

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lereng pantai pulau baai bengkulu merupakan rawan erosi, sehingga harus membuat bangunan pelindung tebing pantai. Kondisi di lereng pantai pulau baai yang buruk membuat stabilitas bangunan pantai menjadi terganggu. Sehingga tidak sedikit bangunan pantai yang bermasalah. Arsyad dan Dwipuspita (2011) menjelaskan bahwa bangunan pantai yang banyak mengalami masalah di antaranya adalah revetment dari konstruksi pasangan batu, bronjong dan buis beton. Tidak sedikit ditemukan revetment yang baru saja dibangun namun sudah runtuh karena mengalami gerusan dikakinya atau terjadi aliran rembesan atau piping di dasar bangunan karena tidak ada drainase di belakang dinding yang mengakibatkan terjadinya erosi lapisan tanah dasar bangunan.

Amran dan Kurniawan (2017) menjelaskan bahwa kondisi geologi, geografi, hidrologi dan karakteristik tanah menjadi tinjauan keamanan dalam suatu struktur bangunan, terutama kondisi tanah yang labil dapat sangat mempengaruhi struktur bangunan, sehingga perlu perencanaan yang sangat matang.



Gambar 1.1. Keruntuhan yang Terjadi Pada Eksisting Dinding Penahan Gelombang.
(Sumber : Data Proyek, 2015)

Proyek pembangunan dinding penahan (Revetment) yang di analisa berada pada salah satu pantai di daerah pulau Baai, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu terletak lebih kurang 5-10 km dari Pelabuhan Baai. pantai ini memiliki gumuk pasir yang lebar dan sedikit gersang walaupun terdapat sedikit vegetasi yang rapat yang berfungsi menstabilkan sedimen pantai. Namun demikian pantai ini rawan erosi yang disebabkan oleh angin, air hujan, kondisi tanah, dan limpasan gelombang, baik ketika kondisi ekstrim yang biasanya menyebabkan terjadinya arus tegak lurus pantai, maupun gelombang harian yang membentuk sudut sehingga menimbulkan arus menyusur pantai, dan angkutan sedimen sekitar pantai. Saat ini, kondisi geologi, geografi, dan hidrologi yang terjadi di lokasi studi sangat mengkhawatirkan sehingga mempengaruhi struktur bangunan dinding penahan gelombang (Revetment) di pulau Baai Provinsi Bengkulu yang dibangun diatas tanah dengan kondisi tanah aslinya labil dan tidak sepenuhnya datar, Sehingga setelah dinding penahan gelombang itu

selesai dibangun terdapat masalah pada dinding penahan tersebut. Tanah dibelakang susunan buis beton terjadi runtuh sehingga menyebabkan kerusakan pada dinding penahan. Walaupun buis beton masih utuh dalam bentuk semula, tetapi susunan tanah yang dilapisi geotekstil dibelakang buis beton menjadi rusak. Agar keruntuhan yang terjadi dapat diatasi, maka dilakukan analisa stabilitas internal struktur dinding penahan di pantai dengan tepat sehingga dapat diketahui penyebab dan dapat memilih perkuatan untuk dinding penahan dengan kondisi eksisting pada area lereng pulau Baai Bengkulu.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menganalisa beban-beban dan gaya yang bekerja pada struktur eksisting dinding penahan gelombang ?
2. Bagaimana menganalisa penyebab keruntuhan dinding penahan gelombang dengan tepat sesuai dengan kondisi eksisting pada area lereng pulau Baai Bengkulu ?
3. Bagaimana metode perbaikan dinding penahan gelombang pada area Pulau Ba`ai Bengkulu ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Dapat mengetahui beban-beban dan gaya yang bekerja mempengaruhi kerusakan pada dinding penahan gelombang
2. Dapat menganalisa *internal stability* pada dinding penahan gelombang dengan tepat sesuai dengan kondisi eksisting lereng pada pulau Ba`ai

Bengkulu yang runtuh menggunakan metode Finite Element dengan bantuan software;

3. Dapat mengetahui dan memilih metode perbaikan dinding penahan gelombang yang runtuh dengan tepat.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari timbulnya penyimpangan permasalahan yang terlalu jauh dalam analisa ini, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data sekunder;
2. Analisa internal stability menggunakan *Finite Element Method* dilakukan dengan software bantu;
3. Analisa dilakukan tanpa mendesain ulang dinding penahan;
4. Menganalisa penyebab kerusakan tanah pada dinding penahan;
5. Metode perbaikan yang dilakukan hanya pada titik permasalahan yang terjadi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari analisa ini adalah agar dapat mengetahui penyebab keruntuhan dinding penahan dan faktor keamanan sesuai dengan yang diijinkan dan memilih metode perbaikan dinding penahan gelombang yang tepat, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif perkuatan tanah pada dinding penahan gelombang yang runtuh.

1.6. Lokasi

Lokasi dinding penahan gelombang yang di analisa terletak di salah satu pantai daerah Pulau Ba`ai Provinsi Bengkulu, lebih kurang 3 km dari pelabuhan samudera pulau baai. Seperti pada gambar 1.2. dibawah ini :

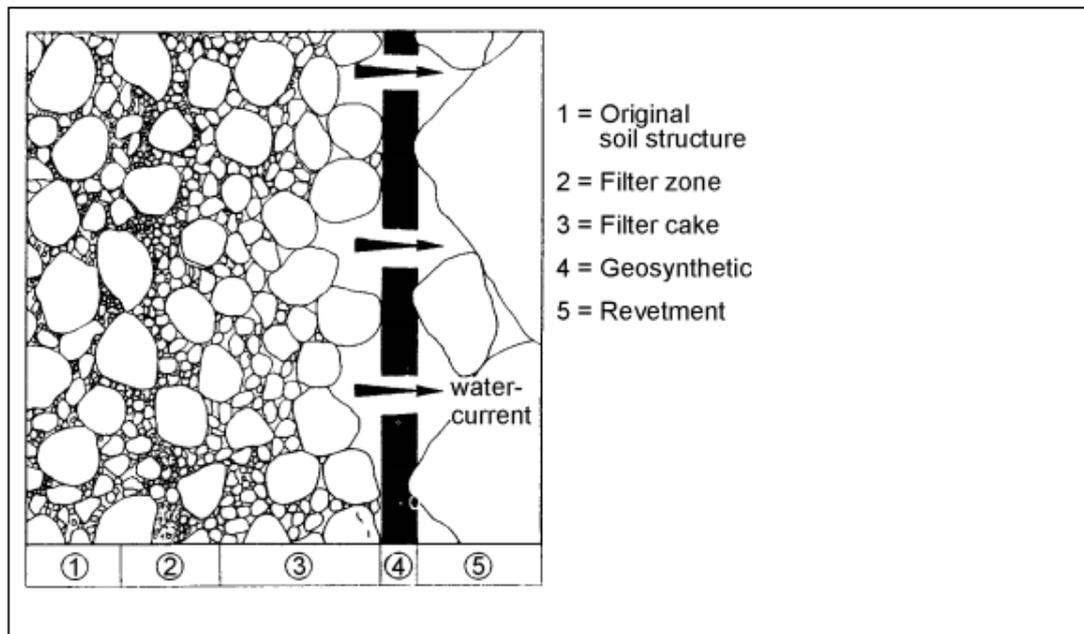


Gambar 1.2. Lokasi Proyek Konstruksi Dinding Penahan. (Sumber : Google Earth)

Geotekstil yang memiliki bukaan pori 0,05 mm tidak dapat memisahkan lempung yang memiliki ukuran partikel tanah lempung $<0,002$ sehingga lempung dapat mudah mengumpul dan karena banyak jumlahnya maka dapat menutup diri. oleh karena itu, dapat mempengaruhi peredaran air dan di udara dalam tanah lalu dapat menyebabkan kerusakan susunan tanah seperti gerusan/longsor dan keruntuhan pada susunan revetment.

Separasi Tanah		Kisaran Diameter (mm)
Kerikil (<i>Gravel</i>)		≥ 2.0
Pasir sangat kasar	Sand	1.0 - 2.0
Pasir kasar		0.5 - 1.0
Pasir sedang		0.25 - 0.5
Pasir halus		0.10 - 0.25
Pasir sangat halus		0.05 - 0.10
Debu	Silt	0.002 - 0.05
Lempung	Clay	< 0.002

Sumber : Dasar-dasar ilmu tanah, Martinus H. Pandutama, Arie Mudjiharjati, Suyono, Wustamidin, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember, Juli 2003.



Representasi skematik dari filter alami dengan lapisan penahan tanah (Pilarczyk, 2004)

Pilarczyk, K. W. 2004, Design of Revetment, Dutch Public Works Department (RWS), Hydraulic Engineering Division.

Untuk menilai risiko pembersihan partikel tanah melalui geosintetik/geotextile, beberapa aspek harus dipertimbangkan. Faktor penting adalah stabilitas internal struktur tanah. Dalam kasus penumpukan partikel yang longgar dari tanah, banyak partikel tanah kecil dapat melewati geosintetik sebelum struktur tanah yang stabil dikembangkan dekat geosintetik/Geotextile. Juga, pemadatan tanah yang tepat sangat penting untuk stabilitas internal tanah. Stabilitas internal ditentukan oleh koefisien keseragaman C_u (lihat Persamaan. 13). Ini didefinisikan sebagai D_{60} / D_{10} . Jika rasio ini lebih kecil dari 6 (sampai 10), struktur tanah dianggap stabil secara internal. Dalam kasus getaran, misalnya disebabkan oleh gelombang atau oleh lalu lintas, struktur tanah yang stabil dapat terganggu. Untuk menghindari situasi seperti itu, lapisan tanah harus dipadatkan terlebih dahulu dan persimpangan yang baik antara geosintetik dan lapisan tanah harus dijamin dan mungkin, pembukaan geotekstil yang lebih kecil harus dipilih. Bentuk kurva saringan juga mempengaruhi pembentukan

filter alami. Terutama, ketika $C_u > 6$, bentuk kurva gradasi dasar dan stabilitas internalnya harus diperhitungkan (Pilarczyk, 1999). Untuk tanah yang disaring secara linier, ukuran representatif sesuai dengan ukuran butir rata-rata, D_{50} . Untuk celah penyaringan diri yang dinilai tanah, ukuran ini sama dengan ukuran celah yang lebih rendah. Untuk tanah yang tidak stabil secara internal, ukuran ini akan setara dengan D_{30} untuk mengoptimalkan fungsi sistem filter. Diasumsikan bahwa proses bridging yang terlibat tidak akan mundur melampaui jarak yang terbatas dari antarmuka.

· Kekencangan tanah Sehubungan dengan keketatan tanah dari geotekstil, banyak kriteria untuk kekasaran tanah geometrik telah dikembangkan dan diterbitkan di masa lalu (Pilarczyk, 1999). Contoh kriteria desain, berdasarkan pengalaman Belanda, disajikan pada Tabel 1. Persyaratan tambahan adalah bahwa tanah harus stabil secara internal. Stabilitas internal struktur butir dinyatakan dalam rasio antara D_{60} dan D_{10} . Sebagai aturan nilai ini harus lebih kecil dari 10 untuk menjamin stabilitas yang cukup.

Tabel 1 Persyaratan desain untuk geosynthetics dengan fungsi filter dan pemisahan deskripsi fungsi filter / kekedapan tanah

- pemuatan stasioner $O_{90} \leq 1$ (ke 2) D_{90} - pemuatan siklik dengan filter alami $O_{98} \leq 1$ (ke 2) D_{85} (struktur tanah stabil) - pemuatan siklik tanpa filter alami (struktur tanah yang tidak stabil). ketika efek wash-out diterima $O_{98} \leq 1.5 D_{15}$. ketika efek wash-out tidak diterima $O_{98} \leq D_{15}$

Penyaring (Filter)

Penyaring Geotextile Non Woven bermanfaat untuk mencegah terbawanya partikel tanah pada aliran air. Geotextile Non Woven bersifat permeable (tembus air) oleh karena itu air dapat melewati Geotextile dan partikel tanah dapat tersaring,. Aplikasi Geotextile Non Woven biasanya digunakan sebagai aplikasi filtrasi pada proyek drainase bawah tanah.

Aplikasi Separator / Pemisah

Bahan geotextile non woven digunakan sebagai aplikasi pemisah agar mencegah tercampurnya material yang satu dengan material yang lain. Seperti penggunaan Geotextile pada proyek pembangunan jalan di atas tanah yang dasarnya lunak. Pada proyek tersebut, Geotextile berguna untuk mencegah naiknya lumpur ke sistem perkerasan, Supaya tidak terjadi pumping effect yang akan merusak perkerasan jalan yang sudah terbentuk. Keberadaan Geotextile dapat mempermudah proses pemadatan sistem pengerasan.

Aplikasi Stabilisator

Manfaat Geotextile biasa disebut sebagai Reinforcement / Perkuatan. Contohnya dipakai untuk proyek timbunan tanah, penguatan lereng agar tidak longsor dll. Fungsi tersebut masih dijadikan perdebatan dikalangan ahli geoteknik, karena Geotextile metode kerjanya menggunakan membrane effect yang hanya mengandalkan tensile strength (kuat tarik) sehingga kemungkinan terjadinya penurunan pada timbunan setempat masih besar, dan geotextile kekuatannya kurang karena bahan geotextile memiliki sifat mudah mulur bila terkena air (terjadi reaksi hidrolisis) hal tersebut rawan untuk bahan penguatan lereng.

Fungsi Lainnya

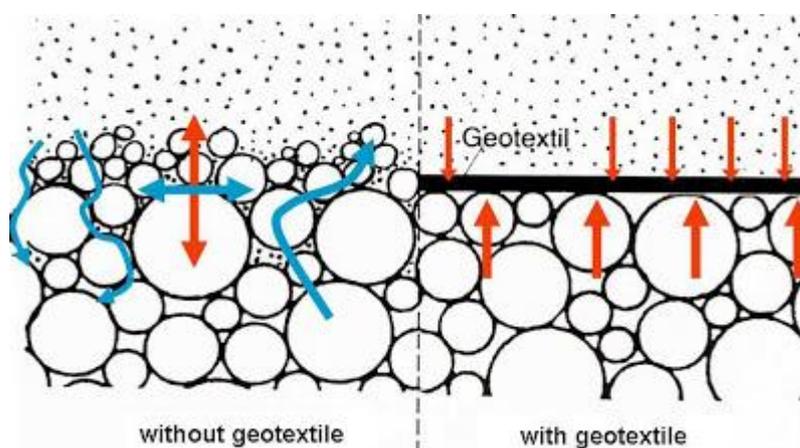
Fungsi Geotextile lainnya yaitu sebagai pengganti karung goni pada proses curing beton karena dapat mencegah terjadinya retak saat proses pengeringan beton baru.

Pemasangan Geotekstil

Geotextile memiliki kerapatan yang cukup seperti bahan biasa namun masih tembus dengan air tapi berguna untuk memisah tanah dengan material yang ada di atasnya cara pemasangan geotextile pun tidak sembarangan, berikut ada beberapa cara

pemasangannya:

1. Geotextile harus digelar diatas tanah yang tidak bergelombang atau tidak berkerut dengan tehnik perataan tanah.
2. Atur pemasangan geotextile dengan overlapping dan penyambungan geotextile yang jelas
 - sesuai aturan
 - pemasangan geotextile pada daerah yang berbelok belok atau seperti kurva sebaiknya di pasang mengikuti arah kelokannya.
 - Untuk penyambungan Geotextile jika Overlap dilebihkan (0,5 m - 1 m) jika di jahit dilebihkan (>10 cm)
 - pemasangan geotextile sebaiknya jangan membuat overlapping atau jahitan pada daerah dengan beban lalu lintas



Sumber :

Pantai

Menurut Triadmojo (1999) menjelaskan bahwa pantai akan selalu menyesuaikan bentuk profilnya sehingga mampu menghancurkan energi gelombang yang datang. Terdapat dua jenis respon pantai dinamis terhadap gerak gelombang normal dan respon terhadap kondisi gelombang badai. Kondisi gelombang normal terjadi dalam waktu lebih lama sehingga energi gelombang mudah dihancurkan oleh mekanisme

pertahanan alami pantai, sedangkan Pada saat badai terjadi gelombang yang mempunyai energi besar sehingga pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan gelombang. Akibatnya, pantai dapat tererosi oleh gelombang. setelah berhentinya gelombang besar, pantai akan kembali ke bentuk semula oleh pengaruh gelombang normal, Tetapi ada kalanya pantai yang tererosi tersebut tidak kembali ke bentuk semula dikarenakan material pembentuk pantai berpindah terbawa arus ke tempat lain dan tidak kembali ke tempat semula, material yang terbawa arus tersebut akan mengendap di daerah yang lebih tenang seperti dimuara sungai, teluk, pelabuhan sehingga mengakibatkan sedimentasi di daerah tersebut.

Triatmodjo, B 1999, Teknik Pantai, Beta Offset, Yogyakarta.

2.1. Tanah

Tanah merupakan material penting dalam suatu konstruksi. Definisi tanah yang dikemukakan oleh Karl Von Terzaghi yaitu sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak terikat secara kimia satu sama lain, yang di dalamnya terdapat rongga-rongga yang diisi oleh zat cair dan udara dan berfungsi sebagai pendukung pondasi bangunan dan juga sebagai bahan bangunan itu sendiri. Tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda-beda, tergantung dari tipe dan sifat tanahnya. Kepekaan erosi tanah adalah mudah tidaknya tanah tererosi. "Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan tanah adalah (1) sifat tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi, permeabilitas dan kapasitas air, (2) sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan struktur tanah terhadap dispersi dan pengikisan oleh butir-butir hujan yang jatuh dan aliran permukaan." (Sitana, 1989:96)

Adapun sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, bahan organik, kedalaman, sifat lapisan tanah, dan tingkat kesuburan tanah. Menurut Nursa'ban (2006) menjelaskan bahwa tanah yang subur umumnya terdapat pada lapisan tanah atas atau permukaan (top soil), sedang lapisan tanah bawah (sub soil) dapat dikatakan kurang subur. Apabila terjadi hujan atau limpasan gelombang dapat menimbulkan erosi, maka lapisan tanah atas yang akan terkikis kemudian terbawa oleh aliran air. Dengan terangkutnya lapisan tanah atas, maka tinggal lapisan tanah bawah yang kurang subur. Jika tanah tersebut ditanami, maka tanaman tidak akan dapat tumbuh subur dan tanah yang subur akan cenderung mengalami penurunan kekuatan tanahnya terhadap penggerusan maupun erosi.

2.3 Penyelidikan Tanah

Dalam merencanakan struktur bawah diperlukan data-data mengenai karakteristik tanah tempat struktur tersebut berada dan beban struktur yang bekerja di atas struktur bawah yang direncanakan (Pamungkas dan Harianti,2013). Karakteristik tanah meliputi jenis lapisan tanah di bawah permukaan tanah, kadar air, tinggi muka air tanah. Beban struktur yang bekerja tergantung dari jenis material yang digunakan, jumlah tingkat bangunan, jenis-jenis beban yang bekerja pada struktur tersebut. Jenis pondasi ditentukan dengan memperhatikan kondisi lingkungan tempat berdirinya bangunan dan mempertimbangkan hasil dari penyelidikan tanah yang diantaranya:

1. Kondisi tanah dasar yang menjelaskan jenis lapisan tanah pada beberapa lapisan kedalaman.
2. Analisis daya dukung tanah.

3. Besar nilai SPT (*Standar Penetration Test*) dari beberapa titik bor.
4. Besar tahanan ujung konus dan jumlah hambatan pelekat dari beberapa titik sondir.
5. Hasil test laboratorium tanah untuk mengetahui berat jenis tanah, dan lainnya.
6. Analisis daya dukung tiang pondasi berdasarkan data-data tanah.

Karakteristik tanah dapat diketahui dengan diadakannya penyelidikan tanah yang pada akhirnya akan menerangkan tentang kondisi tanah dan jenis lapisannya. Penyelidikan tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti:

2.3.1 Sondir

Sondir merupakan salah satu tes dalam bidang teknik sipil yang berfungsi untuk mengetahui letak kedalaman tanah keras, yang nantinya dapat diperkirakan seberapa kuat tanah tersebut dalam menahan beban yang didirikan di atasnya. Tes ini biasa dilakukan sebelum membangun pondasi tiang pancang, atau pondasi-pondasi dalam lainnya.

Data yang didapatkan dari tes ini nantinya berupa besaran gaya perlawanan dari tanah terhadap konus (*cone resistance*), serta hambatan pelekat (*local friction*) dari tanah yang dimaksud.

Hasil penyondiran disajikan dalam bentuk diagram sondir yang memperlihatkan hubungan antara kedalaman sondir di bawah muka tanah dan besarnya nilai perlawanan konus (q_c) serta jumlah hambatan pelekat (JHL).

2.3.2 Boring

Boring dilaksanakan dengan menggunakan mesin bor untuk mendapatkan contoh tanah. Pekerjaan *Standart penetration test* juga dilakukan pada pekerjaan *boring*.

2.3.3 SPT (*Standart Penetration Test*)

Tujuan dari percobaan *Standard Penetration Test* (SPT) ini adalah untuk menentukan kepadatan relatif lapisan tanah dari pengambilan, contoh tanah dengan tabung sehingga diketahui jenis tanah dan ketebalan tiap-tiap lapisan kedalaman tanah dan untuk memperoleh data yang kualitatif pada perlawanan penetrasi tanah serta menetapkan kepadatan dari tanah yang tidak berkoheesi yang biasanya sulit diambil sampelnya.

2.4 Tekanan Lateral Tanah

Joseph E. Bowles (1988) Tekanan lateral tanah adalah sebuah kondisi perencanaan yang penting didalam sejumlah persoalan teknik pondasi . Dinding penahan dan dinding turap (*sheet pile wall*), galian yang diperkokoh (*braced excavation*) dan galian yang tidak diperkokoh (*unbraced excavation*), tekanan tanah (*grain pressure*) pada *diaphragma wall*, dan lain-lain. Semuanya memerlukan perkiraan tekanan lateral secara baik dan kuantitatif pada perkerjaan konstruksi, baik untuk analisa maupun perencanaan. Tekanan lateral tanah dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

1. Jika dinding tidak bergerak K menjadi koefisien tekanan tanah diam (K_0)
2. Jika dinding bergerak menekan kearah tanah hingga runtuh, koefisien K mencapai nilai maksimum yang disebut tekanan tanah pasif (K_p)
3. Jika dibanding menjauhi tanah, hingga terjadi keruntuhan, maka nilai K mencapai minimum yang disebut tekanan tanah aktif (K_a)

Nursa'ban, M 2006, 'Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan Kemampuan Fungsi Lingkungan', Geomedia, vol. 4, no. 2, hh. 98-108.

Sitanala, A 1989, Konservasi Tanah dan Air, IPB Press, Bogor.

Metode Elemen Hingga (*Finite Element*)

Menurut Puspita (2015) yang menjelaskan bahwa metode elemen hingga berdasarkan prinsip mekanika tanah, yaitu tanah dimodelkan sebagai kumpulan elemen-elemen yang berlainan menggunakan model elastoplastisitas tegangan dan regangan. Pada metode elemen hingga tidak menggunakan asumsi bidang longsor, sebab faktor keamanan yang didapatkan dengan mencari bidang lemah pada struktur lapisan tanah. Faktor keamanan diketahui dengan cara mengurangi nilai kohesi c dan sudut geser dalam tanah ϕ secara bertahap hingga mengalami keruntuhan. Pada kajian ini analisa keruntuhan dinding penahan (Revetment) metode elemen hingga menggunakan program plaxis 2D. Untuk tanah yang berbutir halus dilakukan anggapan bahwa tanah dalam kondisi *Undrained*.

Puspita, N 2015, 'Analisa Stabilitas Lereng Badan Jalan Terhadap Longsor dengan Metode Finite Element (FEM) pada Ruas Jalan Muara Enim-Lahat-Tebing Tinggi', *Jurnal Ilmiah Teknik*

Gelombang

Gelombang di laut dapat dibedakan menjadi beberapa macam tergantung pada gaya pembangkitnya. Oleh karena itu gelombang merupakan faktor penting yang harus ditinjau dalam perencanaan dinding penahan (Revetment) di pantai. Gelombang tersebut adalah gelombang angin yang terjadi karena tiupan angin di permukaan laut,

gelombang pasang surut terjadi karena gaya tarik benda-benda langit terutama matahari dan bulan terhadap bumi, Gelombang tsunami, dan gelombang yang terjadi akibat kapal yang bergerak disekitarnya (Triadmodjo, 1999). Selain itu gelombang juga bisa menimbulkan arus dan transport sedimen di daerah pantai. Layout pelabuhan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga sedimentasi di pelabuhan dapat dihindari.

Penyebab Dominan terjadinya gelombang adalah angin. Proses terjadinya gelombang akibat angin adalah ketika angin bertiup pada muka air bebas maka terdapat energi yang dialihkan dari angin tersebut ke permukaan air dimana energy inilah yang selanjutnya akan menimbulkan gelombang.

Berdasarkan kedalaman relative, yaitu perbandingan antara kedalaman air dan panjang gelombang L , (d/L), gelombang dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam, yaitu : gelombang di laut dalam, perbedaan dari masing-masing gelombang dijelaskan pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Parameter Gelombang di laut dalam, transisi, dan dangkal

	Laut Dalam	Laut Transisi	Laut Dangkal
Kedalaman Relatif (d/L)	$>1/2$	$1/25 - 1/2$	$<1/25$
Cepat Rambat (c)	$1,56 T$	$\frac{gT}{2\pi} \tanh kd$	\sqrt{gd}
Panjang Gelombang (L)	$1,56 T$	$\frac{gT^2}{2\pi} \tanh kd$	$\sqrt{gd} T$

Sumber : Shore Protection Manual, 1984

Dimana :

g = Percepatan gravitasi, 9,81 m/dt

L = Panjang gelombang (m)

d = Kedalaman yang ditinjau (m)

T = Periode gelombang (dt)

U.S. Army, 1984, Shore Protection Manual, U.S. Army, United State of America.

Triatmodjo, B 1999, Teknik Pantai, Beta Offset Unit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Dinding Penahan Tebing Pantai (*Revetment*)

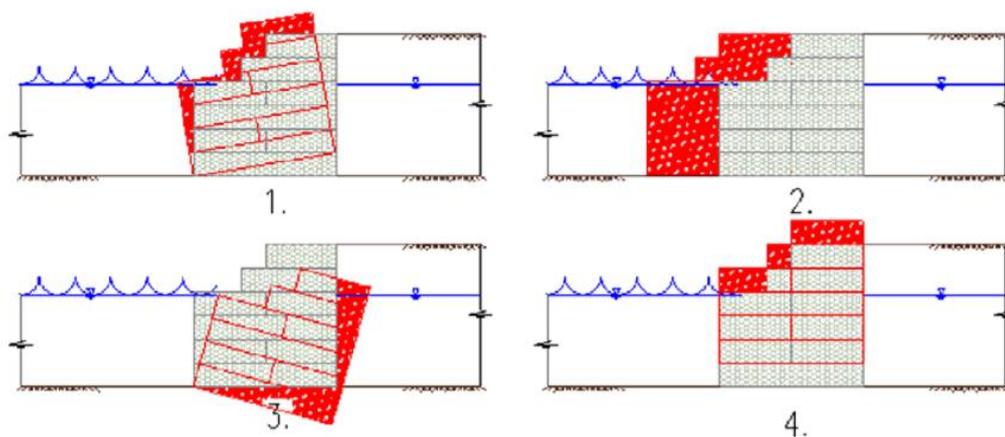
Revetment atau perkuatan lereng merupakan bangunan yang ditempatkan pada suatu lereng yang berfungsi melindungi suatu tebing alur pantai atau permukaan lereng dan secara keseluruhan berperan meningkatkan stabilitas alur pantai atau tubuh tanggul yang dilindungi. Secara khusus, juga dapat didefinisikan sebagai bangunan yang memisahkan daratan dan perairan pantai, yang terutama dinding penahan juga berfungsi untuk melindungi tanah atau bangunan dibelakangnya dari gempuran gelombang ke darat, sehingga tanah tidak tererosi. Daerah yang dilindungi adalah daratan tepat dibelakang bangunan. Revetment ini dibangun dengan kemiringan yang disesuaikan dengan kondisi di pantai yang akan dibangun. Menurut Hidayat (2006) menjelaskan bahwa kelemahan dari bangunan ini adalah kemungkinan terjadinya penggerusan yang cukup dalam di kaki bangunan. Oleh karenanya pada bagian kaki bangunan ini harus dibuatkan suatu perlindungan terhadap gerusan/erosi yang cukup baik.

Hidayat, N 2006, 'Konstruksi Bangunan Laut dan Pantai Sebagai Alternatif Perlindungan Daerah Pantai', *Jurnal SMARTek*, Vol. 4, No. 1, hh. 10-16

Stabilitas Geoteknik

Stabilitas Geoteknik ditentukan oleh gaya horizontal dan vertikal dari tanah dan air. (Olga dkk, 2013) Gaya tersebut dapat mempengaruhi keseluruhan bangunan revetment baik dari sisi stabilitas revetment tersebut, sehingga perlu desain dan perencanaan yang cermat, teliti dan baik. Menurut Braja (2006) menjelaskan bahwa hal itu dapat direncanakan dengan perhitungan mekanika tanah, sehingga dapat diketahui stabilitas yang ingin diketahui atau dicek. Hal ini ditentukan oleh daya tahan terhadap kesalahan mekanisme, antara lain :

1. Stabilitas terhadap guling (overturning)
2. Stabilitas terhadap geser (Sliding)
3. Stabilitas terhadap daya dukung tanah (Bearing Capacity)
4. Stabilitas terhadap daya angkat (Uplifting)



Gambar 2.1. Kesalahan Mekanisme pada Dinding Pelindung Pantai. (Olga dkk, 2013)

Gambar 2.1. menjelaskan sebagai berikut :

1. Stabilitas terhadap guling (overturning) Tekanan pada setiap sisi menyebabkan bangunan cenderung berotasi pada bangunan kaki. Perubahan momen gerak disebabkan oleh tekanan tanah pada satu sisi, sementara tekanan vertikal pada bangunan dan tekanan tanah pada sisi lain menginduksi momen.

2. Stabilitas terhadap geser (sliding) Tanah yang ‘mendorong’ bangunan ke sisi lain. Tekanan tanah ini adalah gaya gerak yang mengakibatkan longsor di dasar tanah. Tekanan tanah pada sisi lain dan potongan antara bangunan dan tanah.

3. Stabilitas terhadap daya dukung tanah (bearing capacity) Tanah yang berada di bawah bangunan dapat turun karena ketidakstabilan gaya residual, seperti kapasitas tahanan bisa terjadi lebih rendah dari nol pada kaki. Dalam kasus ini, hal ini dapat menjadi tekanan di bagian atas, ‘tidak stabil’ pada satu sisi bangunan.

4. Stabilitas terhadap daya angkat (uplifting) Tekanan air di bawah bangunan menginduksi tekanan di atasnya. Tekanan di atas ini adalah gaya gerak untuk mengangkat bangunan ke atas. Tanpa pondasi tiang, gaya tekan hanya terdiri dari berat bangunan saja.

,

Olga, P., Kanjalia, T., Asriwiyanti, D., Hanny, J.D. & Pratama, Angga R. 2013, ‘Analisis Stabilitas Struktur Pelindung Pantai Batu Bronjong’, Jurnal Teknik Sipil, vol. 9, no. 1, hh. 1-83.

Das, B.M 2006, *Principles of Geotechnical Engineering Fifth Edition*, Nelson, Canada.

‘Halaman ini sengaja dikosongkan’

Amran, Y., Kurniawan, D 2017, ‘Perencanaan Dinding Penahan Tanah Sungai Way Batanghari Kota Metro Dengan Metode Revetment Retaining Wall’, Tapak, vol. 6, no. 2, hh. 157-165.

Arsyad, M. & Dwipuspita, A. Ildha 2011, ‘Studi Model Disipasi dan Run-Up/Run-Down Gelombang Pada Revetment Bertirai’, Seminar Nasional, vol. 1, no. 5, hh. 199-207.

Siswanto, A. Dwi 2010, *Analisa Stabilitas Garis Pantai di Kabupaten Bangkalan*, Tesis, ITS Surabaya.