



Analisis Sistem Pantai Di Kabupaten Minahasa

Shinly Q. Tampi^{#a}, Hansje J. Tawas^{#b}, Nicolaas J. A. Tangkudung^{#c}

^{#Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia}
^ashinlytampi7@gmail.com, ^bhanstawas2@gmail.com, ^cntangkudungs3@gmail.com

Abstrak

Sistem pantai merupakan suatu sistem untuk membantu memahami proses dan interaksi yang terlibat. Namun seperti yang kita tahu, tindakan manusia mempengaruhi keadaan keseimbangan dalam sistem pantai. Bentang alam pesisir merupakan sistem terbuka artinya energi dan materi dapat masuk dan keluar sistem. Penelitian ini bertujuan menentukan stratei penanganan kerusakan pantai yang berada di pantai timur Kabupaten Minahasa. Metode penelitian meliputi pengumpulan data, analisis data, pembobotan tingkat kerusakan daerah pantai dan tingkat kepentingan serta penentuan prioritas penanganannya. Hasil prioritas penanganan yaitu parameter kerusakan pada Pemukiman & Fasilitas Umum Prioritas A (amat sangat diutamakan) di E4 pantai Atep Oki dan E1 pantai Makalisung dan perubahan garis pantai prioritas B (diutamakan) di E2 pantai Bulu dan E5 pantai Atep Oki. Strategi penanganannya adalah penanaman mangrove, perbaikan dan pembangunan baunan pelindung, membatasi aktivitas sosial ekonomi yang dapat menimbulkan kerusakan pantai.

Kata kunci: sistem pantai, perubahan garis pantai, tingkat kerusakan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pesisir merupakan suatu wilayah yang memiliki sumber daya penting untuk memenuhi kebutuhan hidup baik dari pertanian maupun perikanan yang dapat dikelola untuk menghasilkan sumber daya yang maksimal bagi suatu wilayah dalam meningkatkan perekonomian suatu daerah. Wilayah pesisir memiliki perkembangan yang pesat, berbagai keperluan di antaranya sebagai daerah pelabuhan, Tempat Pelelangan Ikan (TPI), pemukiman, kawasan wisata dan lainnya sehingga dapat disimpulkan bahwa wilayah pantai merupakan wilayah yang sangat berpotensi memberikan keuntungan ataupun kerugian tersendiri.

Pada penelitian ini, untuk mengetahui tingkat kerusakan pantai di Kabupaten Minahasa. Banyaknya pemanfaatan dan berbagai aktifitas yang terus berlangsung dampak negative pun muncul. Dampak-dampak utama saat ini berupa abrasi, erosi dan sedimentasi, kerusakan kawasan pantai, degradasi daya dukung lingkungan dan kerusakan biota pantai/laut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di beberapa pantai di wilayah Minahasa terlihat bahwa telah terjadi kerusakan pada pantai. Untuk mengetahui permasalahan tersebut maka perlu melakukan survey. Untuk mendapat data kerusakan pantai diperlukan suatu tolak ukur kerusakan pantai, yang nantinya dapat dipergunakan untuk menentukan tingkat prioritas penanganan.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Lokasi yang ditinjau hanya dilakukan di pantai daerah Kabupaten Minahasa bagian Timur (Kecamatan Kombi, Kecamatan Lembean Timur dan Kecamatan Kakas).
- b. Perolehan data bersumber dari data sekunder.
- c. Penelitian ini hanya membahas mengenai karakteristik gelombang, pasang surut dan tingkat kerusakan pantai.
- d. Mengabaikan faktor-faktor bencana alam seperti tsunami, gempa, dan lain-lain.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang ingin di capai dalam penelitian tugas akhir ini ialah melakukan analisis sistem pantai untuk mengetahui tingkat kerusakan pantai di Kabupaten Minahasa.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah;

- a. Memperoleh informasi ilmiah pada lokasi-lokasi penelitian, yaitu pantai-pantai yg dianggap paling kritis kerusakannya
- b. Sebagai informasi data base mengenai Analisis Sistem Pantai Di Kabupaten Minahasa
- c. Sebagai masukan dalam mengembangkan penelitian tentang kerusakan pantai.
- d. Sebagai referensi kepada pemerintah dalam pengelolaan wilayah pesisir pantai wilayah Kabupaten Minahasa.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Data Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kabupaten Minahasa, di beberapa kecamatan yaitu kecamatan Kombi, kecamatan Lembean Timur dan kecamatan Kakas. Terletak di bagian timur, berada di posisi strategis yang berhadapan dengan laut Maluku yang merupakan jalur pelayaran.

2.2 Studi Literatur

Penyusunan penelitian ini membutuhkan beberapa referensi guna membantu dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini.

2.3 Sumber Data

Sumber data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data skunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada. Dalam penelitian ini digunakan data dari kedua sumber tersebut.

2.3.1 Data Primer

Data primer di dapat dari hasil wawancara dan observasi lapangan. Survey primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

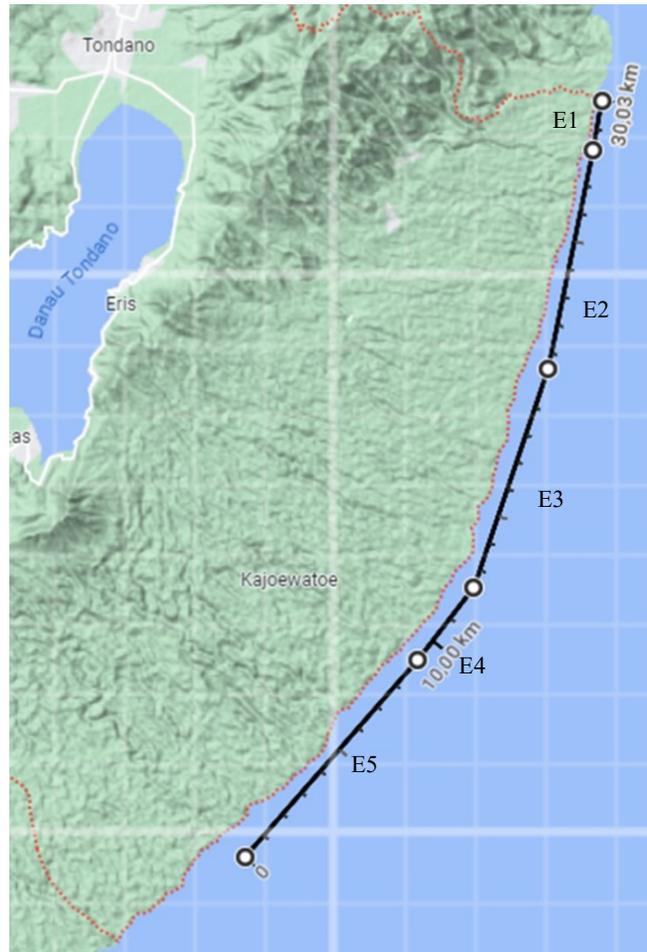
- 1) Pengamatan visual
- 2) Observasi
- 3) Wawancara

2.3.2 Data Sekunder

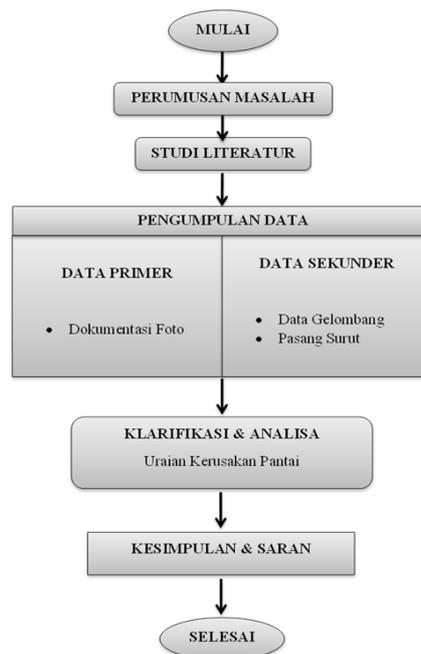
Data sekunder merupakan data pendukung yang sudah ada sehingga hanya perlu mencari dan mengumpulkan data tersebut. Data sekunder ini dapat berupa literatur, dokumen, peta serta laporan-laporan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

2.4 Bagan Alir Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan dengan alur seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Analisis Karakteristik Gelombang & Pasang Surut

3.1.1 Analisis Karakteristik Gelombang di Wilayah Kabupaten Minahasa

Tabel 1. Hasil Analisis Karakteristik Gelombang Di Wilayah Kabupaten Minahasa

LOKASI	HASIL PENELITIAN
Pantai Makalisung	<p>a. Gelombang didominasi oleh gelombang arah Timur Laut dengan gelombang maksimum terjadi pada bulan Januari 2016 dengan tinggi 0.931m dan periode 4.041 det.</p> <p>b. Nilai koefisien refraksi yang terjadi berkisar antara 1.0108 sampai 1.7668 dan koefisien shoaling yang terjadi berkisar 0.9375 sampai 1.6059. tinggi gelombang yang didapat berkisar pada 0.8827 sampai 2.9801 m pada kedalaman 1 m sampai 10 m. Berdasarkan analisa transformasi gelombang dengan menggunakan data angin 10 tahun diperoleh: Tinggi gelombang pecah (Hb) = 0.9 m Gelombang pecah pada kedalaman (db) = 2.25 m</p> <p>c. Berdasarkan grafik hubungan tinggi, kedalaman, dan sudut datang gelombang di potong maka diperoleh: Tinggi gelombang pecah = 0.9 m Gelombang pecah pada kedalaman = 2.25 m</p>
Pantai Bulu	<p>a. Gelombang didominasi oleh gelombang arah Selatan dengan gelombang maksimum terjadi pada bulan Agustus 2005 dengan tinggi 1.56 m dan periode 5.12 det.</p> <p>b. nilai koefisien refraksi yang terjadi berkisar antara 0.8181 sampai 1.0087 dan koefisien shoaling yang terjadi berkisar pada 0.9003 sampai 5.143.</p> <p>c. Tinggi gelombang yang didapatkan dari hasil perhitungan berkisar pada 0.24m sampai 1.83m pada kedalaman 0.50m sampai 25.0m.</p> <p>d. Hasil analisa transformasi gelombang pada pantai Bulu Rerer dengan menggunakan data angin 10 tahun diperoleh: Tinggi gelombang maksimum (Hb) = 1.83m. Gelombang pecah pada kedalaman (Db) = 0.78m pada jarak 204.0 m dari garis pantai.</p>
Pantai Atep Oki	<p>a. Hasil analisa transformasi gelombang dengan menggunakan data angin 10 tahun diperoleh: Tinggi gelombang pecah maksimum (Hb) = 1.723 m. Gelombang pecah pada kedalaman (Db) = 0.25 m pada jarak 310 m dari garis pantai (daerah pesisir).</p>
Pantai Parentek	<p>Jadi, Tinggi Gelombang pecah (Hb) = 1,2540 m Gelombang pecah pada kedalaman (db) = 1,212 m</p>

3.1.2 Pasang Surut di Wilayah Kabupaten Minahasa

Tabel 2. Data Pasang Surut Pantai Di Wilayah Kabupaten Minahasa

Lokasi		SO	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
Pantai Bulu	A cm g°	74,58 0.00	37,98 22,26	6,95 197,76	27,52 308,50	31,37 139,41	35,30 199,35	7,38 236,66	1,50 294,90	1,88 197,76	10,35 139,41
Pantai Parentek	A cm g°	189 0.00	73 52,6	32 215,3	13 301,7	50 324,0	29 50,6	1 3,9	6 243,9	9 215,3	16 324,0
Pantai Mahembang	A cm g°	190 0.00	123 106,62	46 203,44	14 238,59	28 250,50	14 64,90	1 111,96	9 286,13	12 203,44	9 250,50

3.2 Tingkat Kerusakan Pantai

3.2.1 Kerusakan pada Pemukiman & Fasilitas Umum Dan Pembobotan Kerusakan

Dapat dilihat terdapat 4 desa yang masih terdapat perumahan maupun bangunan namun tidak begitu banyak. Terdapat 4 segmen yang masyarakatnya masih tinggal dekat dengan bibir pantai yaitu:

- Pantai makalisung pada segmen 1, terdapat pemukiman nelayan berseberangan dengan sungai sehingga saat musim air pasang sungai meluap membanjiri daerah sekitar pemukiman nelayan yang berjarak 10 m dari sungai maka diberi bobot 250.
- Pantai bulo pada segmen 2, rumah yang ada di tepi pantai beberapa yang terkena gelombang laut. Karna masyarakat masih tinggal lagi di tepi pantai, maka diberi bobot 100
- Pantai atep oki pada segmen 3, rumah yang ada di tepi pantai beberapa yang terkena gelombang laut. Karna masyarakat masih tinggal lagi di tepi pantai, maka diberi bobot 250
- Pantai parentek pada segmen 4, rumah yang ada di tepi pantai hanya beberapa yang terkena gelombang laut pada musim tertentu. Karna masyarakat masih tinggal lagi di tepi pantai, maka diberi bobot 100.

Hasil wawancara beberapa desa, rata-rata masyarakat semenjak 10 tahun terakhir sudah tidak tinggal di pinggir sungai. Hal ini karena masyarakat tau abrasi yang terjadi terus menerus tiap tahunnya sehingga mereka berinisiatif tinggal jauh dari bibir pantai agar lebih aman.

Tabel 3. Jumlah Rumah Dan Bangunan Di Sempadan Pantai

Segmen	Nama Desa	Jumlah Rumah/ Bangunan	Rumah Terdempas Gelombang Tinggi (Berdasarkan Hasil Wawancara)	Foto	Keterangan
1	Makalisung	9	5		Terdapat perumahan nelayan serta balai pertemuan terjadi limpasan saat gelombang tinggi dan air pasang pada halaman rumah di tepi pantai
2	Pantai Bulu, Rerer	18	8		Terdapat perumahan nelayan terjadi limpasan saat gelombang tinggi dan air pasang pada halaman rumah di tepi pantai. Dipinggir pantai sudah dijadikan tempat wisata
3	Atep Oki	30>	14		Dikelilingi perkebunan masih ada beberapa rumah yang masih di pinggir pantai
4	Parentek	30	10	-	Sudah tidak ada rumah yang tinggal di pinggir pantai
5	Mahembang	-	-	-	dikelilingi mangrove, Sudah tidak ada rumah yang tinggal di pinggir pantai

3.2.2 Kriteria Erosi dan Kerusakan Bangunan

Beberapa wilayah di sepanjang pesisir wilayah kabupaten minahasa terdapat beberapa desa yang mengalami kemunduran garis pantai yang cukup parah terutama pada wilayah tebing dan tidak adanya pelindung pantai.

3.2.3 Kriteria sedimentasi

- Sedimentasi Muara Sungai Tidak Untuk Pelayaran (SPI)

Proses pendangkalan muara sungai di sebabkan oleh terjadinya pengendapan sedimen dari daerah tangkapan air yang tidak mampu terbilas oleh aliran sungai sehingga menyebabkan banjir muara.

Tabel 4. Perubahan Garis Pantai

Segmen	Nama Desa	Dokumentasi	Keterangan	bobot
1	Makalisung		Pantai Makalisung jalannya sebagian besar berada di garis pantai.	50
2	Bulo		Pantai Bulo jalannya sebagian besar berada di garis pantai.	200
3	Atep oki		Pantai atep oki setiap tahun mengalami kemunduran garis pantai kama gelombang di saat musim tertentu	150
4	Parentek		Pantai Parentek setiap tahun mengalami kemunduran garis pantai	
5	Mahembang		Pantai Mahembang setiap tahun mengalami kemunduran garis pantai	

Tabel 5. Sedimentasi Muara Sungai Tidak Untuk Pelayaran Kabupaten Minahasa

Segmen	Nama Desa	Dokumentasi	Keterangan	Bobot
1	Makalisung		Drainase yang digunakan nelayan untuk melatkkkan kapal	150
2	Pantai Bulo		Drainase yang digunakan nelayan untuk melatkkkan kapal	100
3	Atep Oki		Drainase yang digunakan nelayan untuk melatkkkan kapal	200
4	Parentek	-	-	
5	Mahembang		Drainase yang digunakan nelayan untuk melatkkkan kapal	50

3.2.4 Rekapitulasi Penilaian Bobot Kerusakan

Penentuan Prioritas Penanganan

Tabel 6. Bobot Kerusakan Dan Penentuan Prioritas Penanganan Di Pantai Wilayah Minahasa

No	Lokasi	Bobot				Prioritas
		Tingkat Kerusakan				
		Erosi/Abrasi	Sedimentasi	Lingkungan	Skor/Nilai	
	Makalisung	50	150	250	450	A
	Bulo	200		100	300	B
	Atep Oki	150	200	250	600	A
	Parentek			100	100	D
	Mahembang		50	50	100	D

4 Analisis Sistem Pantai Di Wilayah Kabupaten Minahasa

4.1 Pantai Makalisung, Kecamatan Kombi

Pantai Makalisung adalah pantai yang berada di Kecamatan Kombi, Kabupaten Minahasa. Jalan penghubung di antar Kabupaten Minahasa dan Minahasa Utara ini sebagian besar jalannya berada di dekat pantai. Pantai Makalisung juga merupakan salah satu tempat pariwisata yang mudah di jangkau karena memang pantai ini tepat berada di dekat jalan raya. Di pantai ini telah terjadi kemunduran garis pantai. Di waktu musim tertentu, saat adanya gelombang besar, bahkan saat tinggi gelombang cukup besar mengakibatkan gelombang tersebut melepaskan energinya bahkan sampai kearah jalan raya dan itu menyebabkan erosi pantai atau kerusakan pantai. Sehubungan dengan peran yang penting ini dan letak yang berada dipesisir pantai, maka daerah pantai Makalisungini sangat perlu diperhatikan keadaan pantainya.



Gambar 3. Pantai Makalisung
(Gambar Atas = Tahun 2021; Gambar Bawah = Tahun 2023)

4.2 *Pantai Bulo, Desa Rerer, Kecamatan Kombi*

Pantai Bulo berada di desa Rerer dalam wilayah administrasi Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa. Keindahan pantai Bulo merupakan daya tarik tersendiri untuk daerah ini, airnya terlihat bersih sehingga disepanjang pantai Bulo bisa digunakan sebagai daerah wisata bahari yang sangat potensial. Namun demikian pada saat musim gelombang, daerah ini cukup potensial mendapatkan gempuran gelombang yang dapat mengakibatkan kerugian bagi masyarakat dan kerusakan terhadap fasilitas yang berada di daerah tersebut.

Pantai yang sangat berpotensi sebagai daerah wisata ini, berdasarkan pengamatan di lapangan ternyata telah mengalami perubahan fisik (kerusakan) pada daerah pesisir pantai. Kerusakan ini diakibatkan oleh proses dinamika pantai seperti abrasi yang berdampak buruk serta menimbulkan kekawatiran bagi warga pesisir pantai tersebut.



Gambar 4. Foto Pantai Bulo (Juli 2023)

4.3 *Pantai Atek Oki, Kecamatan Lembean Timur*

Pantai Atep Oki yang terletak di Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa merupakan salah satu pantai dimana terdapat pelabuhan ikan. Pantai Atep Oki diduga mengalami proses dinamika akibat berubahnya karakteristik bentuk gelombang atau mengalami transformasi gelombang sehingga mengakibatkan terjadinya abrasi atau erosi sehingga mengalami kemunduran garis pantai.

4.4 *Pantai Parentek, Kecamatan Lembean Timur*

Pantai Parentek yang berada di Kecamatan Lembean Timur adalah salah satu pantai yang dipergunakan sebagai sektor pariwisata. Pada saat-saat tertentu pula faktor alam berupa tinggi gelombang cukup besar pada daerah pantai ini. Kondisi gelombang diperparah oleh Abrasi, sehingga membuat garis pantai berkurang setiap tahunnya dan menyebabkan kerusakan di area pesisir serta pemukiman warga.

4.5 *Pantai Mahembang, Kecamatan Kakas*

Pantai Mahembang, Kecamatan Kakas dengan koordinat pada 1°04'29LU dan 124°58'19'BT. Hantaman ombak air laut yang sifatnya merusak itu dapat mengakibatkan terjadinya pengikisan pada permukaan daratan sehingga membentuk daerah pantai. Gelombang laut yang besar secara terus menerus terjadi di pantai Mahembang, Jika dibiarkan secara terus menerus dapat mengakibatkan erosi atau abrasi pada pantai tersebut.



Gambar 5. Pantai Atep Oki (Juli 2023)



Gambar 6. Jalan Yang Rusak Akibat Abrasi (Juli, 2023)

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap pantai wilayah Minahasa membutuhkan prioritas penanganan yaitu

- a. Prioritas A (amat sangat diutamakan) di pantai Atep Oki dan pantai Makalisung
- b. Prioritas B (sangat diutamakan) di pantai Bulu

Strategi penanganan yang disarankan adalah memberikan penyuluhan dan penyadaran masyarakat tentang arti penting hutan/mangrove, baik untuk penahan abrasi, perikanan dan kelestarian lingkungan. Melarang pembukaan lahan baru untuk usaha perkebunan, pertanian dan usaha lainnya dengan batas minimal 500 m dari pinggiran pantai serta membatasi aktifitas social ekonomi yang dapat menimbulkan kerusakan lebih lanjut. Serta menetapkan kebijakan jalur hijau berdasarkan peraturan terakhir mengenai jalur hijau adalah Inmendagri No. 2 tahun 1997 tentang Penetapan Jalur Hijau Hutan Mangrove.

Referensi

- Firza Cahyati., Puji Astute., (2020). *Skripsi Analisis Tingkat Kerusakan Pantai Akibat Abrasi di Kabupaten Bengkalis*. Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Dauhan, Stefani kristie., H. Tawas, H. Tangkudung, J. D. Mamoto., (2013). *Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atep Oki*. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.12

- November 2013 (784-796) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Jasin, Muhammad Ihsan., (2011). *Studi Tingkat Kerusakan Garis Pantai Dan Prioritas Penanganan Di SWPP Minahasa*. Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING Vol. 1, No. 1. Maret 2011 ISSN2087-9334(5-68).
- Mokodongan, Masita Aisza., Muh. Ihsan Jasin, Arthur H. Thambas., (2021). *Analisis Karakteristik Gelombang Di Pantai Banoi Kecamatan Likupang Barat*. Jurnal Sipil Statik Vol.9 No.4 Juli 2021 (699-708) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Putri, Pangestika Indiani., Muh. Ihsan Jasin, Fuad Halim., (2018). *Analisis Karakteristik Gelombang Di Teluk Amurang Kabupaten Minahasa Selatan*. Jurnal Sipil Statik Vol.6 No.8 Agustus 2018 (559-568) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Ratu, Yosua Aditya., Muh. I. Jasin, J. D. Mamoto., (2015). *Analisa Karakteristik Gelombang Di Pantai Bulu Rerer Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa*. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.1, Januari 2015 (38-48) ISSN: 2337-673238, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- J. William Kamphuis, (2002). *Advanced Series on Ocean Engineering Volume 16 - Introduction To Coastal Engineering and Management*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Kementerian Pekerjaan Umum No. 08/SE/M/2010 tentang *Pemberlakuan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai Dan Prioritas Penanganannya of Engineering & Technology* IJET-IJENS Vol:18 No:01.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 9/PRT/M/2010 Tentang *Pedoman Pengaman Pantai*.
- Triatmodjo, Bambang, (1996). *Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, Bambang, (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/laut/erosi-pantai>
- <https://www.alevelgeography.com/coastal-system/>
- <https://geographyas.info/coasts/introduction-to-coasts/>