerentanan pesisir terhadap bahaya di masa yang akan datang. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi kerentanan pesisir pantai Batulayar menggunakan metode CVI (Coastal Vulnerability Index) dengan memperhitungkan kondisi geomorfologi pantai, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, lebar sabuk hijau (greenbelt) di daerah pesisir pantai, tinggi gelombang, kenaikan muka air laut, penggunaan lahan, dan pasang surut air laut. Nilai Coastal Vulnerability Index (CVI) untuk masing-masing pantai di Batulayar adalah Pantai Tanjung Bias sebesar 61,237, Pantai Melase Batulayar sebesar 61,237, Pantai Duduk sebesar 43,301, Pantai Batu Bolong sebesar 35,77, Pantai Loco sebesar 55,902 dan Pantai Senggigi sebesar 55,902. Hal ini menunjukkan bahwa daerah pantai di kecamatan Batulayar memiliki rata-rata tingkat kerentanan yang tinggi, sehingga dalam penentuan prioritas penanganan yang bisa dilakukan berdasarkan hasil CVI ialah mengurutkan prioritas penanganan untuk pantai yang memiliki tingkat kerentanan tinggi hingga rendah (Tanjung Bias-Melase Batulayar-Loce-Senggigi-Duduk-BatuBolong). Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis ialah melakukan penanaman tanaman tumbuhan bakau disekitar pantai, pengelolaan tata letak penggunaan lahan sekitar pantai, dan memberikan informasi serta pelatihan mitigasi untuk masyarakat yang tinggal disekitar pantai.

**Kata Kunci :** *CVI (Coastal Vulnerability Index)*, kerentanan, pesisir

**PENDAHULUAN**

Sebagian besar dari wilayah pesisir Pulau Lombok, secara spesifik di pesisir pantai Kecamatan Batulayar, Kabupaten Lombok Barat telah banyak dimanfaatkan untuk pariwisata oleh masyarakat sekitar, sedangkan sebagian lainnya digunakan untuk pembangunan pemukiman setempat. Perubahan iklim yang terjadi secara global telah menyebabkan suhu bumi meningkat serta perubahan pola cuaca, dan kenaikan intensitas cuaca ekstrem. Salah satu dampak nyata dari perubahan iklim ini adalah perubahan kondisi fisik pantai, termasuk erosi pantai yang semakin serius dan cepat. Kombinasi antara perubahan iklim dan kenaikan muka air laut juga telah mengubah garis pantai, mengancam

keberlanjutan ekosistem pesisir, dan mempengaruhi mata pencaharian masyarakat setempat.

Sehubungan dengan hal tersebut perlu adanya perhatian bagi masyarakat sekitar maupun pemerintah di Kecamatan Batulayar dalam mengelola pesisir pantai guna mengurangi dampak yang dapat mengancam daerah pesisir pantai Kecamatan Batulayar seperti perubahan garis pantai, erosi pantai serta masalah-masalah lainnya yang dapat terjadi di wilayah pesisir pantai. Oleh karena itu, dibutuhkan penilaian terhadap dampak serta kemungkinan-kemungkinan respon kerentanan sehubungan dengan perubahan fenomena yang berlangsung.

Penilaian dimaksud meliputi kerentanan kawasan pantai terhadap faktor yang dapat menyebabkan perubahan fisik pada pantai. Ramieri et al., (2011) memaparkan secara lengkap ada sejumlah metode yang telah dikembangkan saat ini terkait penilaian kerentanan pantai terhadap dampak dari faktor aktivitas dinamika pantai. Berbagai metode tersebut mencakup pendekatan-pendekatan berbasis indeks, Sistem Informasi Geografis (SIG), serta keragaman dinamik komputer. Di antara pendekatan tersebut, Coastal Vulnerability Index (CVI) merupakan salah satu metode berbasis indeks dan telah umum digunakan untuk menilai kerentanan pantai.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka perlu adanya pemetaan daerah kerentanan pesisir di Kecamatan Batulayar guna menjadi pertimbangan pengambilan keputusan dalam pengelolaan daerah pesisir terpadu untuk masyarakat Batulayar dan sebagai salah satu upaya untuk mengantisipasi kerusakan yang terjadi akibat perubahan garis pantai dan kenaikan muka air laut yang terjadi di wilayah garis pantai sepanjang wilayah kecamatan Batulayar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan menggunakan pendekatan metode Coastal Vulnerability Index (CVI) untuk penilaian kondisi kerentanan pantai di wilayah Kecamatan Batulayar dalam judul Tugas Akhir Analisis Tingkat Kerentanan Pesisir Pantai Dengan Metode Coastal Vulnerability Index (CVI) di Wilayah Kecamatan Batulayar Kabupaten Lombok Barat.

## TINJAUAN PUSTAKA

Duriyapong et al. (2011) melakukan penilaian kerentanan pesisir Sumut Sakhon di Thailand. Data parameter yang digunakan dengan menggabungkan empat variabel *Physical Procces Vulnerability Index (PVI)* dan empat variabel *Socio-economic Vulnerability Index (SVI)*. Hasil penelitian ini berupa peta CVI yang menunjukkan persebaran kerentanan untuk daerah pesisir Sumut Sakhon dengan kerentanan tinggi seluas 1.3 km<sup>2</sup>, kerentanan sedang seluas 28 km<sup>2</sup>, kerentanan rendah seluas 180 km<sup>2</sup>, dan kerentanan sangat rendah 88 km<sup>2</sup>.

Sankari et al (2015) melakukan studi penilaian kerentanan di zona pesisir Tamil Nadu di India yang terpengaruh akibat tsunami 2004, Nisha 2008 dan Thane 2008 menggunakan *Coastal Vulnerability Index (CVI)* dan alat

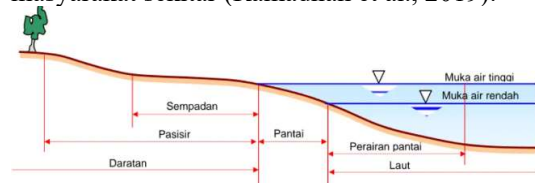
penginderaan jauh serta GIS. Penelitian ini menggunakan enam parameter untuk menghitung nilai CVI berdasarkan klasifikasi *United States Geological Survey (USGS)*. Hasil penelitian ini berupa peta CVI dengan 5 kelas kerentanan yaitu sangat rendah sepanjang 4.53 km, rendah sepanjang 21.99 km, sedang sepanjang 12.4 km, tinggi sepanjang 10.8 km, dan sangat tinggi sepanjang 8.2 km.

Prathanazal et al (2021) melakukan penelitian di daerah pesisir pantai Kabupaten Jepara dengan menggunakan metode Coastal Vulnerability Index (CVI) guna mengantisipasi terjadinya bencana alam. Penelitian ini menggunakan 6 variabel diantaranya: perubahan garis pantai, kemiringan pantai, geomorfologi, rerata tinggi gelombang, rerata pasang surut dan kenaikan muka air laut relatif. Data dari setiap variabel kemudian diolah menggunakan metode Coastal Vulnerability Index (CVI) sehingga menghasilkan nilai-nilai kerentanan yang terbagi menjadi 4 kategori yaitu, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Hasil dari perhitungan indeks CVI didapatkan rentang nilai 1.83 - 7.07 dengan rata-rata 5.34 dan nilai modus 6.3 untuk wilayah pesisir Kabupaten Jepara.

## LANDASAN TEORI

### Pantai

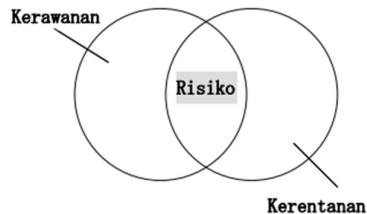
Menurut Triatmodjo (1999) dijelaskan ada dua istilah tentang kepantaian, yaitu pantai (*shore*) dan pesisir (*coast*). Pantai (*shore*) adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Sedangkan pesisir (*shore*) adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Daerah pesisir biasa dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman, lahan pertanian, tambak (udang dan garam), dan pariwisata oleh masyarakat sekitar (Ramadhan et al., 2019).



**Gambar 1.** Ilustrasi pantai (Sumber: Triatmodjo, 1999).

## Kerentanan

Dalam *International Strategy for Disaster Reduction* (2004) menyatakan bahwa kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi yang ditentukan oleh faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan yang meningkatkan kecenderungan (*susceptibility*) sebuah komunitas terhadap dampak bahaya (Rahmawati, 2020). Hubungan antara Kerentanan, Kerawanan, dan Resiko dapat dilihat dalam bentuk konseptual pada Gambar 2. Hal ini menjelaskan secara singkat bahwa Kerawanan merupakan fenomena alam yang tidak bisa di kontrol oleh kekuatan manusia. Sedangkan, Kerentanan merupakan kondisi yang ditentukan oleh faktor/proses fisik, sosial, ekonomi dan juga lingkungan, yang meningkatkan kerapuhan komunitas masyarakat karena dampak dari kerawanan. Selain itu, dapat dilihat jelas bahwa Resiko didefinisikan sebagai kemungkinan dampak bahaya/kerugian yang akan diperoleh (kematian, luka-luka, kerusakan properti, mata pencaharianm kegiatan ekonom ataupun kerusakan lingkungan) yang diakibatkan karena interaksi antara kerawanan alam ataupun ulah manusia dengan kondisi kerentanan yang ada.



**Gambar 2.** Hubungan antara Kerawanan, Kerentanan dan Resiko

## Metode *Coastal Vulnerability Index (CVI)*

Metode CVI diperkenalkan oleh Gornitz et al. (1991) untuk mengidentifikasi kawasan-kawasan beresiko terhadap erosi dan/atau kejadian-kejadian iklim ekstrim baik yang berlangsung permanen maupun temporal, seperti: badai, banjir, dan lain-lain (Iglesias-campos et al., 2010). Metode CVI menyediakan dasar numerik sederhana perankingan bagian-bagian dari garis pantai (*coastline section*) terhadap potensi perubahan untuk digunakan oleh para pengelola mengidentifikasi daerah-daerah yang relatif beresiko tinggi (Gornitz et al. 1992; Gutierrez et al., 2007).

Adapun parameter *Coastal Vulnerability Index (CVI)* dalam penelitian ini

mengacu kepada Gornitz, et al. (1997) dan Boruff et al. (2005) tentang Pemberlakuan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai dan Prioritas Penanganan diantaranya sebagai berikut:

### 1. Geomorfologi

Geomorfologi dilihat berdasarkan tipe bentuk lahan di garis pantai. Bentuk tebing dan bentang alam yang lebih stabil seperti tebing berbatu mewakili risiko kerentanan pantai yang rendah karena membentuk mekanisme pertahanan pantai yang lebih baik dibandingkan dengan vegetasi seperti terumbu karang dan bakau (Gill et al., 2014). Menurut material sedimen penyusunnya, tipe pantai dapat dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu pantai berpasir, pantai berlumpur dan pantai berbatu. Pantai dengan ukuran sedimen yang kecil dan halus lebih mudah terbawa oleh arus sehingga rentan terjadi erosi pantai karena dominasi ukuran butir sedimennya. Sedangkan pantai berbatu, penggerusan pantai lebih karena faktor pelapukan batuan. Proses pelapukan ini terjadi karena gempuran gelombang terhadap batuan yang ada di pantai dan pelapukan ini memerlukan waktu yang lama.

### 2. Lebar Sabuk Hijau

Pada prinsipnya, tindakan untuk pengelolaan dan perlindungan pantai dari abrasi/erosi adalah dengan melakukan pencegahan dan pengaturan lahan serta bangunan di daerah pesisir pantai terutama daerah pesisir yang memiliki potensi untuk mempengaruhi transport sedimen salah satunya dengan cara membuat bangunan non struktural seperti kawasan sabuk hijau (green belt). Pada dasarnya alam telah menyediakan mekanisme perlindungan pantai dengan tumbuhan pantai seperti pohon bakau (*Rhizophora*), api-api (*Avicenia sp*) ataupun nipah (*Nypha sp*) sebagai pelindung pantai. Gerakan air yang lambat diantara akar-akar pohon tersebut dapat mendukung proses pengendapan dan mencegah perubahan fisik maupun lingkungan yang dapat membahayakan atau merugikan kehidupan dan kegiatan perekonomian. Rusila (1999) menyatakan hutan mangrove secara ekologis berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawn ground*), daerah

- pembesaran (nursery ground) serta tempat mencari makanan (feeding ground) bagi biota laut tertentu. Hutan mangrove juga mampu berperan sebagai penahan abrasi, peredam gelombang dan angin badai, serta penahan lumpur dan perangkap sedimen bagi wilayah daratan yang berada di belakang ekosistem tersebut (Nur et al., 2013).
3. **Kemiringan Pantai**  
Menurut Triatmodjo (1999), gelombang pecah dengan energi yang besar menyebabkan sedimen dasar mengalami perpindahan khususnya sedimen dengan ukuran yang kecil dimana gelombang pecah juga dipengaruhi oleh kedalaman suatu pantai. Di laut dalam profil gelombang adalah gelombang sinusoidal, semakin menuju ke perairan yang lebih dangkal puncak gelombang semakin tajam dan lembah gelombang semakin datar. Selain itu kecepatan dan panjang gelombang berangsur-angsur berkurang sementara tinggi gelombang bertambah. Pada kemiringan yang tajam gelombang bergerak dengan kecepatan partikel lebih cepat daripada kecepatan rambat gelombang sehingga terjadi ketidakstabilan dan akhirnya gelombang pecah pada kedalaman tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin miring suatu lereng maka semakin rentan pantai terhadap aktivitas gelombang yang ada, sebaliknya semakin landai suatu pantai maka aktivitas dari tekanan gelombang yang ada memiliki pengaruh yang lebih kecil.
  4. **Garis Pantai**  
Garis pantai merupakan batas pertemuan antara lautan daratan yang dinamis dan dapat berpindah oleh faktor erosi, abrasi, pasang surut (Triatmodjo, 1999). Zhang et al. (2004) menyatakan bahwa sehubungan dengan dampak kenaikan muka laut terhadap erosi pantai, sedikitnya 70 persen dari pantai berpasir di dunia diketahui mengalami pemunduran (erosi) sehingga menjadi sebuah problem global. Pada metode CVI, perubahan garis pantai dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui seberapa besar efek dari perubahan iklim kenaikan muka air laut dan dapat dijadikan sebagai tingkat ketahanan suatu pantai. (Suhana et al., 2017)
  5. **Gelombang**  
Gelombang memiliki kemampuan untuk mengubah pantai secara fisik dan geologis karena bertindak sebagai media untuk mengangkut sedimen menuju lepas pantai dan daratan, serta mengubah bentuk garis pantai. Sehingga, penilaian terhadap kerentanan pantai terhadap ancaman yang ditimbulkan oleh tinggi gelombang didasarkan pada *Significant Wave High (SWH)* maksimum suatu wilayah pantai tertentu (E. Doukakis., 2005).
  6. **Kenaikan Muka Air Laut**  
Rata-rata kenaikan muka air laut, atau disebut sebagai *Mean Sea Level (MSL)* adalah ketinggian rata-rata permukaan laut. Peningkatan ketinggian rata-rata menyebabkan implikasi besar terhadap kerentanan pesisir, terutama dalam arti merebut wilayah daratan. Permukaan laut global telah meningkat, terutama karena ekspansi termal laut dan perubahan massa, misalnya pencairan lapisan es (Gill et al., 2014). MSL erat dikaitkan dengan adanya perubahan iklim dan global warming. Dengan tingginya permukaan air laut, maka semakin rentan pula suatu daerah pantai terkena banjir, genangan air, rob, dan sebagainya.
  7. **Pasang Surut**  
Menurut Triatmodjo (1999), pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya tarikan benda-benda langit, matahari dan bulan, terhadap massa air laut. Tinggi pasang surut (pasut) dapat dihitung dari jarak air tertinggi (puncak air pasang) ke air terendah (lembah air surut) (D. Ruzana, et al. 2017). Menurut Gornitz (1991), jika suatu pantai memiliki nilai ketinggian pasang surut yang tinggi dapat dikatakan pantai tersebut memiliki kerentanan yang tinggi. Fenomena tersebut disebabkan karena besarnya ketinggian pasang surut berbanding lurus dengan kuatnya arus air yang mana dapat menyebabkan erosi dan transportasi sedimen (Prathanazal et al., 2021).
  8. **Penggunaan Lahan**  
Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan

diper permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Assyakur et al., 2008). Peta penggunaan lahan / tutupan lahan sangat penting untuk memahami perubahan dalam kelas penggunaan lahan / pertanahan di wilayah tertentu dan bagaimana hal ini membantu dalam meningkatkan atau mengurangi kerentanan suatu wilayah (Sankari et al., 2015; Pierce, 2013; Davies, 2012).

### Persamaan Model Coastal Vulnerability Index (CVI)

Metode Coastal Vulnerability Index (CVI) merupakan metode berbasis indeks yang digunakan untuk mengukur dan memetakan resiko kerentanan pantai (Gill et al., 2014). Untuk memperoleh nilai CVI adalah dengan menghitung kombinasi beberapa variabel fisik kerentanan yang kemudian akan menghasilkan tolak ukur nilai kerentanan sebuah pantai. Dari nilai ini dapat digunakan sebagai acuan pengklasifikasian suatu kawasan pantai yang memiliki resiko. Setiap parameter akan dikenakan pembobotan dari nilai terendah hingga tertinggi yang mana dalam hal ini digunakan skala 1-5 untuk pengelompokkan kelas resiko (Wahyudi, et al. (2008).

Adapun variabel Coastal Vulnerability Index (CVI) dalam penelitian ini mengacu kepada Gornitz, et al. (1997) dan Boruff et al. (2005) tentang Pemberlakuan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai dan Prioritas Penanganannya yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Menurut Boruff et al., (2005) persamaan untuk menghitung nilai kerentanan pantai dengan metode CVI menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$CVI = \left( \frac{n_1 x n_2 x n_3 x \dots x n_n}{n_{total}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Keterangan:

- CVI = Nilai Coastal Vulnerability Index
- $n_1$  = Nilai parameter 1
- $n_2$  = Nilai parameter 2
- $n_n$  = Nilai parameter n
- $n_{total}$  = Jumlah parameter yang digunakan

Tabel 1. Parameter Coastal Vulnerability Index (CVI)

No	Parameter	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Geomorfologi	pantai bertebing tinggi	tebing sedang, pantai bebatu	tebing rendah, dataran aluvial	pantai berbatu, muara, laguna	pantai berpasir, mangrove, terumbu karang,
2	Lebar Sabuk Hijau	> 1500 m	(1000 – 1500) m	(500 – 1000) m	(50 – 500) m	< 50 m
3	Kemiringan Pantai	0 – 2%	2 – 5%	5 – 10%	10 – 15%	> 15%
4	Perubahan Garis Pantai	> +2 m/tahun	(+1 – +2) m/tahun	(+1 – -1) m/tahun	(-1 – -2) m/tahun	< -2 m/tahun
5	Tinggi Gelombang	< 0,5 m	(0,5 – 1,0) m	(1,0 – 1,5) m	(1,5 – 2,0) m	> 2 m
6	Kenaikan Muka Air Laut	< 1.8 mm/thn	(1.8 – 2.5) mm/thn	(2.5 – 3.0) mm/thn	(3.0 – 3.4) mm/thn	> 3.4 mm/thn
7	Rentang Pasang Surut	< 1 m	(1 – 1,9) m	(2 – 4) m	(4 – 6) m	> 6 m
8	Penggunaan Lahan	Tegalan, hutan bakau, tanah kosong, rawa	Daerah pariwisata domestik dan tambak tradisional	Persawahan dan tambak intensif	Pemukiman, pelabuhan, perhotelan, sekolah	Cagar budaya, daerah wisata berdevisa, industri

(Sumber : Gornitz, et al. (1997) dan Boruff et al. (2005))

Setelah hasil perhitungan diperoleh, indeks kerentanan pesisir pantai diklasifikasikan menjadi 5 kelas. Boruff (2005) mengklasifikasikan tingkat kerentanan pantai berdasarkan nilai CVI seperti pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengklasifikasian diatas akan dilakukan penentuan skala prioritas untuk penanganan. Penangan yang akan dilakukan akan berorientasi pada pantai yang memiliki resiko tingkat kerentanan yang sangat tinggi guna mencegah kerusakan yang akan terjadi di masa yang akan datang. Strategi pencegahan yang tepat membantu untuk mengantisipasi pencegahan dari kerusakan akibat perubahan iklim.

Tabel 2 Tingkat Kerentanan berdasarkan CVI

CVI	Tingkat Kerentanan
0 - 25	Rendah
25 - 50	Sedang
50 - 75	Tinggi
> 75	Sangat Tinggi



## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini berada di kawasan pesisir pantai di Kecamatan Batulayar, Lombok Barat -8°30'27" LS dan 116°04'03" BT. yaitu dari Pantai Tanjung Bias hingga Pantai Senggigi yang terletak di Desa Senggigi. Luas daerah Kecamatan Batulayar sekitar 34.11 km<sup>2</sup>. Sebelah utara berbatasan langsung dengan Kabupaten Lombok Utara, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Gunungsari, sebelah selatan berbatasan dengan Kota Mataram, dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Lombok. **Tahapan dan Prosedur Pelaksanaan**

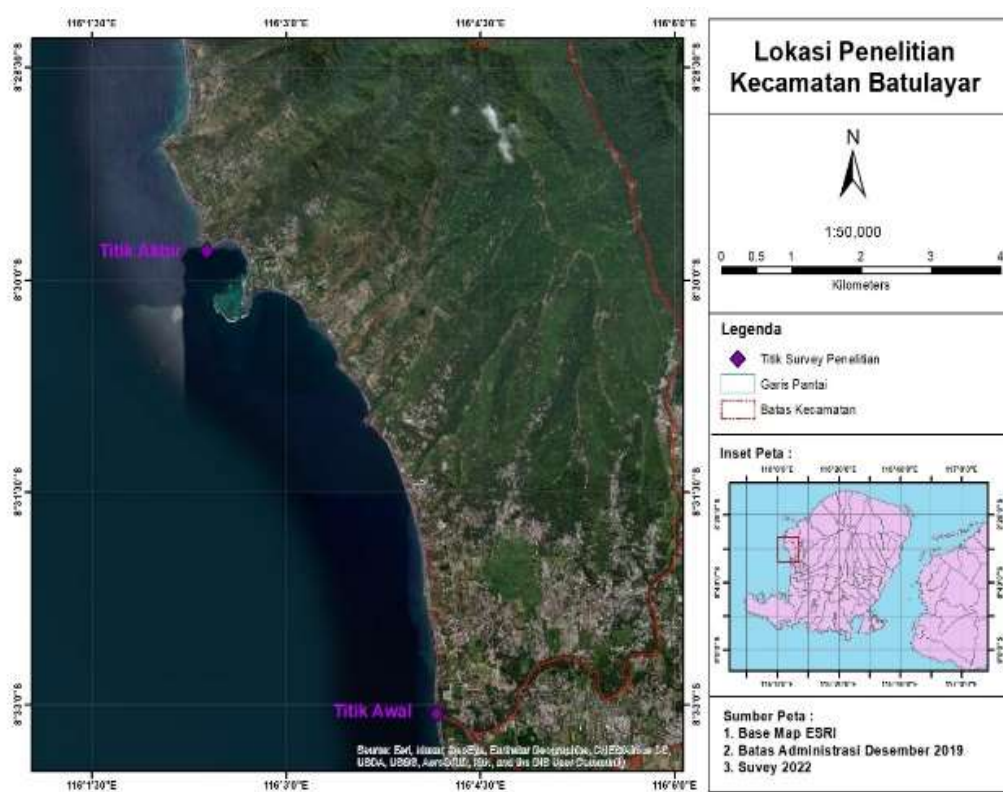
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.Data Penelitian

No	Data primer	Sumber data
1	Geomorfologi	Pengamatan Lapangan
2	Lebar Sabuk Hijau	Pengamatan Lapangan

No	Data sekunder	Sumber data
3	Kemiringan Pantai	Badan Informasi Geospasial
4	Perubahan Garis Pantai	Google Earth 2009 dan 2021
5	Tinggi Gelombang	Prediksi Data Angin BMKG
6	Kenaikan Muka Air Laut	Takagi (2016) dalam Amiruddin et al (2019)
7	Rentang Pasang Surut	Pengukuran langsung tahun 2017
8	Penggunaan Lahan	Bappeda Kabupaten Lombok Barat

Analisis data dilakukan dengan program komputer ArcGIS versi 10.8. Program tersebut merupakan software berbasis *Geographic Information System (GIS)* yang dikembangkan oleh ESRI (*Enviroment Science & Research Institue*). Hal ini diperlukan untuk membantu menyiapkan hasil visual, dan pembuatan peta kerentanan berdasarkan metode CVI.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

## Tahapan dan Prosedur Pelaksanaan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Data Penelitian

No	Data primer	Sumber data
1	Geomorfologi	Pengamatan Lapangan
2	Lebar Sabuk Hijau	Pengamatan Lapangan
No	Data sekunder	Sumber data
3	Kemiringan Pantai	Badan Informasi Geospasial
4	Perubahan Garis Pantai	Google Earth 2009 dan 2021
5	Tinggi Gelombang	Prediksi Data Angin BMKG
6	Kenaikan Muka Air Laut	Takagi (2016) dalam Amiruddin et al (2019)
7	Rentang Pasang Surut	Pengukuran langsung tahun 2017
8	Penggunaan Lahan	Bappeda Kabupaten Lombok Barat

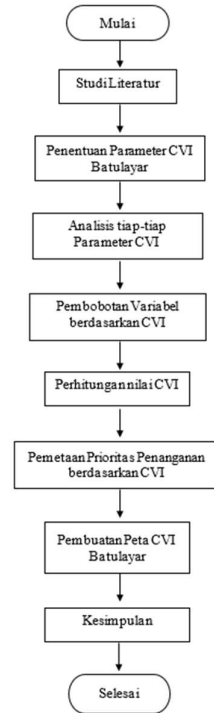
Analisis data dilakukan dengan program komputer ArcGIS versi 10.8.

Program tersebut merupakan software berbasis *Geographic Information System (GIS)* yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*). Hal ini diperlukan untuk membantu menyiapkan hasil visual, dan pembuatan peta kerentanan berdasarkan metode CVI.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Menentukan parameter untuk pantai yang diteliti
2. Melakukan analisis parameter berdasarkan CVI
3. Melakukan perhitungan untuk penentuan nilai CVI berdasarkan rumus
4. Membuat peta kerentanan untuk wilayah pantai yang diteliti

## Bagan Alir Penelitian

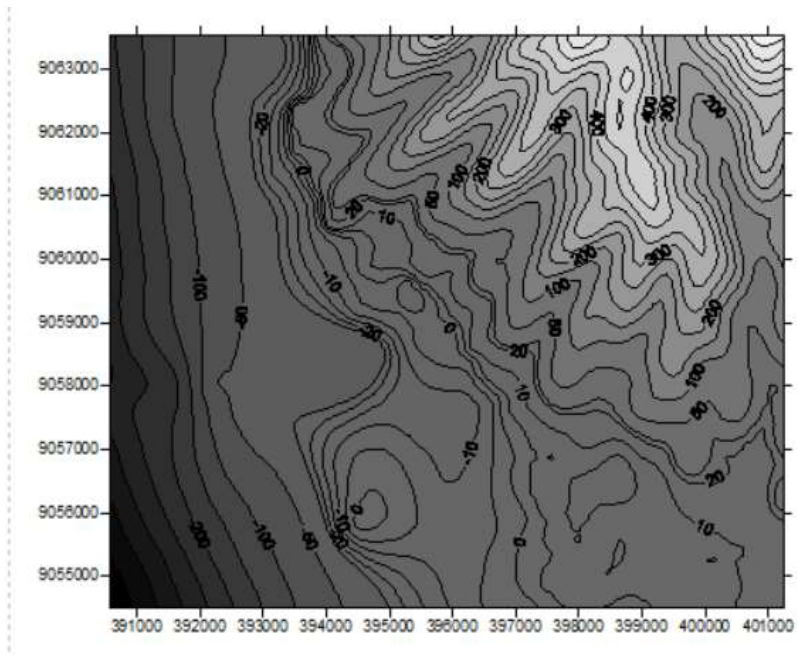


Gambar 4 Bagan Alir Penelitian

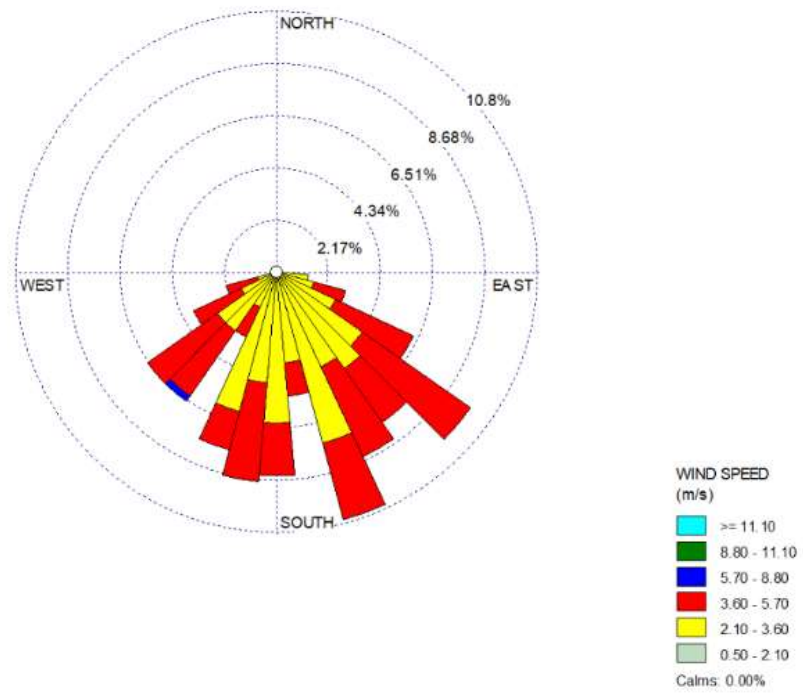
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Pantai

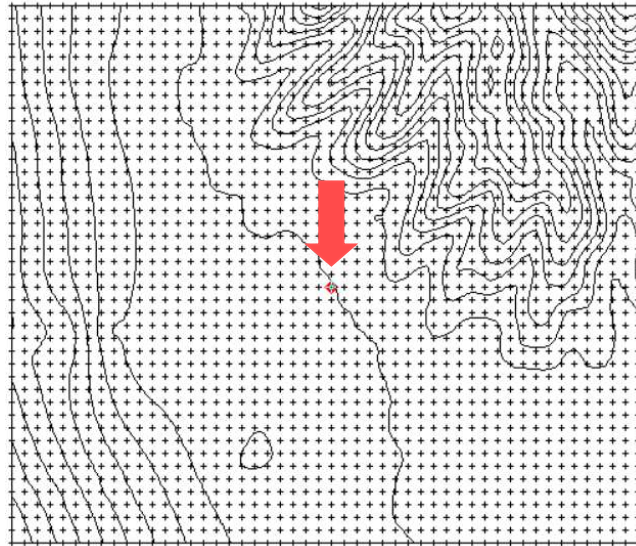
Pada bab sebelumnya telah dijelaskan parameter penilaian dalam CVI yang digunakan dalam mempertimbangkan analisis tingkat kerentanan di wilayah pantai Kecamatan Batulayar. Sebelum dilakukan analisis lebih detail terkait masing-masing parameter, peneliti telah terlebih dahulu mencari data mengenai lokasi penelitian seperti data angin dan data penampang. Lokasi penelitian sendiri berada di sepanjang garis pantai kecamatan Batulayar. Data penampang untuk wilayah pantai kecamatan Batulayar di peroleh dari BATNAS yang diolah dengan bantuan perangkat lunak Global Mapper dan Surfer untuk kontur batimetrinya seperti dalam gambar 5.



**Gambar 5** Kontur batimetri wilayah Batulayar



**Gambar 6** Windrose untuk 5 tahun(2017-2022)



**Gambar 7** Penentuan titik untuk Pantai Batu Bolong

Untuk data angin sendiri diperoleh data angin 5 tahun dari website BMKG (2017-2022) yang diolah menggunakan Microsoft Excel dan WRPlot View. Output data yang diperoleh dari WRPlot View berupa *windrose* yang menunjukkan grafik arah datang dan kecepatan angin.

Gambar 6 menunjukkan arah angin terbanyak selama 5 tahun (2017-2022) untuk wilayah Batulayar didominasi dari arah barat laut dengan besar persentase kejadian 12,7% dan kecepatan angin tertinggi berkisar antara 8,8-11,1 m/s. Angin selama 5 tahun ini hampir selalu bertiup dengan persentase angin *calms* sebesar 0,0% yang berarti bahwa kondisi angin di sekitar lokasi penelitian hampir selalu bertiup dengan kecepatan sedang hingga tinggi.

Gambar 7 menunjukkan titik Pantai Batu Bolong berada di X= 396061,902 m E dan Y = 9058801,474 m S. Untuk titik-titik pantai lainnya dapat dilihat dalam lampiran. Berdasarkan percobaan tersebut, didapatkan rangkuman titik-titik pantai pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Titik masing-masing pantai di kecamatan Batulayar

Nama Pantai	X (mE)	Y (mS)
Tanjung Bias	397031,067	9055464,080
Melase Batulayar	396923,382	9056540,659
Duduk	396384,957	9058155,527
Batu Bolong	396061,902	9058801,474
Loco	395738,847	9059232,105
Senggigi	394446,626	9060093,368

### Hasil Analisis Geomorfologi

Dalam pengamatan geomorfologi pada penelitian ini dilakukan di 6 titik lokasi yang memiliki sifat representatif dalam mewakili kondisi geomorfologi pantai di wilayah Kecamatan Batulayar. Berdasarkan hal tersebut, di dapatkan 2 kondisi geomorfologi dominan yaitu, pantai dengan geomorfologi substrat dasar berpasir dan pantai dengan geomorfologi substart berpasir dan berbatu.



**Gambar 8** Pantai Senggigi dengan geomorfologi berpasir



**Gambar 8** Pantai Batu Bolong dengan geomorfologi berpasir dan berbatu

Gornitz & Kanciruk (1989) menjelaskan bahwa kawasan pantai yang memiliki geomorfologi dengan relief rendah seperti pantai berpasir, estuari, laguna, delta memiliki kerentanan tinggi dibandingkan dengan substrat dasar yang keras seperti pantai berbatu maupun bertebing tinggi memiliki tingkat kerentanan yang lebih rendah terhadap proses pengikisan pantai. Hasil analisis nilai kerentanan kondisi geomorfologi berdasarkan nilai CVI disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil analisis geomorfologi dan nilai berdasarkan CVI

No	Area Pantai	Gomorfologi	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	Berpasir	5	Sangat Tinggi
2	Melase Batulayar	Berpasir	5	Sangat Tinggi
3	Duduk	Berpasir	5	Sangat Tinggi
4	Batu Bolong	Berpasir berbatu	4	Tinggi
5	Loco	Berpasir	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	Berpasir	5	Sangat Tinggi

### Hasil Analisis Lebar Sabuk Hijau

Pada wilayah pesisir Kecamatan Batulayar tidak ditemukan adanya sabuk hijau berupa mangrove di sekitar pesisir pantai. Hal ini dibuktikan dalam dokumentasi yang diambil saat melakukan pengamatan lapangan secara langsung. Berikut beberapa tampilan kondisi pesisir pantai di Kecamatan Batulayar yang tidak memiliki hutan mangrove.



**Gambar 9** Kondisi Daerah Pantai Loco

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat adanya sabuk hijau (green belt) di sepanjang daerah pesisir pantai wilayah Kecamatan Batulayar. Sehingga, penilaian berdasarkan CVI yang didapatkan dari hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil analisis Lebar Sabuk Hijau dan nilai berdasarkan CVI

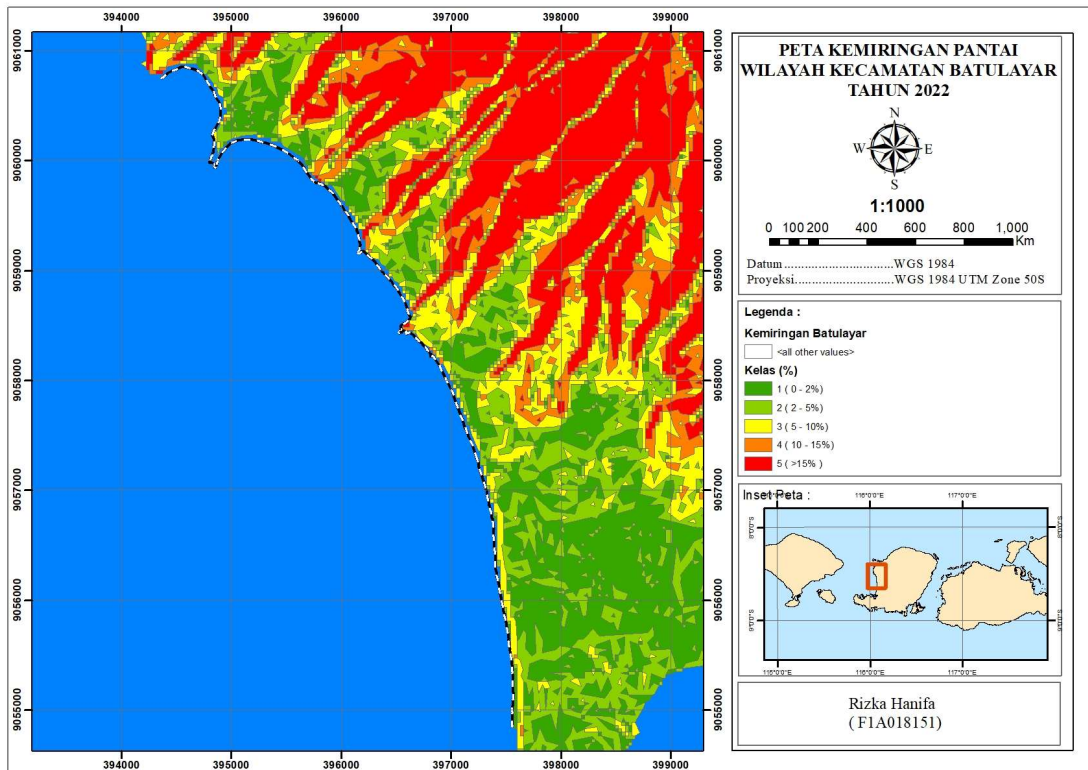
No	Area Pantai	Lebar Sabuk Hijau	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	<50 m	5	Sangat Tinggi
2	Melase Batulayar	<50 m	5	Sangat Tinggi
3	Duduk	<50 m	5	Sangat Tinggi
4	Batu Bolong	<50 m	5	Sangat Tinggi
5	Loco	<50 m	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	<50 m	5	Sangat Tinggi

### Hasil Analisis Kemiringan Pantai

Penelitian ini menggunakan data DEMNAS untuk wilayah pesisir kecamatan Batulayar yang

didapatkan melalui situs resmi Badan Indonesia Geospasial berupa data DEM (Digital Elevaton Model). Data tersebut diolah kedalam ArcGis dengan mengkategorikan dalam 5 kelas klasifikasi kemiringan (landai, datar, miring, curam, dan sangat curam) yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Semakin miring suatu lereng maka semakin rentan pantai terhadap aktivitas gelombang yang ada, sebaliknya semakin landai suatu pantai maka aktivitas dari tekanan gelombang yang ada memiliki pengaruh yang lebih kecil.

Berdasarkan hal tersebut didapatkan nilai kemiringan pesisir pantai dengan kategori tinggi dengan nilai kemiringan sebesar 2-5% di wilayah pantai Duduk, Batubolong, Loco dan Senggigi. Sedangkan pada pantai Tanjung Bias dan Melase Batulayar memiliki nilai kemiringan yang cukup tinggi dengan kelas kerentanan sedang/cukup tiinggi dengan nilai kemiringan sebesar 5 – 10%. Hal ini dapat dilihat pada peta kemiringan pantai yang telah dibuat pada Gambar 10.



Gambar 10 Peta kemiringan pantai kecamatan Batulayar

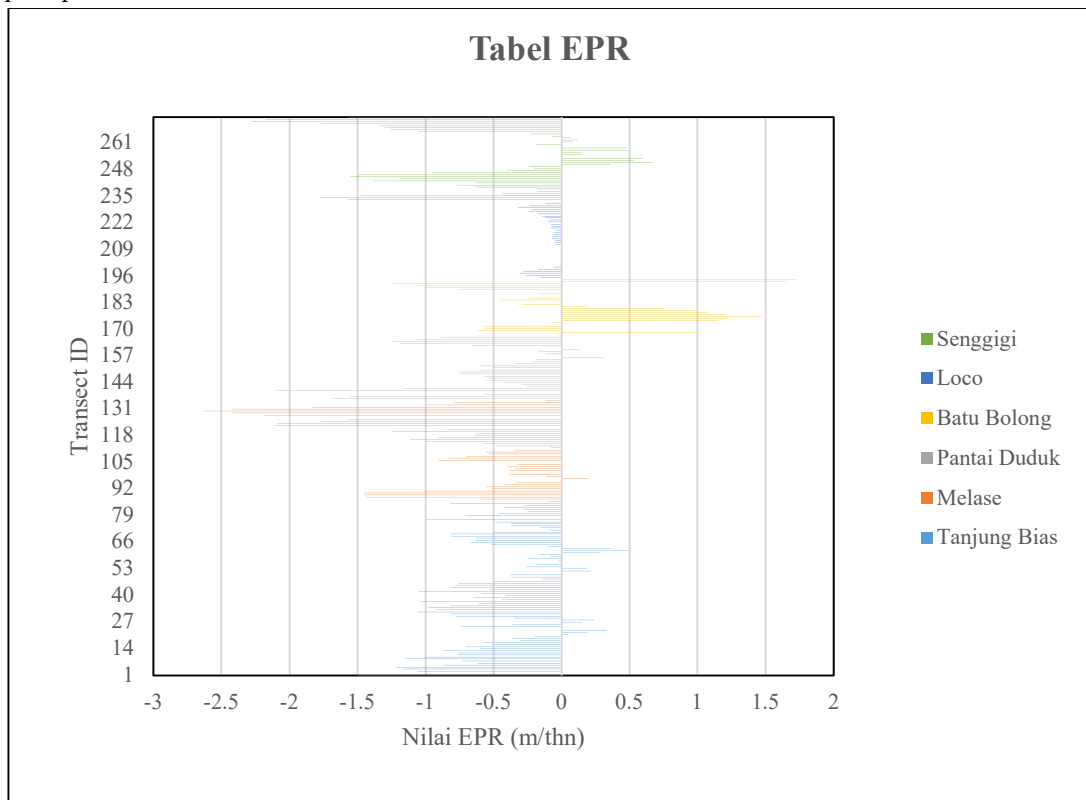
### Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai

Hasil analisis perubahan garis pantai yang didapatkan dari ekstrasi dan digitasi *Google Earth* tahun 2009 dan 2021 menggunakan metode EPR (*End Point Rate*) dalam perangkat lunak DSAS (*Digital Shoreline Analysis System*) ditunjukkan pada grafik Gambar 11

Dalam perhitungan sebelumnya menggunakan aplikasi DSAS tidak menghitung pengkoreksian nilai menggunakan data pasang surut pantai di Kecamatan Batulayar, sehingga berdasarkan Gambar 11 Pantai Melase Batulayar dan Duduk mengalami abrasi atau kemunduran ke arah daratan dengan nilai kemunduran yang terbesar yakni -0.95 m/tahun dan -0.91 m/tahun. Sedangkan Pantai Batu Bolong mengalami akresi atau penambahan daratan ke arah laut terbesar dengan nilai +0.15 m/tahun. Dalam metode CVI parameter perubahan garis pantai yang tertera pada Gambar 11 selanjutnya dirata-ratakan untuk masing-masing pantai. Kemudian diberikan nilai dari rentang nilai 1 – 5 berdasarkan CVI seperti pada Tabel 8.

Tabel 8 Perubahan garis pantai rata-rata dan nilai berdasarkan CVI

No	Area Pantai	Rata-rata Perubahan Garis Pantai (m/thn)	Ket. Abrasi/Akresi	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	-0.5	Abrasi	2	Rendah
2	Melase Batulayar	-0.95	Abrasi	2	Rendah
3	Duduk	-0.91	Abrasi	2	Rendah
4	Batu Bolong	0.15	Akresi	2	Rendah
5	Loco	-0.1	Abrasi	2	Rendah
6	Senggigi	-0.81	Abrasi	2	Rendah

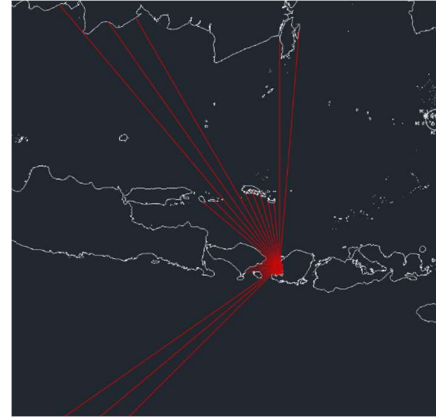


Gambar 11 Distribusi laju perubahan garis pantai di wilayah Kecamatan Batulayar

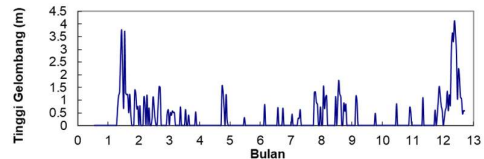
### Hasil Analisis Tinggi Gelombang

Analisis tinggi gelombang laut didapatkan dari hasil mengolah data angin BMKG untuk periode 5 tahun dari bulan November 2017 – Desember 2022 yang kemudian dihitung menggunakan rumus peramalan gelombang. Sebelumnya, data angin diolah menjadi windrose untuk menunjukkan kecepatan serta arah angin yang ada disekitar pantai. Pada Gambar 6 menunjukkan arah angin terbanyak selama 5 tahun (2017-2022) untuk wilayah Batulayar didominasi dari arah barat laut dengan besar persentase kejadian 12,7% dan kecepatan angin tertinggi berkisar antara 8,8-11,1 m/s. Angin selama 5 tahun ini hampir selalu bertiup dengan persentase angin *calms* sebesar 0,0% yang berarti bahwa kondisi angin di sekitar lokasi penelitian hampir selalu bertiup dengan kecepatan sedang hingga tinggi.

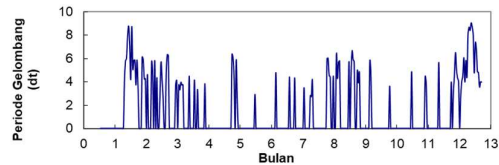
Berdasarkan data tersebut selanjutnya, *fetch* dibuat dengan bantuan menggunakan aplikasi AutoCAD. Hasil akhirnya seperti yang tampak pada Gambar 12. Lalu diolah menggunakan tabel Excel untuk menghitung peramalan gelombang yang terjadi di Batulayar. Hasil akhir dari peramalan gelombang didapatkan tinggi dan periode gelombang rata-rata harian tahun 2017-2022 seperti Gambar 13 dan 14.



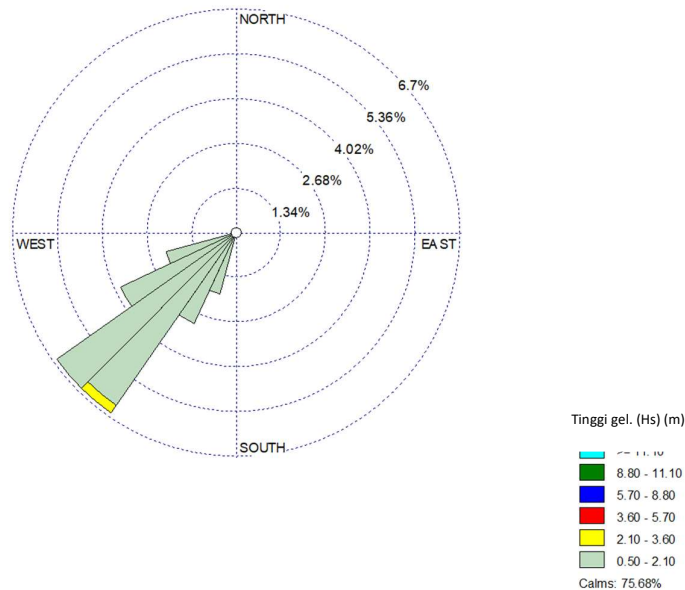
Gambar 12 Fetch angin batulayar



Gambar 13 Grafik tinggi gelombang rata-rata harian tahun 2017-2022

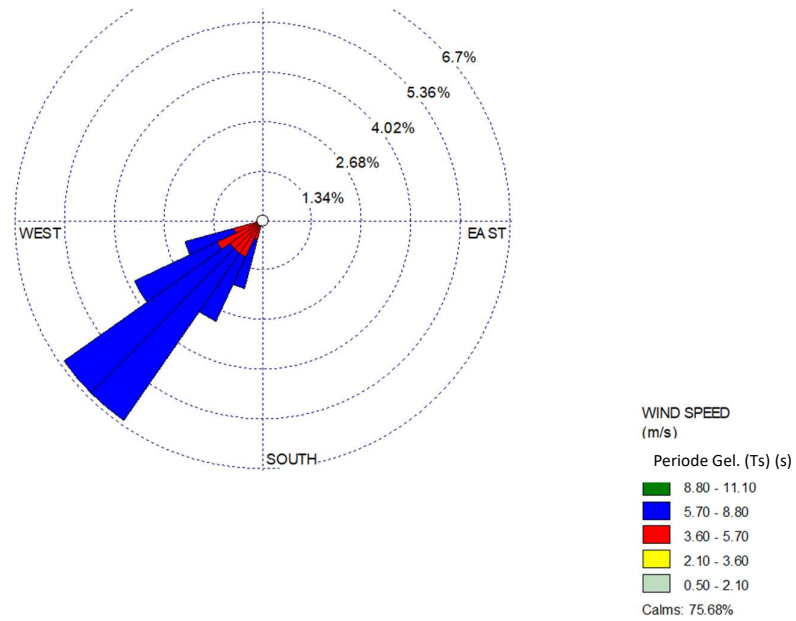


Gambar 14 Grafik periode gelombang rata-rata harian tahun 2017-2022

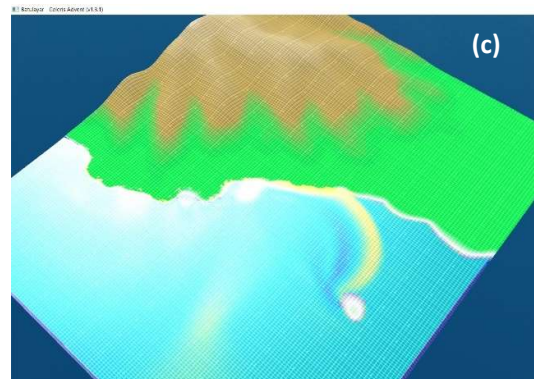
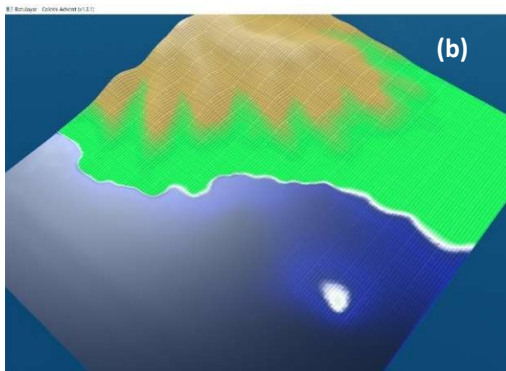
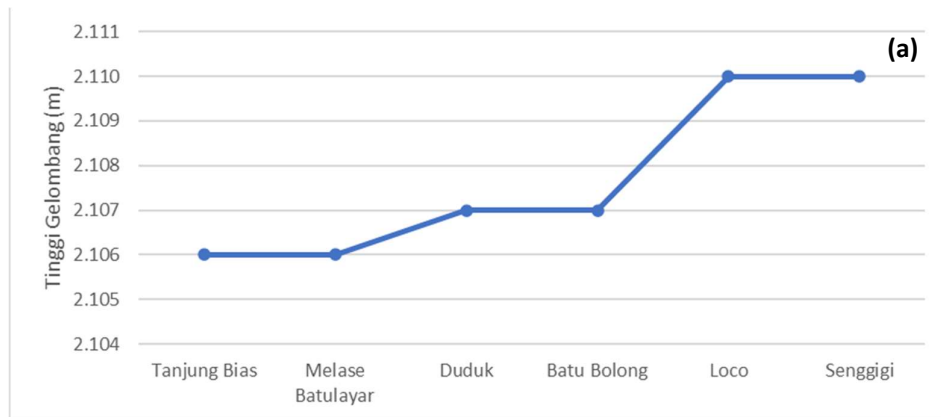


Gambar 15 Waverose Batulayar





Gambar 16 Waverose Periode Batulayar



Gambar 17 Gambar tinggi gelombang masing-masing pantai (a); simulasi gelombang (b) sebelum mengenai pantai, (c) setelah mengenai garis pantai

Berdasarkan data windrose Gambar 15 menunjukkan kondisi tinggi gelombang dan Gambar 16 menunjukkan periode gelombang di perairan Batulayar berdasarkan prediksi menggunakan data angin harian rata-rata yang telah diperoleh dominasi tinggi gelombang sebesar 0,5 – 2.10 m dengan periode dominasi sebesar 5,70-8,0 detik dari arah Barat Daya.

Pada Gambar 17.a menunjukkan tinggi gelombang maksimum yang terjadi di masing-masing pantai hasil simulasi celeris. Gambar 17.b adalah kondisi awal gelombang sebelum sampai ke daratan. Sedangkan pada Gambar 17.c menunjukkan kondisi air pantai saat mencapai garis pantai. Dengan spesifikasi kontur dan kemiringan pantai yang berbeda-beda di setiap lokasi pantai, maka nilai tinggi gelombang saat mendekati garis pantai akan berbeda. Penelitian ini menggunakan kemungkinan tinggi gelombang maksimum yang terjadi di pantai.

Berdasarkan hasil tersebut penilaian analisis tinggi gelombang berdasarkan CVI dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9 Hasil analisis tinggi gelombang dan nilai berdasarkan CVI

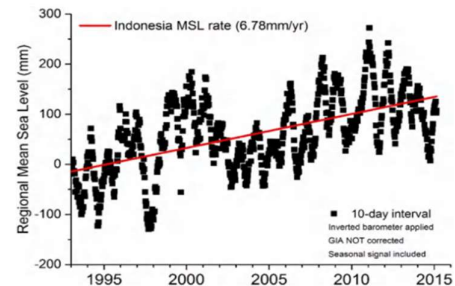
No	Area Pantai	Tinggi Gelombang (m)	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	2.106	5	Sangat Tinggi
2	Melase Batulayar	2.106	5	Sangat Tinggi
3	Duduk	2.107	5	Sangat Tinggi
4	Batu Bolong	2.107	5	Sangat Tinggi
5	Loco	2.110	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	2.110	5	Sangat Tinggi

#### Hasil Analisis Kenaikan Muka Air Laut

Pada Gambar 18 dapat diketahui bahwa pada penelitian Takagi et al (2016) kenaikan muka air laut didapatkan berdasarkan IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) telah diperbaharui dengan data pengukuran satelit TOPEX POSEIDON pada tahun 1992-2015. Satelit TOPEX/POSEIDON telah

mengamati variasi permukaan laut rata-rata global dengan presisi 4 mm pada interval 10 hari sejak akhir tahun 1992 sehingga data satelit menunjukkan kenaikan muka air laut yang terjadi di Indonesia sekitar 7 mm/tahun antara tahun 1992 dan 2015.

Simulasi proyeksi kenaikan muka air laut berdasarkan penelitian Takagi et. al (2016) juga telah dilakukan untuk wilayah garis pantai Kota Mataram menggunakan 3 skenario yaitu 25, 50, dan 100 tahun. Data kenaikan muka air laut yang tersedia oleh Takagi et al., (2016) adalah 7 mm/tahun. Model simulasi proyeksi yang digunakan simulasi numerik hidrodinamik dan transpor sedimen (Amiruddin et al, 2019). Hasil analisis untuk tiap-tiap daerah pesisir wilayah Kecamatan Batulayar dalam Tabel 10.



Gambar 18 Laju kenaikan muka air laut untuk indonesia (Sumber: Takagi et al, 2016)

Tabel 10 Hasil analisis kenaikan muka air laut dan nilai berdasarkan CVI

No	Area Pantai	Kenaikan Muka Air Laut (mm/thn)	Nilai	Keterangan
1	Tanjung Bias	7	5	Sangat Tinggi
2	Melase Batulayar	7	5	Sangat Tinggi
3	Duduk	7	5	Sangat Tinggi
4	Batu Bolong	7	5	Sangat Tinggi
5	Loco	7	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	7	5	Sangat Tinggi

### Hasil Analisis Pasang Surut

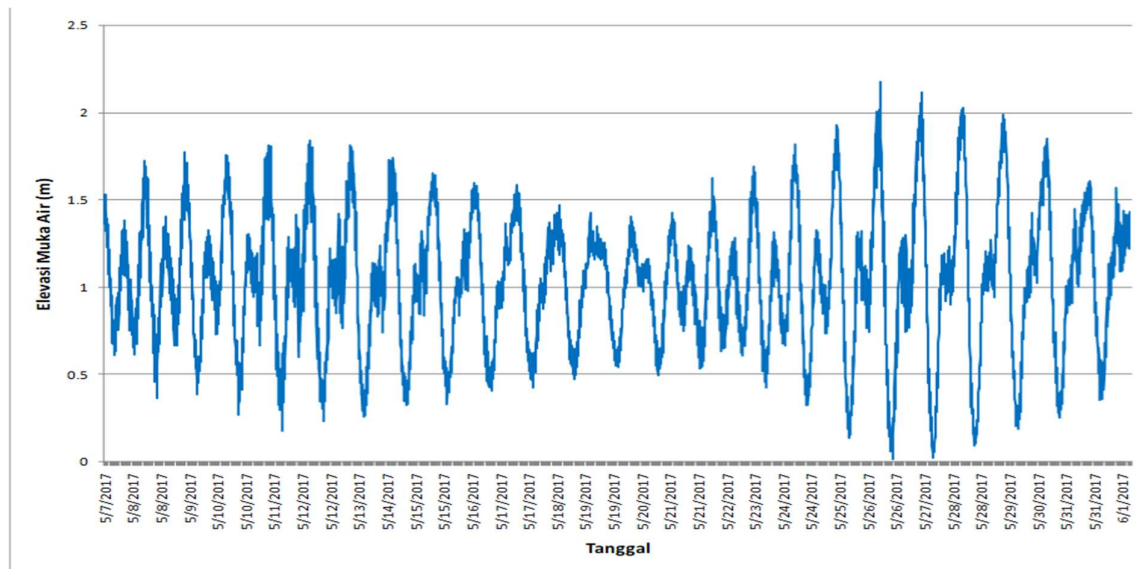
Data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengukuran langsung yang telah dilakukan di perairan Kota Mataram selama 25 hari pada tanggal 7 Mei 2017 sampai 1 Juni 2017 dengan interval 5 menit kemudian dianalisis dengan metode least square menggunakan program Sea Level Processing (SLPR) sehingga diambil kesimpulan bahwa pasang surut di perairan Kota Mataram di kategorikan dalam Campuran Condong Harian Tunggal (Mixed Mainly Diurnal) yaitu masih terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dalam satu hari. Berdasarkan pada pengukuran langsung yang telah dilakukan pada tahun 2017 didapatkan nilai rentang pasang surut (tidal range) yang terjadi dari hasil pengukuran dan analisis adalah maksimum 2.02 m (LLWL ~ HHWL).

Karena keterbatasan alat dan pengukuran, untuk data pasang surut daerah pesisir wilayah kecamatan Batulayar menggunakan nilai pasang surut maksimum dari hasil pengukuran langsung tahun 2017.

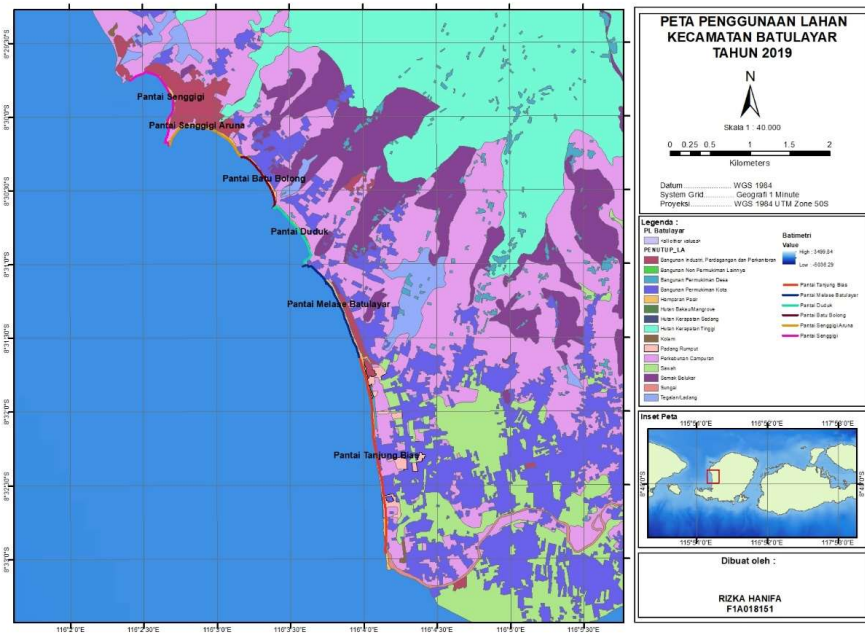
Oleh karena itu, pada penelitian ini data pasang surut untuk daerah pesisir pantai wilayah Kecamatan Batulayar adalah 2.02 m. Penilaian yang diberikan berdasarkan metode CVI dapat dilihat dalam Tabel 11

Tabel 11 Hasil analisis pasang surut dan nilai berdasarkan CVI

No	Area Pantai	Pasang Surut	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	2.02 m	5	Sangat Tinggi
2	Melase Batulayar	2.02 m	5	Sangat Tinggi
3	Duduk	2.02 m	5	Sangat Tinggi
4	Batu Bolong	2.02 m	5	Sangat Tinggi
5	Loco	2.02 m	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	2.02 m	5	Sangat Tinggi



Gambar 19 Grafik pasang surut dari pengukuran langsung tahun 2017 di Ampenan



Gambar 20 Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Batulayar

### Hasil Analisis Penggunaan Lahan

Pertumbuhan jumlah penduduk akan diikuti oleh meningkatnya kebutuhan lahan untuk pemukiman. Selain itu perkembangan sektor pariwisata yang pesat dapat meningkatkan konversi dari lahan vegetasi menjadi fasilitas yang dapat menunjang wisata dan pemukiman bagi penduduk. Salah satunya pada kawasan Kecamatan Batulayar yang mengambil bagian sebagai andalan wisata di Pulau Lombok, mengalami peningkatan yang cukup pesat dalam sektor sosial dan pariwisata.

Menurut Wiggers et al., (2020) perubahan luas penggunaan lahan di wilayah pesisir Batulayar mengalami kenaikan signifikan adalah permukiman dan bangunan. Pada tahun 2002 luas pemukiman dan bangunan sebesar 328.32 ha, sedangkan pada tahun 2019 menjadi seluas 565.83 ha dengan total luas perubahan yang terjadi selama periode 17 tahun adalah 237.51 ha. Pada penelitian ini data penggunaan lahan yang digunakan merupakan data primer yang di dapatkan dari BAPPEDA Kab. Lombok Barat.

Berdasarkan Gambar 20 dapat dilihat bahwa penggunaan lahan wilayah pesisir Kecamatan Batulayar dominan terdiri atas pemukiman, perhotelan, daerah wisata domestik dan industri. Hasil analisis

berdasarkan CVI untuk variabel penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Hasil analisis Penggunaan Lahan dan nilai berdasarkan CVI

No	Area Pantai	Penggunaan Lahan	Nilai	Ket.
1	Tanjung Bias	Pemukiman, daerah wisata domestik, perhotelan	4	Tinggi
2	Melase Batulayar	Pemukiman, perhotelan, daerah wisata domestik	4	Tinggi
3	Duduk	Daerah wisata domestik	2	Rendah
4	Batu Bolong	Daerah wisata domestik, pemukiman	4	Tinggi
5	Loco	Daerah wisata, industri	5	Sangat Tinggi
6	Senggigi	Daerah wisata, perhotelan, pelabuhan	5	Sangat Tinggi

### Hasil Analisis CVI (*Coastal Vulnerability Index*)

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan bahwa wilayah pesisir pantai Kecamatan Batulayar terhadap dampak perubahan iklim didominasi memiliki tingkat kerentanan tinggi dengan rentang (55,902 – 61,307). Pantai yang memiliki nilai kerentanan CVI terbesar adalah Pantai Melase Batulayar dan Tanjung bias dengan nilai sama-sama sebesar 61,237. Sedangkan pantai yang memiliki nilai kerentanan CVI terendah adalah Pantai Batu Bolong dengan nilai 35,77.

Pada Gambar 21 beberapa parameter yang menjadi pengaruh nilai kerentanan cukup besar untuk wilayah pantai berdasarkan penelitian ini diantaranya, kenaikan muka air laut yang cukup tinggi tiap tahunnya, fenomena pasang surut gelombang dan gravitasi benda langit, serta akibat dari kurang tersedianya lahan untuk sabuk hijau (*green belt*) di daerah pesisir pantai.

Dalam penentuan prioritas penangan kerentanan pesisir akibat perubahan iklim akan dilakukan dengan melihat Peta Kerentanan untuk wilayah pesisir di Kecamatan Batulayar. Pada Gambar 21 dapat dilihat kondisi kerentanan rata-rata pada wilayah pesisir Batulayar dapat dikategorikan tinggi.

Oleh karena itu, penentuan prioritas penanganan kerentanan sementara menunjukkan bahwa daerah pantai seperti Tanjung Bias, Melase Batulayar, Loco dan Senggigi perlu didahulukan untuk mendapatkan pembekalan tentang mitigasi bencana, selain itu daerah tersebut perlu menjadi fokus pengelola tata ruang untuk mencegah kerugian infrastruktur pesisir pantai dan mencegah angka korban bencana akibat dari dinamika pantai di wilayah pesisir pantai Kecamatan Batulayar. Langkah selanjutnya ialah melakukan mitigasi bencana untuk daerah pantai Duduk dan Batu Bolong dengan perlakuan yang sama seperti pantai sebelumnya.

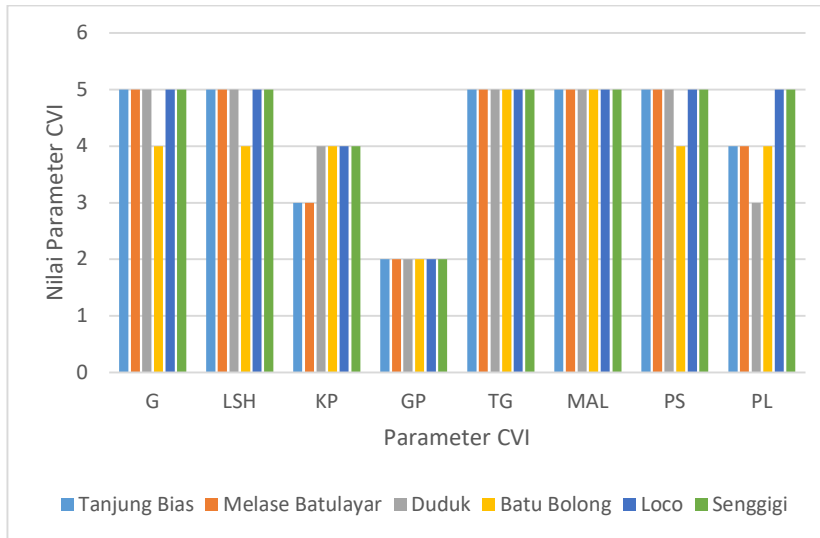
Berdasarkan hasil survey lapangan, perhitungan dan analisa terhadap seluruh data dengan menggunakan variabel CVI, diperoleh nilai CVI wilayah pesisir pantai Kecamatan Batulayar seperti yang disajikan pada Tabel 13

Keterangan Tabel 13:

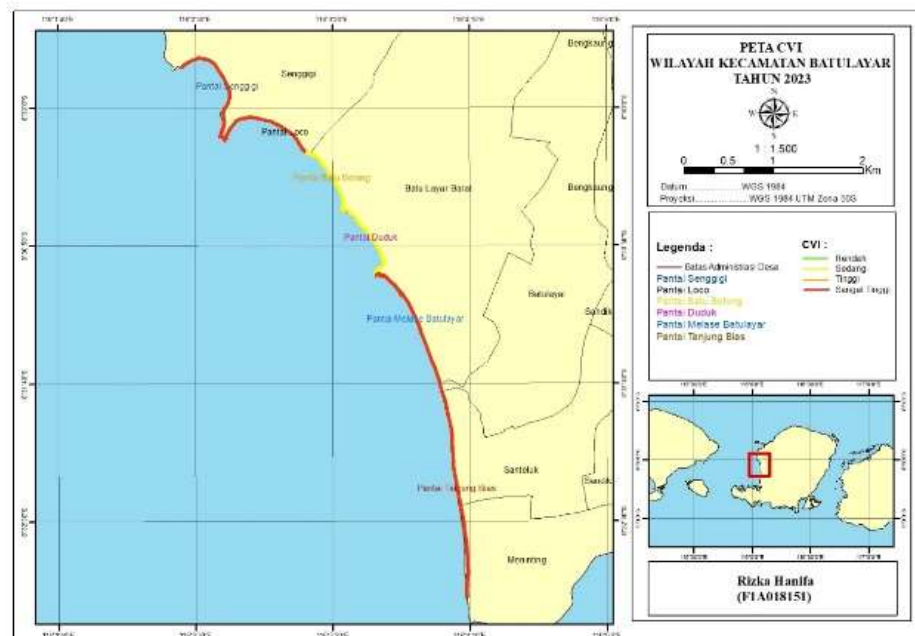
- G = Geomorfologi
- TG = Tinggi Gelombang
- GP = Garis Pantai
- PS = Pasang Surut
- MAL = Muka Air Laut
- KP = Kemiringan Pantai
- PL = Penggunaan Lahan
- LSH = Sabuk Hijau

Tabel 13 Hasil Analisis Coastal Vulnerability Index (CVI)

No	Area Pantai	Nilai Parameter berdasarkan CVI								CVI	Ket
		G	LSH	KP	GP	TG	MAL	PS	PL		
1	Tanjung Bias	5	5	3	2	5	5	5	4	61,237	Tinggi
2	Melase Batulayar	5	5	3	2	5	5	5	4	61,237	Tinggi
3	Duduk	5	5	4	2	5	5	5	3	43,301	Sedang
4	Batu Bolong	4	4	4	2	5	5	4	4	35,77	Sedang
5	Loco	5	5	4	2	5	5	5	5	55,902	Tinggi
6	Senggigi	5	5	4	2	5	5	5	5	55,902	Tinggi



Gambar 21 Grafik Parameter Kerentanan Pesisir Pantai Kecamatan Batulayar berdasarkan metode CVI



Gambar 21 Peta Kerentanan Pesisir Pantai Kecamatan Batulayar berdasarkan metode CVI

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kerentanan daerah pesisir pantai di Kecamatan Batulayar dengan metode *Coastal Vulnerability Index (CVI)* yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai *Coastal Vulnerability Index (CVI)* untuk masing-masing pantai di Batulayar adalah Pantai Tanjung Bias sebesar 61,237, Pantai Melase Batulayar sebesar 61,237, Pantai Duduk sebesar 43,301, Pantai Batu Bolong sebesar 35,77, Pantai Loco sebesar 55,902 dan Pantai Senggigi sebesar 55,902.
2. Hasil analisis CVI menunjukkan bahwa daerah pantai di kecamatan Batulayar memiliki rata-rata tingkat kerentanan yang tinggi, sehingga dalam penentuan prioritas penangan yang bisa dilakukan berdasarkan hasil CVI ialah mengurutkan prioritas penangan untuk pantai yang memiliki tingkat kerentanan tinggi hingga rendah (Tanjung Bias-Melase Batulayar-Loce-Senggigi-Duduk-BatuBolong). Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis ialah melakukan penanaman tanaman tumbuhan bakau disekitar pantai, pengelolaan tata letak penggunaan lahan sekitar pantai, dan memberikan informasi serta pelatihan mitigasi untuk masyarakat yang tinggal disekitar pantai.

### Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan adanya penelitian selanjutnya mengenai kerentanan dengan penambahan parameter dari sosial-ekonomi dan biologi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Perbandingan terhadap metode CVI dengan metode yang lain dapat menghasilkan tingkat akurasi hasil yang tinggi sehingga bisa menjadi acuan penentuan prioritas penanganan terhadap suatu kerentanan pantai.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai kerentanan pantai pada

ilayah lain agar dapat memberikan informasi dan mitigasi terhadap kerentanan pantai akibat dari perubahan iklim.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abuodha, P. A., & Woodroffe, C. D. (2006). Assessing vulnerability of coasts to climate change: A review of approaches and their application to the Australian coast. *GIS for the Coastal Zone: A Selection of Papers from CoastGIS 2006*, 458.
- As-syakur, A. R., Suarna, I. W., Adnyana, I. W. S., Rusna, I. W., Laksmiwati, I. A. A., & Diara, I. W. (2008). Studi Perubahan Penggunaan Lahan di Das Badung. *Jurnal Bumi Lestari*, 10(2), 200–208. <http://ejournal.unud.ac.id/>
- Boruff, A., Bryan, J., Susan, L., Beach, W. P., Boruff, B. J., Emrich, C., & Cutter, S. L. (2022). *Erosion Hazard Vulnerability of US Coastal Counties Erosion Hazard Vulnerability of US Coastal Counties*. 2005(215), 932–942. <https://doi.org/10.2112/04-0172.1>
- Duriyapong, F., & Nakhapakorn, K. (2011). Coastal vulnerability assessment: A case study of Samut Sakhon coastal zone. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 33(4), 469–476.
- E. Doukakis. (2005). Coastal Vulnerability and Risk Parameters. *European Water*, 11(12), 3–7
- Gill, J. A., Anwar, A. M., & Omar K., S. (2014). Towards the implementation of continuous coastal vulnerability index in Malaysia: A review. *Jurnal Teknologi*, 71(4), 1–10. <https://doi.org/10.11113/jt.v71.3819>
- Gornitz, V. M., & White, T. W. (1992). A coastal hazards data base for the U.S. east coast. *Environmental Sciences Division*, 174.
- Gutierrez, B. T., Williams, S. J., & Thieler, E. R. (2007). Potential for shoreline changes due to sea-level rise along the US mid-Atlantic region. *US Geological Survey Open-File Report*, 1278, 25.
- Iglesias-campos, A., Simon-colina, A., Fraile-jurado, P., & Hodgson, N. (2010). Methods for assessing current and future coastal vulnerability to climate change.

- Joesidawati, M. I. (2016). Vulnerability Assessment of Tuban District Coastal Areas To the Damaging Threat. *Jurnal Kelautan*, 9(2), 188–198.
- Kumar, T. S., Mahendra, R. S., Nayak, S., Radhakrishnan, K., & Sahu, K. C. (2010). Coastal vulnerability assessment for Orissa State, East Coast of India. *Journal of Coastal Research*, 26(3), 523–534. <https://doi.org/10.2112/09-1186.1>
- Mufriadi, Sandhyavitri, A., & Fatnanta, F. (2019). Analisis pengambilan keputusan dan mitigasi terhadap kerentanan pantai (studi kasus: pantai pulau rangsang, kabupaten kepulauan meranti). *Aptek*, 11(1), 31–41.
- Nur, M., Nasruddin, & Wasiq, J. (2013). *Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian*. January.
- Of, O. N., & Dgcum, T. (1989). *LOCAL ATOMIC DISPLACEMENTS IN HIGH Tc OXIDES STUDIED BY PULSED NEUTRON SCATTERING DISCLAIMER Portions of this document may be illegible in electronic image products . Images are produced from the best available original document . 00622(April)*, 18–21.
- Pantusa, D., D'Alessandro, F., Riefolo, L., Principato, F., & Tomasicchio, G. R. (2018). Application of a coastal vulnerability index. A case study along the Apulian Coastline, Italy. *Water (Switzerland)*, 10(9), 1–16. <https://doi.org/10.3390/w10091218>
- Pierce, K. A. (2013). *Coastal Vulnerability Index (CVI) Assessment Suffolk County , New York*. Cvi, 5.
- Prathanazal, N. M., Sasmito, B., & Sabri, L. M. (2021). Analisis Kerentanan Daerah Pesisir Kabupaten Jepara Menggunakan Coastal Vulnerability Index (CVI). *Geodesi Undip*, 10(1), 115–123.
- Ramadhan, R., Ari, H., Ferry, S., & Muhammad, F. (2019). *Pemilihan Lokasi Penanganan Pantai Provinsi Riau Berdasarkan Analytical Hierarchy Process (Ahp)*. 3(1), 91–106.
- Ramieri, E., Hartley, A., Office, M., Barbanti, A., National, I., & Santos, F. D. (2011). *Methods for assessing coastal vulnerability to climate change ETC CCA Technical Paper 1 / 2011*. January. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1906.9840>
- Ruzana Dhiauddin, Wisnu Arya Gemilang, Ulung Jantama Wisna, Guntur Adhi Rahmawan, G. K. (2017). *PEMETAAN KERENTANAN PESISIR PULAU SIMEULUE DENGAN METODE CVI (COASTAL VULNERABILITY INDEX)*. 13(2), 157–170.
- Sankari, T. S., Chandramouli, A. R., Gokul, K., Surya, S. S. M., & Saravanavel, J. (2015). Coastal Vulnerability Mapping Using Geospatial Technologies in Cuddalore-Pichavaram Coastal Tract, Tamil Nadu, India. *Aquatic Procedia*, 4(Icwrcoe), 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.055>
- Suhana, M. P., Nurjaya, I. W., & Natih, N. M. (2017). Analisis Kerentanan Pantai Timur Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau Menggunakan Digital Shoreline Analysis System Dan Metode Coastal Vulnerability Index. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 7(1), 21–38. <https://doi.org/10.24319/jtpk.7.21-38>
- Susanto, J. P., & Komarawidjaja, W. (2018). Green Belt Development as an Anticipation of Air Pollution in Fertilizer Industry , East Kalimantan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 155–164.
- Vafeidis, A. T., Nicholls, R. J., McFadden, L., Tol, R. S. J., Hinkel, J., Spencer, T., Grashoff, P. S., Boot, G., & Klein, R. J. T. (2008). A new