

PEMBANGUNAN SEA-WALL KELURAHAN ONEMAI KABUPATEN WAKATOBİ

Armanto Sultra Wijaya Aman¹, La Ode Mustafa², La Ode Dzariat³, Try Sugiyarto Soeparyanto⁴, Ishak Kadir⁵

Universitas Haluoleo

e-mail: armantoswaman@gmail.com¹, ldmustafa82@gmail.com², dzariatipin@gmail.com³

Abstrak – Pesisir Kelurahan Onemai, Kabupaten Wakatobi mengalami erosi pantai akibat gelombang laut dominan dari Timur Laut, mengancam pemukiman dan infrastruktur di pesisir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan struktur pengaman pantai yang Tepat, SeaWall, menyediakan perlindungan yang efektif dari abrasi dan melestarikan lingkungan pesisir. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data data primer dan sekunder, analisa topografi, dan observasi pasang surut selama 15 hari. Hasil pengukuran menunjukkan HWL di 221 cm, MSL 150 cm, dan LWL 71 cm. SeaWall dirancang melalui analisis stabilitas, refleksi gelombang dan daya dukung tanah. Estimasi biaya konstruksi mencapai Rp 6,694,000,000. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembangunan dapat dilakukan secara bertahap dengan sistem prioritas agar eksekusi tetap dapat dilakukan saat siap anggaran Fokus utama adalah pada pencegahan erosi dan perlindungan lingkungan.

Kata Kunci: Erosi Pantai, Seawall, Pengaman Pantai.

Abstract – Onemai Coastal Village, Wakatobi Regency is experiencing coastal erosion due to dominant sea waves from the Northeast, threatening settlements and infrastructure on the coast. The aim of this research is to design and implement an appropriate coastal protection structure, SeaWall, providing effective protection from abrasion and preserving the coastal environment. The method used was primary and secondary data collection, topographic analysis, and tidal observations for 15 days. The measurement results show HWL at 221 cm, MSL 150 cm, and LWL 71 cm. SeaWall was designed through analysis of stability, wave reflection and soil bearing capacity. Estimated construction costs reach IDR 6,694,000,000. This research shows that development can be carried out in stages with a priority system so that implementation can still be carried out when the budget is ready. The main focus is on erosion prevention and environmental protection.

Keywords: Beach Erosion, Seawall, Beach Protection.

PENDAHULUAN

Pantai pada hakekatnya merupakan sumber daya alam yang perlu dilestarikan potensinya dan dapat dikembangkan menjadi ruang lingkup yang dapat dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya. Di Indonesia, pantai telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pembangunan dan berfungsi antara lain sebagai tempat obyek wisata, tempat usaha, tempat budidaya air laut, sebagai pelabuhan dan lain sebagainya. (Yulisa et al., 2016)

Posisi Indonesia sebagai negara kepulauan menyimpan permasalahan yang kompleks. Faktor alam seperti iklim yang abnormal memicu perubahan sirkulasi arus laut dan dinamika pergerakan lempeng bumi seringkali membawa bencana di kawasan pesisir. Bencana alam yang mengancam pesisir dan pulau-pulau kecil terjadi akibat adanya gelombang laut besar, pasang laut yang luar biasa, erosi pantai, penutupan muara, tsunami, badai, gempa bumi dan banjir pantai (Rob). Selain karena faktor alam, tidak terpeliharanya lingkungan pantai sebagai ulah manusia juga dapat menimbulkan permasalahan. Penambangan pasir pantai, pengambilan karang laut yang digunakan sebagai batu pondasi rumah, pengrusakan mangrove dan lain sebagainya semakin memperburuk kondisi pantai dan kawasan pesisir

Permasalahan-permasalahan diatas sebagian besar juga terjadi di kawasan pesisir dan Pantai Kel. Onemai Kab. Wakatobi yang terletak di Kel. Onemai, Kab. Wakatobi. Permasalahan ini memerlukan penanganan yang tepat dengan mempertimbangkan banyak faktor dalam jangka panjang dan merupakan bagian dari suatu strategis perencanaan yang

berpedoman pada kebijakan Coastal Zone Management (CZM) (Retno Hartati et al., 2016).

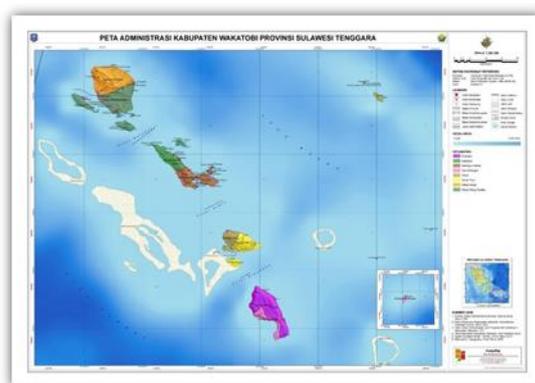
Berdasarkan kondisi ini, maka Satuan Kerja Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Provinsi Sulawesi Tenggara mengupayakan adanya suatu pembangunan yang saling terkait yang tentunya harus didahului sebuah perencanaan yang matang. Untuk mewujudkannya, akan dilaksanakan pekerjaan “Pembangunan Pengaman Pantai Kel. Onemai, Kab. Wakatobi”. Jasa Konsultansi Pembangunan Pengaman Pantai Kel. Onemai, Kab. Wakatobi di Kab. Wakatobi Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun Anggaran 2023 memiliki maksud untuk membuat suatu Perencanaan Detail Desain Pengamanan Pantai dan Bangunan-bangunan khusus secara rinci serta Bangunan Fasilitasnya. Tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk menyiapkan produk/dokumen detail desain bangunan pengaman pantai agar implementasinya dapat dengan mudah, tepat dan mencapai sasaran dalam pelaksanaannya (Retno Hartati et al., 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis data primer dan sekunder. Tujuan utama adalah merancang dan mengimplementasikan struktur pengaman pantai, yaitu SeaWall, yang didasarkan pada data-data geofisika dan oseanografi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan Kerangka Acuan Kerja (KAK) lokasi pekerjaan perencanaan ini berada di Kel. Onemai, Kab. Wakatobi. Adapun koordinat awal lokasi pekerjaan tersebut adalah X : 600842.242 Y : 9367641.759 Z : 3.14 m, berdasarkan sistem koordinat UTM WGS 84. Atau dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Peta Administrasi Kab. Wakatobi

1. Keadaan geografi

Luas daratan Kabupaten Wakatobi yaitu sekitar 473,62 Km². Kabupaten Wakatobi terdiri atas 8 Kecamatan, yaitu Kec. Wangi-Wangi, Wangi-Wangi Selatan, Kaledupa, Kaledupa Selatan, Tomia, Tomia Timur, Togo Binongko dan Binongko. Dari jumlah Kecamatan yang ada, yang memiliki wilayah terluas adalah Kec. Wangi-Wangi Selatan dengan luas 123,55 Km², sedangkan Kecamatan yang memiliki Wilayah terkecil adalah Kec. Tomia dengan luas 32,82 Km² dari luas Kabupaten Wakatobi. Kabupaten Wakatobi berbentuk kepulauan dan terletak di tenggara Pulau Sulawesi. Secara astronomis, Kabupaten Wakatobi berada di selatan garis khatulistiwa, membujur dari 5,00° sampai 6,25° Lintang Selatan (sepanjang ± 160 km) dan melintang dari 123,34° sampai 124.64° Bujur Timur (sepanjang ± 120 km) (Silvia Rostianingsih et al., 2004).

2. Kondisi demografi

Jumlah penduduk menurut hasil Sensus Penduduk tahun 2000 berjumlah 87.793 jiwa yang terdiri dari laki-laki 42.620 jiwa dan perempuan 45.173 jiwa. Tiga tahun kemudian, yaitu

pada tahun 2003 diadakan pendaftaran pemilih dan pendataan penduduk berkelanjutan yang disingkat P4B secara sensus dengan hasil jumlah penduduk sebanyak 91.497 jiwa atau selama tiga tahun naik sejumlah 3.704 jiwa atau sekitar 1,41 persen per tahun. Sementara pada tahun 2021, jumlah penduduk Wakatobi sebanyak 111.402 jiwa.

3. Personil pekerjaan

Untuk mendapatkan hasil yang optimal untuk pekerjaan ini, maka Konsultan Perencana mengusulkan kualifikasi tenaga ahli yang diperlukan dengan tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Tenaga ahli
- b. Tenaga Sub Profesional

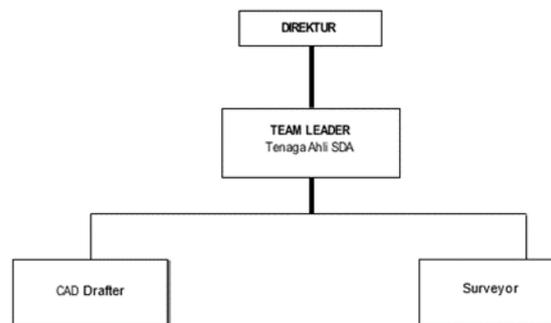
4. Pelaporan

Hasil-hasil pekerjaan pada setiap tahap akan disajikan dalam laporan sebagai berikut:

- a. Laporan perencanaan
- b. Gambaran desain
- c. Rencana anggaran biaya dan spesifikasi teknis.
- d. Laporan dokumen pendukung
- e. Dokumentasi

5. Struktur organisasi

3.3.1. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN



6. Rencana kerja

Kegiatan pada Bulan depan dan bulan-bulan selanjutnya sudah akan berpusat di kantor Konsultan, setelah pengamatan lapangan diselesaikan. Selanjutnya data yang diperoleh baik berupa data primer maupun data sekunder akan dianalisis seperti diuraikan sebagai penumpulan data sekunder, pengukuran topografi, pengukuran pasang surut, penyelidikan tanah dan pengukuran laboratorium.

7. Metode pelaksanaan

Pengukuran topografi yaitu kegiatan survey topografi ini meliputi pekerjaan pengukuran situasi dan geometri uraian mengenai metode pengukuran dan pemetaan meliputi metode pengukur, metode hitungan, metode penggambaran.

8. Gambaran kondisi dan eksisting

Lokasi pekerjaan Pembangunan Pengaman Pantai Kel. Onemai, Kab. Wakatobi tepatnya berada di Kel. Onemai, Kab. Wakatobi, Kab. Wakatobi.



Gambar 2. peta lokasi

Kondisi eksisting rencana pembangunan seawall pantai kel. Onemai, kab. Wakatobi yakni garis pantai yang sudah mundur serta terjadi erosi di beberapa titik, dan terdapat beberapa bangunan rumah yang terletak diawasan pantai serta terdapat bangunan:



Gambar 3. lokasi



Gambar 4. lokasi



Gambar 5. mengukur

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan masalah pengamanan pantai yang diambil dari referensi yang terkait dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pantai, adalah suatu jalur yang merupakan pertemuan air laut dan daratan.
- b. Garis Pantai, adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut.
- c. Sempadan Pantai, adalah adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai.
- d. Daerah daratan, adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan di mulai dari batas garis pasang tertinggi

- e. Daerah lautan, adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan air laut dimulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya
- f. Pasang Surut, adalah fluktuasi muka air laut akibat adanya gaya tarik benda-benda langit yang terjadi secara periodic
- g. Abrasi, adalah proses erosi yang diikuti longsoran (runtuhan) pada material yang masif (batu) seperti tebing pantai
- h. Erosi Pantai, adalah proses mundurnya pantai dari kedudukan semula yang disebabkan oleh tidak adanya keseimbangan antara pasok dan kapasitas angkutan sedimen
- i. Sedimentasi, adalah proses terjadinya pengendapan sedimen.

Hasil perencanaan pengamanan pantai akan sangat tergantung pada data-data pendukung yang telah dikumpulkan serta ketajaman hasil kajian dan analisis hidrooseanografi, mekanika tanah, topografi/bathimetri dan konsep pengamanan pantai.

Kegiatan pengamanan dan perlindungan pantai bertujuan terutama untuk melindungi dan mengamankan:

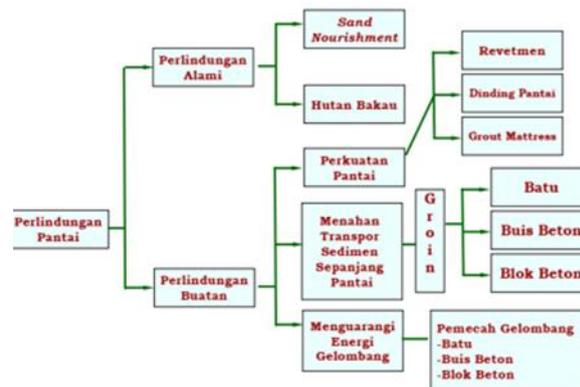
- a. Masyarakat yang tinggal di sepanjang pantai dari ancaman gelombang
- b. Fasilitas umum yang berada di sepanjang pantai, diantaranya adalah jalan raya, rumah ibadah, pasar, kompleks pertokoan dan kawasan rekreasi
- c. Dataran pantai terhadap ancaman erosi dan abrasi
- d. Perlindungan alami pantai (hutan mangrove, terumbu karang, sand dunes) dari kerusakan akibat kegiatan manusia
- e. Terhadap pencemaran lingkungan perairan pantai (limbah rumah tangga, limbah industri), yang pada akhirnya pencemaran ini dapat merusakkan kehidupan biota pantai.

Pendekatan teknis pengaman pantai Indonesia adalah negara kepulauan mempunyai lebih dari 17000 pulau dan wilayah pantai sepanjang 80.000 Km. Wilayah pantai ini merupakan daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti sebagai kawasan pusat pemerintahan, pemukiman, perikanan, pariwisata, industri, pelabuhan, pertambangan, dan sebagainya. Adanya berbagai kegiatan tersebut dapat menimbulkan peningkatan kebutuhan akan lahan, prasarana, dan sebagainya, yang selanjutnya akan mengakibatkan timbulnya masalah-masalah baru seperti beberapa hal berikut ini.

- a. Erosi pantai, yang merusak kawasan pemukiman dan prasarana kota yang berupa mundurnya garis pantai. Erosi pantai bisa terjadi secara alami oleh serangan gelombang atau karena adanya kegiatan manusia seperti penebangan hutan bakau, pengambilan karang pantai, pembangunan pelabuhan atau bangunan pantai lainnya, perluasan areal tambak ke arah laut tanpa memperhatikan wilayah sempadan pantai dan sebagainya
- b. Pembelokan atau pendangkalan muara pantai yang dapat menyebabkan tersumbatnya aliran pantai sehingga mengakibatkan banjir di daerah hulu.
- c. Tanah timbul sebagai akibat endapan pantai dan menyebabkan majunya garis pantai. Majunya garis pantai, disatu pihak dapat dikatakan menguntungkan karena timbul lahan baru, sementara dipihak lain dapat menyebabkan masalah drainasi perkotaan di daerah pantai.
- d. Penurunan tanah dan intrusi air asin pada akuifer akibat pemompaan air tanah berlebihan.

Dengan semakin intensifnya pemanfaatan daerah pantai untuk kegiatan manusia, masalah-masalah tersebut juga semakin meningkat. Pemerintah dalam hal ini Kementerian Pekerjaan Umum, telah mengidentifikasi masalah-masalah yang ada di daerah pantai yang memerlukan usaha-usaha pengamanan.

Salah satu dari masalah yang ada di daerah pantai adalah erosi pantai. Erosi pantai dapat menimbulkan kerugian sangat besar dengan rusaknya kawasan pemukiman dan fasilitas-fasilitas yang ada di daerah tersebut. Untuk menanggulangi erosi pantai, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari penyebab terjadinya erosi. Dengan mengetahui penyebabnya, selanjutnya dapat ditentukan cara penanggulangannya, yang biasanya adalah dengan membuat bangunan pelindung pantai atau menambah suplai sedimen. Gambar dibawah ini menunjukkan kerangka penanggulangan erosi pantai beserta jenis-jenis bangunan pelindung pantai.



Gambar 6. Kerangka Penanggulangan Erosi Pantai beserta jenis-jenis Bangunan Pelindung Pantai.

Penanganan pantai secara alami sangat penting dan cara yang di gunakan tidak rumit, Adapun cara yang dilakukan yaitu:

- a. Reboisasi adalah usaha penanaman pohon pelindung pantai yang rusak seperti pohon bakau, pohon api-api dan pohon nipah.



Gambar 7. pohon pelindung pantai.

Kumpulan pohon tersebut dapat berfungsi sebagai pelindung atau pengaman pantai. Penanaman ini sebaiknya dilibatkan masyarakat pantai setempat sehingga mereka merasa memiliki pohon pelindung tersebut. Dengan demikian mereka akan merawatnya pula dan tidak akan memotong apalagi untuk merusak. Agar fungsi pohon tersebut dapat berfungsi sebagai perlindungan atau pengaman pantai maka perlu ketebalan tertentu (minimum 50 – 100 m) (Akbar et al., 2017).

- b. Beach nourishment adalah Penambahan sedimen dilakukan pada tempat yang terjadi abrasi atau tempat yang mempunyai potensi abrasi. Sumber material untuk keperluan nourishment ini haruslah dekat dan keberadaannya selalu tersedia dan tidak merusak lingkungan. Nourishment ini dilakukan bilamana ransport sedimen pantai terhalang oleh adanya bangunan. Sumber material didapatkan dari tempat penimbunan material akibat terhalangnya sedimen, dan material ini diberikan pada tempat yang terabrasi dan proses ini sering disebut sand by passing.



Gambar 8. proses beach nourishment



Gambar 9. proses beach nourishment

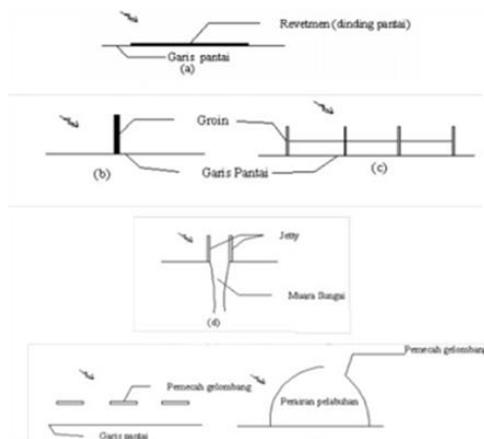
c. Konservasi suplai sedimen ke pantai

Untuk mengatasi permasalahan sedimentasi di muara pantai ataupun intake dilakukan pembangunan jetty sehingga pendangkalan muara pantai dapat dihindari. Muara pantai yang berpindah-pindah dan pendangkalan intake akibat angkutan material sejajar pantai yang disebabkan oleh gelombang laut (longshore transport). Bangunan ini merupakan bangunan yang menjorok ke laut dibangun di kanan dan kiri muara atau intake.

Bangunan pengendali abrasi/erosi pantai secara buatan yaitu seperti:

a. Groin dan jetty

Bangunan pantai digunakan untuk melindungi pantai terhadap kerusakan karena serangan gelombang dan arus. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melindungi pantai, yaitu Memperkuat/melindungi pantai agar mampu menahan serangan gelombang, Mengubah laju transpor sedimen sepanjang pantai, Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai, Reklamasi dengan menambah suplai sedimen ke pantai atau dengan cara lain.

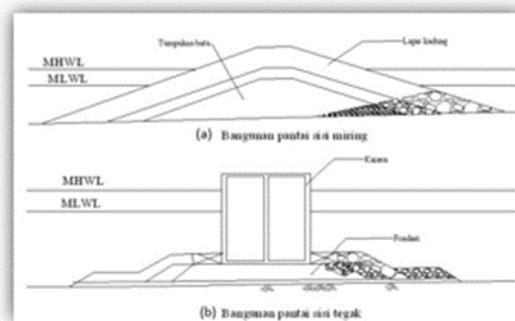


Gambar10. tiga macam bangunan pelindung pantai

Bangunan yang termasuk dalam kelompok pertama adalah dinding pantai atau revetmen yang dibangun pada garis pantai atau di daratan yang digunakan untuk melindungi pantai langsung dari serangan gelombang.

Kelompok kedua meliputi groin dan jetty. Groin adalah bangunan yang menjorok dari pantai ke arah laut, yang digunakan untuk menangkap/menahan gerak sedimen sepanjang pantai, sehingga transpor sedimen sepanjang pantai berkurang/berhenti. Biasanya groin dibuat secara seri, yaitu beberapa groin dibuat dengan jarak antara groin tertentu di sepanjang pantai yang dilindungi). Jetty adalah bangunan tegak lurus garis pantai yang ditempatkan di kedua sisi muara pantai. Bangunan ini digunakan untuk menahan sedimen/pasir yang bergerak sepanjang pantai masuk dan mengendap di muara pantai.

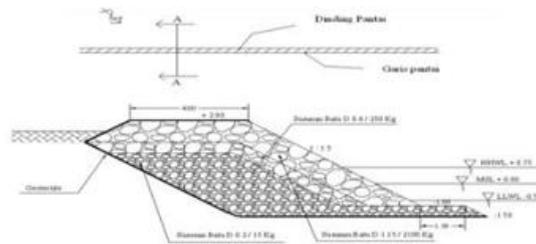
Kelompok ketiga adalah pemecah gelombang (SeaWall), yang dibedakan menjadi dua macam yaitu Dinding Pantai dan pemecah gelombang sambung pantai. Bangunan tipe pertama banyak digunakan sebagai pelindung pantai terhadap erosi dengan menghancurkan energi gelombang sebelum mencapai pantai. Perairan di belakang bangunan menjadi tenang, sehingga terjadi endapan di daerah tersebut. Endapan ini dapat menghalangi transpor sedimen sepanjang pantai. Bangunan ini dapat dibuat dalam satu rangkaian pemecah gelombang yang dipisahkan oleh celah dengan panjang tertentu. Bangunan tipe kedua biasanya digunakan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang, sehingga kapal-kapal dapat merapat ke dermaga untuk melakukan bongkar-muat barang dan menaikturunkan penumpang. Menurut bentuknya bangunan pantai dapat dibedakan menjadi bangunan sisi miring dan sisi tegak. Termasuk dalam kelompok pertama adalah bangunan dari tumpukan batu yang bagian luarnya diberi lapis pelindung yang terbuat dari batu-batu ukuran besar, blok beton, atau batu buatan dari beton dengan bentuk khusus seperti tetrapods, quadripods, tribars, dolos, dan sebagainya. Lapis pelindung ini harus mampu menahan serangan gelombang. Sedang yang termasuk dalam tipe kedua adalah bangunan terbuat dari pasangan batu, kaisan beton, tumpukan buis beton, dinding turap baja atau beton dan sebagainya. Gambar diatas menunjukkan contoh kedua tipe bangunan pantai. adalah pemecah gelombang sisi miring, yang terdiri dari tumpukan batu. Gambar diatas adalah pemecah gelombang sisi tegak dari kaisan beton. Kaisan adalah konstruksi berbentuk kotak dari beton bertulang yang di dalamnya diisi pasir atau batu. Bangunan tersebut diletakkan di atas tumpukan batu yang berfungsi sebagai fondasi. Untuk menanggulangi gerusan pada fondasi, maka dibuat perlindungan kaki yang terbuat dari batu atau blok beton (Mutiara, 2018).



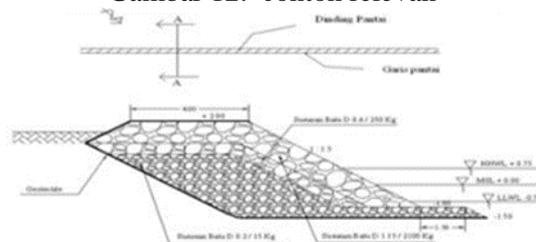
Gambar 11. tiga macam bangunan pelindung pantai

b. Dinding pantai dan revetment

Dinding pantai atau revetmen adalah bangunan yang memisahkan daratan dan perairan pantai, yang terutama berfungsi sebagai pelindung pantai terhadap erosi dan limpasan gelombang (overtopping) ke darat. Daerah yang dilindungi adalah daratan tepat di belakang bangunan. Permukaan bangunan yang menghadap arah datangnya gelombang dapat berupa sisi vertikal atau miring. Dinding pantai biasanya berbentuk dinding vertikal, sedang revetmen mempunyai sisi miring. Bangunan ini ditempatkan sejajar atau hampir sejajar dengan garis pantai, dan bisa terbuat dari pasangan batu, beton, tumpukan pipa (buis) beton, turap, kayu atau tumpukan batu.

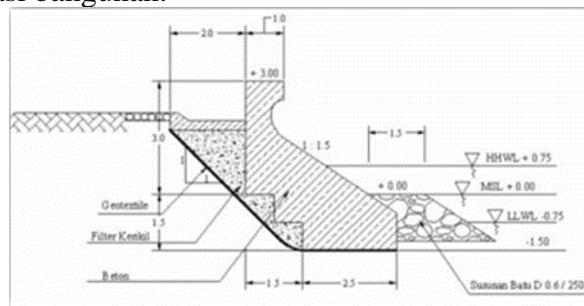


Gambar 12. contoh relevan



Gambar 13. variasi lain dan relevan tumpukan batu

Gambar diatas adalah revetmen dari seawall. Seawall adalah anyaman kawat berbentuk kotak yang didalamnya diisi batu. Bangunan ini bisa menyerap energi; gelombang; sehingga elevasi puncak bangunan bisa rendah (runup kecil). Kelemahan. seawall adalah korosi dari kawat anyaman, yang merupakan faktor pembatas dari umur bangunan: Supaya bisa lebih awet, kawat anyaman dilapisi dengan plastik (PVC). Lapis terluar merupakan lapis pelindung terbuat dari batu dengan ukuran besar yang direncanakan mampu menahan serangan gelombang. Lapis di bawahnya terdiri dari tumpukan batu dengan ukuran lebih kecil. Bangunan ini merupakan konstruksi fleksibel yang dapat mengikuti penurunan atau konsolidasi tanah dasar. Kerusakan yang terjadi, seperti longsornya batu pelindung, mudah diperbaiki dengan menambah batu tersebut. Oleh karena itu diperlukan persediaan batu pelindung di dekat lokasi bangunan.



Gambar 14. bangunan tembok laut.

Bangunan masif ini digunakan untuk menahan gelombang besar dan tanah dasar relatif kuat. Apabila tanah dasar lunak maka diperlukan fondasi tiang. dinding pantai terbuat dari susunan blok beton yang dibangun pada tanah dasar relatif kuat (misalnya terdapat batu karang) untuk melindungi bangunan (jalan raya) yang berada sangar dekat dengan garis pantai. Bangunan tersebut didukung oleh fondasi tiang dan dilengkapi dengan turap baja yang berfungsi untuk mencegah erosi tanah fondasi oleh serangan gelombang dan piping oleh aliran air tanah. Selain itu kaki bangunan juga dilindungi dengan batu pelindung. Fondasi bangunan harus direncanakan dengan baik untuk menghindari terjadinya penurunan tidak merata yang dapat menyebabkan pecahnya konstruksi.

Bangunan ini dapat juga dimanfaatkan sebagai dermaga untuk merapat/bertambatnya perahu-perahu/kapal kecil pada saat laut tenang. Untuk menahan tekanan tanah di belakangnya, turap tersebut diperkuat dengan angker. Kaki bangunan harus dilindungi dengan batu pelindung.

Dalam permasalahan pantai Proses kerusakan pantai yang berupa abrasi pantai atau erosi pantai dapat terjadi karena sebab alamiah dan juga sebab buatan. Pemahaman akan sebab abrasi/erosi merupakan dasar yang penting didalam perlindungan pantai. Perlindungan yang baik seharusnya bersifat komprehensif, yaitu mencakup pengembangan wilayah secara terpadu, aspek tata guna lahan, aspek lingkungan dsb. Selain itu diharapkan perlindungan tersebut efektif untuk menanggulangi permasalahan kerusakan yang ada. Hal itu akan dapat tercapai apabila penyebab kerusakan di pantai dapat diketahui. Abrasi pantai terjadi karena ketidakseimbangan transportasi sedimen. Ketidakseimbangan terjadi karena berbagai hal, baik alami maupun buatan. Strategi penanganan yaitu Pemilihan jenis perlindungan pantai yang strategis sangat dipengaruhi oleh lokasi dan karakteristik daerah yang hendak dilindungi. Strategi penanganan dapat dilakukan sebagai berikut: tidak dilakukan penanganan, mempertahankan garis pantai yang ada, mengembalikan garis pantai pada kedudukan sebelum terjadi erosi

9. Analisis dan desain struktur

Berdasarkan analisis permasalahan dan alternatif penyelesaian permasalahan di Pantai Kel. Onemai, dipilih alternatif sebagai bangunan pengaman pantai, yaitu Dinding Pantai (SeaWall). Dalam mendesain SeaWall, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu: Erosi di kaki tembok akibat arus balik pada proses refleksi gelombang, Abrasi di badan tembok akibat hempasan gelombang yang membawahi material halus (misalnya pasir) dan material kasar misalnya kerikil dan koral, Aliran air di belakang tembok akibat adanya limpasan (overtopping) gelombang, Miringnya tembok akibat tekanan tanah, Turunnya tembok laut yang diakibatkan kecilnya daya dukung tanah pondasi.

Untuk mencegah terjadinya permasalahan tersebut di atas maka pembuatan tembok laut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: kedalaman kaki bangunan harus lebih dalam dari kemungkinan terjadinya erosi kaki bangunan akibat refleksi gelombang. Sebagai pendekatan (SPM, 1984), kedalaman gerusan diambil sama dengan tinggi gelombang di kaki struktur, penentuan elevasi harus memperhitungkan rayapan gelombang, kualitas batu harus mempunyai kualitas batu yang tahan abrasi, untuk mengurangi rayapan gelombang, kemiringan bangunan dibuat 1:1 sesuai standar hitungan.

Data pasang surut diperoleh dari pengamatan secara langsung. Pelaksanaan pengamatan dilakukan selama 15 (lima belas) hari, yang dihitung mulai tanggal 22 Juni 2023 Pukul 00:00 WITA sampai 6 Juli 2023 pukul 23:00 WITA.

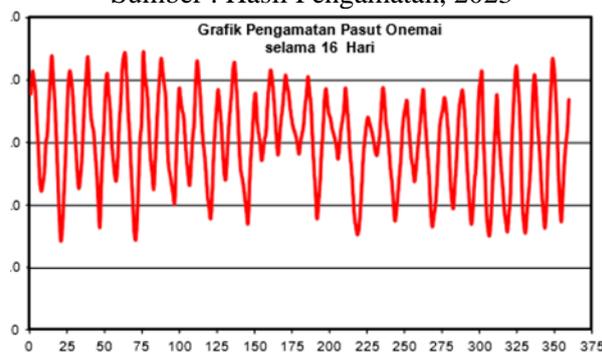
Gerak muka air di daerah pantai dengan periode beberapa jam dikelompokkan dalam gerak pasang surut muka air laut. Pengukuran pasang surut muka air laut untuk mengetahui elevasi muka air minimum (LWL), elevasi muka air rata-rata (MWL), dan elevasi muka air tertinggi.

Berikut adalah data hasil pengamatan pasang surut di lokasi penelitian, dapat dilihat pada table 1:

No.	Tanggal dan Jam Pengamatan				Elevasi Muka Air (cm)			
					Tinggi	Tengah	Rendah	Rata-Rata
1	19	6	2023	00.00	195	187	183	188.3
2	19	6	2023	01.00	212	206	201	206.3
3	19	6	2023	02.00	207	198	195	200.0
4	19	6	2023	03.00	199	190	186	191.7
5	19	6	2023	04.00	170	164	163	165.7
6	19	6	2023	05.00	149	145	142	145.3

			3	0				
7	19	6	202	06.0	123	118	116	119.0
			3	0				
8	19	6	202	07.0	114	110	108	110.7
			3	0				
9	19	6	202	08.0	120	116	113	116.3
			3	0				
10	19	6	202	09.0	132	125	121	126.0
			3	0				

Sumber : Hasil Pengamatan, 2023



Gambar 15. Grafik Pengamatan Pasang Surut.

Berdasarkan grafik pasang surut muka air laut diatas diketahui bahwa elevasi muka air tertinggi (HWL) = 221 cm, elevasi muka air rerata (MSL) = 150 cm, dan elevasi muka air terendah (LWL) = 71 cm.

10. Rab

Rencana anggaran biaya pekerjaan Pembangunan Pengaman Pantai Kel. Onemai berupa Dinding Pantai (SeaWall). Volume pekerjaan dihitung berdasarkan jenis pekerjaan dan gambar konstruksi yang ada, sedangkan harga satuan didasarkan pada standar biaya tahun 2021, dan harga lokasi setempat. Analisa harga satuan pekerjaan mengacu pada permen PUPR No. 1 Th 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Volume pekerjaan berisi tentang jumlah kebutuhan bahan dan jenis pekerjaan yang dilakukan untuk bangunan-bangunan Pantai. Perkiraan yang dilakukan adalah dengan menghitung volume bahan dan pekerjaan dengan berdasarkan pada gambar perencanaan (desain). Perkiraan biaya konstruksi yang dihitung didasarkan pada anggapan bahwa pekerjaan berjalan normal.

Table 2. rekapitulasi anggaran biaya pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	HARGA (Rp)
1	2	3
I.	PEKERJAAN PERSIAPAN	43,098,400.00
II.	PEKERJAAN TANAH	224,238,587.02
III.	PEKERJAAN KONSTRUKSI	5,763,302,429.10
IV.	JUMLAH	6,030,639,416.11
V.	PPN = IV x 11 %	663,370,335.77
VI.	TOTAL (IV + V)	6,694,009,751.88

VII. DIBULATKAN	6,694,000,000.00
<p style="text-align: center;"> TERBILANG : ENAM MILYAR ENAM RATUS SEMBILAN PULUH EMPAT JUTA RUPIAH </p>	

Dari hasil analisa anggaran biaya pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Pengaman Pantai Kel. Onemai, Kab. Wakatobi diperlukan anggaran sebesar Rp. 6,694,000,000.00 (Enam Milyar Enam Ratus Sembilan Puluh Empat Juta Rupiah). Anggaran yang disiapkan ini sudah termasuk dengan pajak pertambahan nilai (PPN) sebesar 11%.

KESIMPULAN

Permasalahan umum di Pantai Kel. Onemai adalah ancaman gelombang yang dominan datang Timur laut yang menyebabkan abrasi atau erosi pada bibir pantai. Seperti diketahui bahwa penanganan masalah gelombang dan abrasi pantai pada prinsipnya membutuhkan pembangunan yang sekaligus untuk memutus langsung proses yang terjadi. Namun apabila dana yang tersedia tidak mencukupi untuk pelaksanaan sekaligus, maka dapat dilakukan secara bertahap. Urutan proses ini tentu saja harus mempertimbangkan semua aspek yang berpengaruh, terutama potensi dampak yang bakal terjadi sehingga dapat ditekan atau dicegah. Dari hasil pengukuran topografi, untuk koordinat dan elevasi BM1 E= 600842.242 m; N= 9367641.759 m; +3.14 m MSL.

Dari hasil pengukuran pasut yang dilaksanakan selama kurang lebih 15 (lima belas) hari, tipe pasut di lokasi rencana merupakan pasut bertipe campuran dengan tipe ganda yang menonjol (mixed, mainly semi diurnal). Adapun nilai HWS, MSL, dan LWS berturut-turut yakni 221 cm, 150 cm, dan 71 cm. Selisih antara HWS dengan LWS yakni 150 cm. Selisih antara MSL dengan LWS yakni 79 cm. Sedangkan untuk penentuan elevasi muka air dan BM terhadap MSL yakni pada elevasi +3.14 MSL untuk elevasi BM1.

Adapun biaya pembangunan pengaman pantai untuk Pengaman Pantai Kel. Onemai berdasarkan acuan dari Standar Satuan Harga (SSH) Kabupaten Wakatobi Tahun 2021 yakni sebesar Rp. 6,694,000,000.00 (Enam Milyar Enam Ratus Sembilan Puluh Empat Juta Rupiah). Anggaran yang disiapkan ini sudah termasuk dengan pajak pertambahan nilai (PPN) sebesar 11%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. A., Sartohadi, J., Djohan, T. S., & Ritohardoyo, S. (2017). Erosi Pantai, Ekosistem Hutan Bakau dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Kerusakan Pantai Di negara Tropis (Coastal Erosion, Mangrove Ecosystems and Community Adaptation to Coastal Disasters in Tropical Countries). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.14710/jil.15.1.1-10>
- Mutiara, I. (2018). Tinjauan Elevasi Puncak Bangunan Seawall di Pantai Galesong Utara. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 5(2), 98–103. <https://doi.org/10.31963/intek.v5i2.579>
- Retno Hartati, Rudhi Pribadi, Retno W. Astuti, Reny Yesiana, & Itsna Yuni H. (2016). Kajian Pengamanan Dan Perlindungan Pantai Di Wilayah Pesisir Kecamatan Tugu Dan Genuk, Kota Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 95–100.
- Silvia Rostianingsih, Ivan Handoyo, & Kartika Gunadi. (2004). Pemodelan Peta Topografi Ke Objek Tiga Dimensi. *Jurnal Informatika*, 5(1), 14–21. <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/inf/article/view/15439>
- Yulisa, E. N., Johan, Y., & Hartono, D. (2016). Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekowisata Pantai Kategori Rekreasi Pantai Laguna Desa Merpas Kabupaten Kaur. *Jurnal Enggano*, 1(1), 97–111. <https://doi.org/10.31186/jenggano.1.1.97-111>