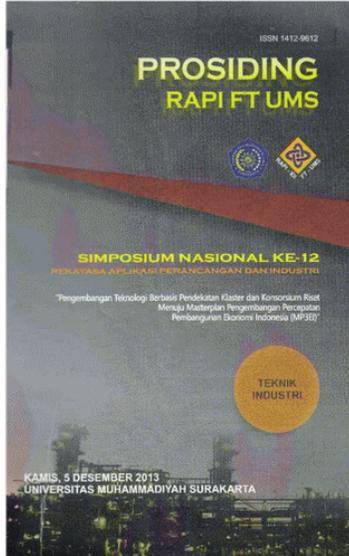


Simposium Nasional Ke-12 RAPI 2013

BROWSE BY

By Issue Date Authors Titles Subjects

Search within this collection:



Recent Submissions

Pengaruh Lama Pengovenan, Perendaman, dan Konsentrasi Asam Asetat terhadap Mutu Produk dan Limbah Cair Produksi Tahu

Erawati, Emi; Musthofa, Malik (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Konsep produksi bersih pada industri dilakukan dengan cara menghasilkan limbah yang minimal dengan kualitas produk yang sesuai dengan standar. Adapun parameter yang akan dianalisis dalam penelitian ini antara lain kualitas ...

Garuh Suhu dan Waktu terhadap Hasil Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Nanas

Zahrotun N, Evi; Nugraheni, Yuli; Rusdiansjah (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Buah nanas banyak disukai untuk dikonsumsi langsung atau diolah menjadi produk konsumsi lain seperti keripik nanas, selai nanas, dan lain sebagainya. Namun pemanfaatan buah nanas tidak diimbangi dengan pengolahan limbah ...

Ekstraksi dan Uji Kestabilan Warna Pigmen Antosianin dari Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) sebagai Bahan Pewarna Makanan

Mastuti, Endang; Fristianingrum, Godeliva; Andika, Yohanes (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) sering dijumpai di lingkungan kita. Di dalamnya terkandung pigmen antosianin yang larut dalam air. Untuk mendapatkan ekstrak zat warna antosianin tersebut, perlu dilakukan ekstraksi. ...

Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik dan Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus CV Okabawes Karya Logam)

Fatoni, Rois; Mayasari, Herlina Dewi; Sholaika, Adika Mar'atus; Susanto, Yoko (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

CV Okabawes Karya Logam merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam. Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk dilaksanakan mengingat resiko yang ditimbulkan cukup membahayakan. ...

Rancangan Bangun dan Analisis Unjuk Kerja TVLAN dengan Jaringan LAN Dan WLAN

Supriyono, Heru; Hidayat, Muhammad Wakhid Nur; Kusban, Muhammad (LPPM UMS, 2013-12-05)

Penyiaran televisi (TV) yang dipakai sampai saat ini dilakukan berbasis perambatan gelombang elektromagnetik melalui udara yang disebut dengan TV broadcast. Siaran dari stasiun TV dapat diterima dan dinikmati dengan ...

Aplikasi PLC Omron CP1h Sebagai Kontroler Generator Pada PLTPH Desa Watuagung Kec. Tambak Kab. Banyumas

Prisvanto, Prisvanto; Prasetyo, Hari; Susilawati, Hesti; Nugroho, Daru Tri (LPPM UMS, 2013-12-05)

Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH) merupakan pembangkit dengan memanfaatkan tenaga air, yang diperoleh dari aliran air yang mengalir ke turbin untuk menggerakkan generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik. ...

Ethanol Fuel Grade dengan Metode Adsorpsi dalam Kolom Unggun Tetap Menggunakan Adsorbent dari Limbah Pertanian

Dyartanti, Endah Retno; Artati, Enny Kriswiyanti; Budi S, Wahyudi (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

ioetanol merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang digunakan dalam bentuk campuran dengan bensin yang disebut gasohol. Bioetanol yang digunakan harus memiliki konsentrasi lebih dari 99% (fuel grade). Salah satu ...

Pengaruh Jenis Serat terhadap Kuat Tarik dan Kuat Benturan pada Material Komposit Resin Epoksi

Purnama, Herry; Purnomo, Joko; Wibowo, Tri Yogo (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis serat terhadap kuat tarik dan kuat benturan pada material komposit menggunakan resin epoksi. Material komposit memiliki banyak keunggulan, yaitu berat yang lebih ...

Pengaruh Rasio Mol Peroksida dan Persentase Katalis pada Epoksidasi Metil Oleat dengan Katalis Padat

Purnama, Herry; Wibowo, Tri Yogo; Widiiana, Novita; Puspita, Kiswari Diah (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Telah dilakukan penelitian pengaruh rasio mol peroksida dan persentase katalis pada epoksidasi metil oleat dengan katalis padat. Penelitian bertujuan untuk membuat plasticizer yang ramah lingkungan dan mengetahui ...

Reparasi dan Karakterisasi Zeolit Alam Malang sebagai Adsorben pada Adsorpsi Air dalam Pemurnian Bioetanol Membentuk

- Search Publikasi Ilmiah
- This Collection

BROWSE

Publikasi Ilmiah
Communities & Collections
By Issue Date
Authors
Titles
Subjects
This Collection
By Issue Date
Authors
Titles
Subjects

MY ACCOUNT

DISCOVER

Author
Himawanto, Dwi Aries (3)
Asmara, Andik (2)
Dyartanti, Endah Retno (2)
Islam, Riza Zahrul (2)
Kusban, Muhammad (2)
Maghfurah, Fadwah (2)
Nurchasanah, Yenny (2)
Purnama, Herry (2)
Qadri, Munzir (2)
Rahardjo, Samsudi (2)
... View More
Subject
ekstraksi (3)
Aluminium (2)
Banjir (2)
beton aspal (2)
fiber optics (2)
impact test (2)
komposit (2)
pirolisis (2)
twist (2)
wire (2)
... View More

Fuel Grade Ethanol (FGE)

Lourentius, Suratno; Retnoningtyas, Ery Susiany (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Seiring menipisnya sumber energi fosil, maka perlu dicari alternatif bahan bakar pengganti, misalnya bioetanol. Kebutuhan bioetanol saat ini mencapai 1,82 juta kiloliter. Bahan baku bioetanol misalnya ubi kayu. Bioetanol ...

Pengaruh Kecepatan Putaran Pengaduk terhadap Konsentrasi Polifenol, k a, dan De pada Ekstraksi Polifenol dari Kulit Apel Malang

Budiyati, Eni; Tridayana, Asha (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

enelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi polifenol dari kulit apel malang di dalam tangki berpengaduk dengan menggunakan metanol-HCl 1% sebagai pelarut. Di samping itu, penelitian ini juga menentukan nilai koefisien ...

Prototipe Reaktor Biogas Tersirkulasi sebagai Upaya Difersifikasi Energi di Area Peternakan Rakyat Kecamatan Samarinda Seberang

Firman; Sahraeni, Sitti; Taufik, Muhammad (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013)

Penelitian di bidang energi alternatif didorong oleh isu strategis tentang kelangkaan energi berbasis minyak bumi dan gas alam. Pencarian energi baru dan terbarukan melalui riset dan pengembangan teknologi proses semakin ...

Rekonstruksi Tiga Dimensi (3D) Relief Candi Menggunakan Gambar Dua Dimensi (2D) Tunggal

Prasetya, Dedi Ary; Soesanti, Indah; Hartanto, Rudy (LPPM UMS, 2013-12-05)

Rekonstruksi tiga dimensi (3D) menggunakan satu gambar mempunyai keuntungan dimana gambar, dalam hal ini foto relief, lebih mudah didapatkan melalui berbagai sumber semisal dari website internet dan murah dibandingkan ...

Sistem Pemantau Ketinggian Air Sungai Dengan Tampilan Pada Situs Jejaring Sosial Twitter Sebagai Peringatan Dini Terhadap Banjir

Jati, Eko Waluyo; Arrofiq, Muhammad (LPPM UMS, 2013-12-05)

Ketinggian permukaan air sungai merupakan keadaan yang harus diperhatikan terlebih lagi pada musim hujan. Jika badan sungai tidak mampu menampung, air akan menggenangi daratan dan kondisi ini disebut dengan banjir. Dampak ...

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Kincir Air Tipe Pelton dan Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah

Jatmiko, Jatmiko; Asy'ari, Hasyim; Raharjo, Ginanjar Suko (LPPM UMS, 2013-12-05)

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan teknologi yang handal dan ramah lingkungan. Peralatan yang digunakan relatif sederhana dan mudah dicari. Lahan yang dibutuhkan tidak luas, sehingga tidak perlu membuka ...

Optimalisasi Penciuman Gas Formalin dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Empat Buah Sensor

Asmara, Andiki; Venni, Rizky Hadi Oktia (LPPM UMS, 2013-12-05)

Penggunaan formalin dalam makanan sebagai bahan pengawet sangat tinggi di Indonesia. Padahal ini tidak diperbolehkan dilihat dari kandungannya yang membahayakan tubuh. Upaya pemerintah melakukan uji formalin dengan ...

Prototipe Sistem Prabayar Energi Listrik Untuk Kamar Kost Berbasis Mikrokontroler

Subekti, Lukman; Akhyari, Ahmad Mukhlis (LPPM UMS, 2013-12-05)

Seiring dengan meningkatnya perkembangan teknologi untuk kehidupan yang lebih baik, maka semakin tinggi pula kebutuhan energi listrik yang diperlukan. Sarana belajar yang membutuhkan listrik bagi mahasiswa yang tinggal di ...

Digital Watermarking Dalam Citra Sidik Jari dengan Menggunakan Proses Ekuilisasi Histogram

Kusban, Muhammad (LPPM UMS, 2013-12-05)

Citra sidik jari yang masih menjadi alat utama identifikasi Polri menjadi persoalan tatkala proses untuk mengetahui pemiliknya tidak efisien. Yaitu ketika citra di lapangan dalam kondisi yang saling tumpang tindih satu ...

Sistem Informasi Pemesanan Pada Agen Perjalanan

Wong, Hendry; Tiurma, Tiurma2 (LPPM UMS, 2013-12-05)

Dalam dunia industri Tour dan travel, banyak sekali data yang dikelola dan pengelolaan tersebut dilakukan hampir setiap hari. Data - data dalam industri Tour dan travel sangatlah banyak dan memiliki sifat yang selalu ...

Study of Mechanical Properties of Prototype Optical Phase Conductor For Tropical Climate Conditions in Indonesia

Rahardjo, Samsudi; Solechan, Solechan (LPPM UMS, 2013-12-05)

Marginal areas especially rural communities still lack electrical lighting and telecommunications facilities. To access the electrical and telecommunications networks required huge costs because there is no infrastructure. ...

[View more](#)

Date Issued
2013 (84)
Has File(s)
Yes (84)

RSS FEEDS

 RSS 1.0
 RSS 2.0
 Atom

Simposium Nasional Ke-12 RAPI 2013: Recent submissions

Now showing items 81-84 of 84

Study of Mechanical Properties of Prototype Optical Phase Conductor for Tropical Climate Conditions in Indonesia

Rahardjo, Samsudi, Solechan (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013-12-05)

Abstract Marginal areas especially rural communities still lack electrical lighting and telecommunications facilities. To access the electrical and telecommunications networks required huge costs because there is no ...

Pengaruh Rasio Air dengan Bahan Pengikat pada Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Berbasis Limbah Cangkang Kerang

Triastuti, Nugroho, Ananto (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013-12-05)

Salah satu permasalahan yang ada saat sekarang ini adalah kebutuhan akan batu bata sebagai bahan dinding pada bangunan. Proses pembakaran batu bata merupakan salah satu sumber gas CO₂ yang pada akhirnya mengakibatkan ...

Analisis Stabilitas Bangunan Pemecah Gelombang Batu Bronjong

Pattipavaej, Olga Catherina (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013-12-05)

Naiknya permukaan air laut mengakibatkan erosi. Erosi secara terus-menerus oleh gelombang laut dan arus laut merusak dinding pantai. Dampak dari erosi pantai ini dapat merusak kawasan pemukiman dan prasarana kota. Metode ...

Force Distribution of Reinforced Concrete Coupling Beams With Diagonal Reinforcement

Nurchasanah, Yenny (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013-12-05)

The structural behaviour of reinforced concrete couple shear walls is greatly influenced by the behaviour of their coupling beams. The behaviour of the coupling beams themselves depends on the geometry of the beams and ...



Search

- Search Publikasi Ilmiah
- This Collection

BROWSE

Publikasi Ilmiah
Communities & Collections
By Issue Date
Authors
Titles
Subjects
This Collection
By Issue Date
Authors
Titles
Subjects

MY ACCOUNT

ANALISIS STABILITAS BANGUNAN PEMECAH GELOMBANG BATU BRONJONG

Olga Catherina Pattipawaej¹, Edith Dwi Kurnia²

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung 40164 Telp 022 2012186

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung 40164 Telp 022 2012186

Email : olga.pattipawaej@gmail.com

Abstrak

Naiknya permukaan air laut mengakibatkan erosi. Erosi secara terus-menerus oleh gelombang laut dan arus laut merusak dinding pantai. Dampak dari erosi pantai ini dapat merusak kawasan pemukiman dan prasarana kota. Metode penanggulangan erosi pantai adalah dengan membuat bangunan pemecah gelombang yang berfungsi sebagai peredam energi gelombang pada lokasi tertentu. Bangunan pemecah gelombang terbaik untuk pengelolaan dan perlindungan garis pantai adalah dengan cara membuat situasi dimana garis pantai berorientasi secara paralel terhadap garis puncak gelombang datang, sehingga meminimalkan angkutan sedimen transport sepanjang pantai dan menciptakan pola pantai yang setimbang. Pada tulisan ini akan difokuskan perencanaan dimensi dan analisis stabilitas bangunan pemecah gelombang sisi miring dengan menggunakan batu bronjong. Kestabilan bangunan pemecah gelombang sisi miring ini dianalisis untuk kemiringan sisi 1:2 dan 1:3. Hasil faktor keamanan lebih besar dari 1,25 memberikan kestabilan bangunan pemecah gelombang batu bronjong. Bangunan pemecah gelombang dengan kemiringan sisi 1:2 stabil dengan faktor keamanan 2,191, dan bangunan pemecah gelombang dengan kemiringan sisi 1:3 juga stabil dengan faktor keamanan diperoleh sebesar 1,704. Berdasarkan analisis kestabilan struktur pelindung pantai ini, diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan struktur-struktur tepi pantai dan bangunan lain di sekitarnya.

Kata kunci: analisis kestabilan; bangunan pemecah gelombang; batu bronjong; faktor keamanan

Pendahuluan

Bangunan pemecah gelombang adalah bangunan yang digunakan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang (Triatmodjo, 2009). Bangunan ini memisahkan daerah perairan dari laut bebas, sehingga perairan pelabuhan tidak banyak dipengaruhi oleh gelombang besar di laut. Tipe bangunan pemecah gelombang yang digunakan biasanya ditentukan oleh ketersediaan material, kondisi dasar laut, kedalaman air, fungsi pelabuhan, dan ketersediaan peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan. Batu adalah salah satu bahan utama yang digunakan untuk bangunan pemecah gelombang. Jumlah yang diperlukan sangat besar maka ketersediaan batu di sekitar lokasi pekerjaan harus diperhatikan. Ketersediaan batu dalam jumlah besar dan biaya angkut dari lokasi batu ke proyek yang ekonomis akan mengarahkan pada pemilihan bangunan pemecah gelombang tipe tumpukan batu. Faktor penting lainnya adalah karakteristik dasar laut yang mendukung bangunan tersebut di bawah pengaruh gelombang. Tanah dasar (pondasi bangunan) harus mempunyai daya dukung yang cukup sehingga stabilitas bangunan dapat terjamin. Selain itu kedalaman air juga penting terutama di dalam analisis stabilitas bangunan.

Pada tulisan ini, bangunan pemecah gelombang yang akan didesain adalah bangunan pemecah gelombang sisi miring dengan menggunakan batu bronjong, dimana batu merupakan bahan yang mudah didapat dan ekonomis. Bangunan pemecah gelombang ini akan dianalisis kestabilannya untuk kemiringan sisi 1:2 dan 1:3. Hasil analisis kestabilan bangunan pemecah gelombang ini diharapkan dapat melindungi pantai dan lingkungan sekitarnya.

Metode Penelitian

Dalam perencanaan bangunan pemecah gelombang atau pelabuhan secara umum ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan berhubungan dengan kondisi lapangan yang ada (CERC, 1984; SDC, 2009). Tipe dan bentuk pelabuhan tergantung pada jenis dan karakteristik kapal yang akan berlabuh. Kedalaman dan lebar alur pelayaran tergantung pada kapal terbesar yang menggunakan pelabuhan. Panjang, lebar dan *draft* kapal yang akan

menggunakan pelabuhan berhubungan langsung pada perencanaan bangunan pemecah gelombang dan fasilitas-fasilitas yang tersedia di pelabuhan.

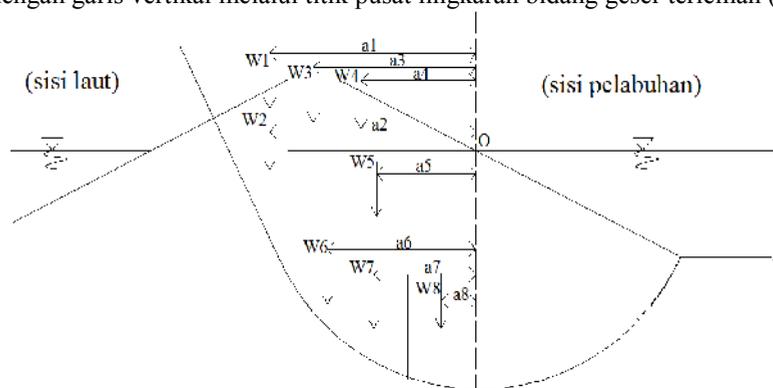
Gelombang yang sehari-hari terjadi dan diperhitungkan dalam bidang teknik pantai adalah gelombang angin dan pasang-surut. Pada perencanaan teknis bidang teknik pantai, gelombang merupakan faktor utama yang diperhitungkan karena akan menyebabkan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan pantai (Triatmodjo, 2009). Setelah mengetahui maksimal *draft* kapal yang menggunakan pelabuhan dan gelombang rencana yang diperoleh dari pengamatan, kedalaman bangunan pemecah gelombang dapat ditentukan.

Gelombang yang datang dari laut menuju pantai menyebabkan fluktuasi muka air di daerah pantai terhadap muka air diam. Pada waktu gelombang menghantam suatu bangunan, gelombang tersebut akan naik (*run up*) pada permukaan bangunan. Elevasi bangunan yang direncanakan tergantung pada *run up* dan limpasan yang diijinkan. *Run up* tergantung pada bentuk dan kekasaran bangunan, kedalaman air pada kaki bangunan, kemiringan dasar laut di depan bangunan, dan karakteristik gelombang.

Setelah diperoleh dimensi bangunan pemecah gelombang sisi miring menggunakan batu bronjong, karakteristik batu bronjong, serta keadaan tanah, langkah berikutnya menentukan bidang geser terlemah dan titik pusat masa pusat lingkaran bidang geser terlemah (Kramadibrata, 2002). Momen penggeser bangunan diperhitungkan terhadap titik pusat lingkaran bidang geser terlemah (titik O) yang mana diperoleh dengan menjumlahkan perkalian antara gaya berat dengan lengan gaya dari bagian/daerah konstruksi sebelah laut yang berada dalam bidang geser terlemah (Gambar 1), yaitu:

$$M_d = \sum_{i=1}^n W_i a_i = W_1 a_1 + \dots + W_n a_n \tag{1}$$

dimana W adalah berat batu bronjong bangunan pemecah gelombang tiap satuan panjang dan a merupakan lengan atau jarak antara W dengan garis vertikal melalui titik pusat lingkaran bidang geser terlemah (O).



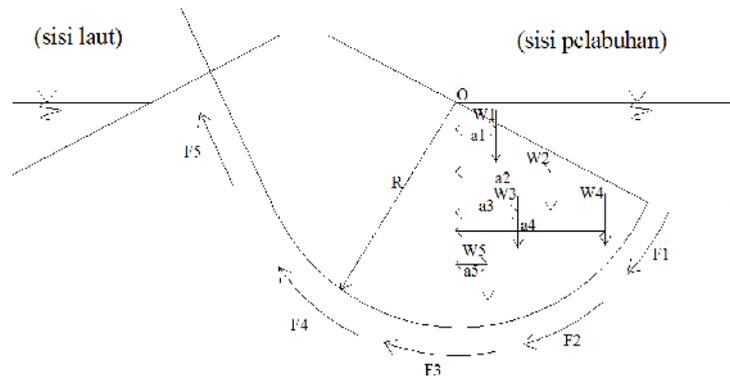
Gambar 1. Gaya-gaya yang menimbulkan momen penggeser (Kramadibrata, 2002)

Gaya-gaya yang menahan momen penggeser juga diperhitungkan terhadap titik pusat lingkaran bidang geser terlemah (O) yang diperoleh dengan menjumlahkan perkalian antara gaya berat dengan lengan gaya dari bagian/daerah konstruksi sebelah pelabuhan yang berada dalam bidang geser terlemah (Gambar 2), total gaya geser yang bekerja pada bidang geser dan gaya kohesinya (Gambar 3), yaitu:

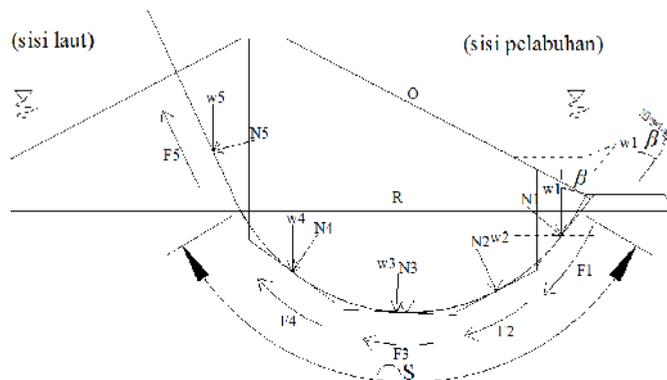
$$M_r = \sum_{i=1}^n W_i a_i + \sum_{i=1}^n F_i R + F_c R S \tag{2}$$

$$= W_1 a_1 + \dots + W_n a_n + F_1 R + \dots + F_n R + F_c R S$$

dimana F_i adalah gaya geser, F_c adalah gaya kohesi, N merupakan gaya normal tegak lurus terhadap busur, R adalah jari-jari dalam bidang geser terlemah, S merupakan panjang busur bidang geser terlemah, β adalah sudut antara W dengan garis sejajar busur bidang geser terlemah



Gambar 2. Gaya-Gaya yang menahan momen penggeser (Kramadibrata, 2002)



Gambar 3. Gaya-gaya geser yang menahan momen penggeser (Kramadibrata, 2002)

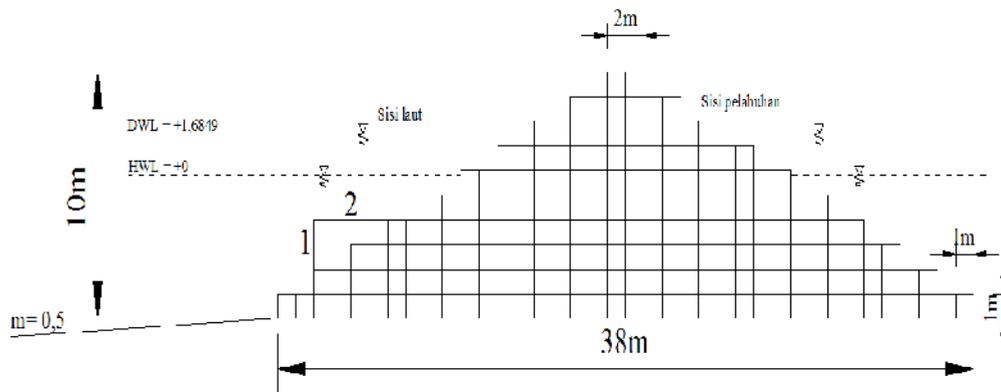
Bangunan pemecah gelombang ini akan stabil, jika faktor keamanan:

$$\frac{M_r}{M_d} \geq 1,25 \tag{3}$$

Hasil dan Pembahasan

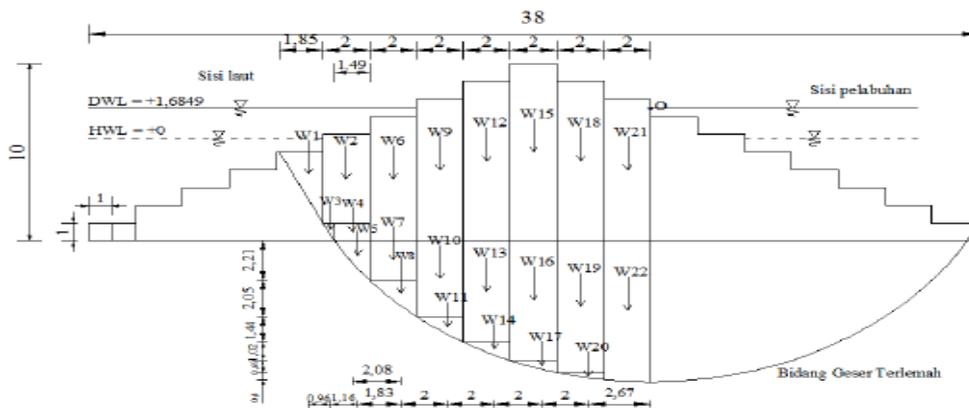
Kedalaman bangunan pemecah gelombang ditentukan berdasarkan jenis kapal yang akan berlabuh. Pada tulisan ini, kapal yang akan bersandar di dermaga adalah kapal barang dengan bobot terbesar 1000 DWT, maksimum draft sebesar 4,2 m, clearance diasumsikan sebesar 1 m (sesuai dengan syarat clearance adalah 0,8m – 1m) dan tinggi gelombang rencana yang digunakan adalah perioda ulang 100 tahun dengan tinggi gelombang (H₀) sebesar 1,75 m. Bangunan pemecah gelombang direncanakan pada kedalaman 5,8 m atau -5,8 LWS. Dalam perencanaan bangunan pemecah gelombang, elevasi muka air rencana (DWL) didasarkan pada pasang surut, wave setup dan pemanasan global. Akibat pasang surut, HWL adalah 1,1839 m. Naiknya muka air laut akibat gelombang yang datang adalah sebesar 0,271 meter. Kenaikan air laut karena pemanasan global (Sea Level Rise, SLR) diperkirakan bertambah 0,23 m pada tahun 2038 untuk umur bangunan 25 tahun. Sehingga diperoleh DWL sebesar 1,6849 m.

1. Bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan sisi miring 1:2
 Penentuan elevasi puncak dari bangunan pemecah gelombang dihitung berdasarkan run up dengan kemiringan sisi ditetapkan 1:2. Panjang gelombang di laut dalam L₀ = 38,689 m, bilangan Irribaren 2,351 dan lapis lindung bangunan pemecah gelombang menggunakan batu pecah, diperoleh elevasi puncak bangunan pemecah gelombang sebesar 3,6 m dengan tinggi 10 m, dan lebar puncak 2 m, serta lebar dasar dengan menggunakan sudut kemiringan 26,565° adalah 38 m. Gambar 4 memperlihatkan dimensi bangunan pemecah gelombang dengan kemiringan sisi 1:2.



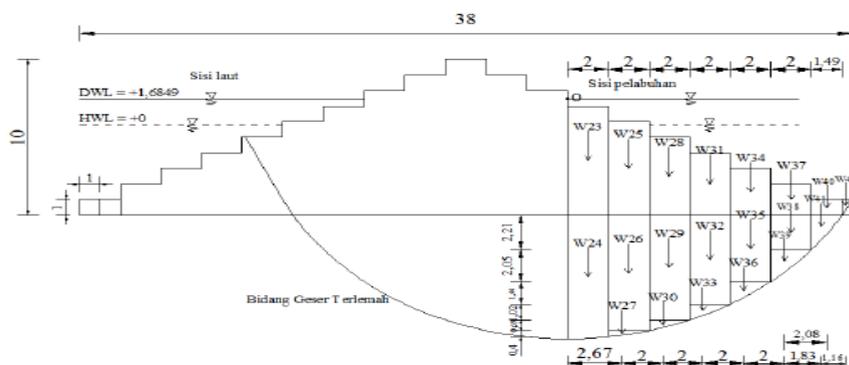
Gambar 4. Dimensi bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2

Gaya berat yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan elevasi air pada DWL dan kemiringan sisi 1:2 dapat dilihat pada Gambar 5. Gaya berat yang bekerja pada bangunan diperlukan untuk menentukan perhitungan momen penggeser bangunan, dimana $\gamma_{\text{batu bronjong}}$ (berat jenis batu bronjong) 1,424 ton/m³ dan γ_{lempung} (berat jenis tanah lempung) 1,287 ton/m³. Momen penggeser bangunan diperoleh $M_d = 1652,790$ ton.



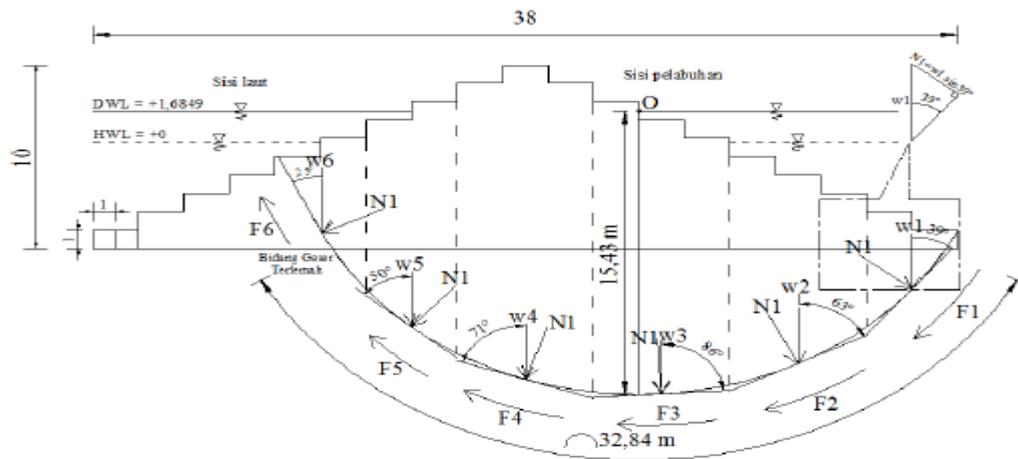
Gambar 5. Gaya berat yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 untuk perhitungan momen penggeser bangunan

Gaya berat yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 untuk perhitungan momen penahan bangunan dapat dilihat pada Gambar 6. Momen penahan bangunan pemecah gelombang ini diperoleh sebesar 906,453 ton.



Gambar 6. Gaya berat yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 untuk perhitungan momen penahan bangunan

Gaya geser yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 untuk perhitungan momen penahan bangunan akibat gaya geser ditunjukkan pada Gambar 7, dimana sudut geser dalam untuk lempung ($\phi_{lempung}$) sebesar $22,8^\circ$ dan untuk batu bronjong (ϕ_{rock}) sebesar 45° , serta koefisien kohesi (c) adalah $0,203 \text{ ton/m}^2$, panjang busur (S) sepanjang $32,84 \text{ m}$ tiap meter panjang dan jari-jari bidang geser terlemah (R) sepanjang $15,43 \text{ m}$. Sehingga diperoleh $\sum_{i=1}^6 F_i \times R = 2612,253 \text{ ton}$ dan gaya kohesi yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang ini sebesar $F_c = 102,864 \text{ ton}$.



Gambar 7. Gaya geser yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 untuk perhitungan momen penahan bangunan akibat gaya geser

Momen penahan bangunan diperoleh $M_r = 906,453 + 2612,253 + 102,864 = 3621,570 \text{ ton}$. Faktor keamanan bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan sisi miring 1:2 adalah $\frac{M_r}{M_d} = 2,191 > 1,25$, sehingga bangunan pemecah gelombang ini dalam kondisi stabil.

- Bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan sisi miring 1:3

Penentuan elevasi puncak dari bangunan pemecah gelombang dihitung berdasarkan *run up* dengan kemiringan sisi ditetapkan 1:3. Panjang gelombang di laut dalam $L_0 = 38,689 \text{ m}$, bilangan Iribaren $1,566$ dan lapis lindung bangunan pemecah gelombang menggunakan batu pecah, diperoleh elevasi puncak bangunan pemecah gelombang sebesar $3,1 \text{ m}$ dengan tinggi 9 m , dan lebar puncak 2 m , serta lebar dasar dengan menggunakan sudut kemiringan $18,434^\circ$ adalah 50 m .

Dengan cara yang sama dengan bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2, momen penggeser bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:3 diperoleh $M_d = 1803,240 \text{ ton}$. Momen penahan bangunan pemecah gelombang akibat gaya berat struktur ini diperoleh sebesar $14,240 \text{ ton}$. $\sum_{i=1}^6 F_i \times R = 2224,327 \text{ ton}$ dan gaya kohesi yang bekerja pada bangunan pemecah gelombang ini sebesar $F_c = 102,864 \text{ ton}$. Momen penahan bangunan diperoleh $M_r = 14,240 + 2224,327 + 102,864 = 3072,211 \text{ ton}$. Faktor keamanan bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:3 adalah $\frac{M_r}{M_d} = 1,704 > 1,25$, sehingga bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:3 ini juga dalam kondisi stabil.

Kesimpulan

Erosi pantai telah menyebabkan kemunduran garis pantai yang mengancam kehidupan dan penghidupan masyarakat di pesisir. Untuk mengatasi erosi pantai dibangun bangunan pemecah gelombang yang mampu meredam energi gelombang. Bangunan pemecah gelombang sisi miring dibangun dengan menggunakan bahan batu bronjong yang mudah diperoleh dan ekonomis. Bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 dan 1:3 dianalisis dan memberikan hasil bahwa ke duanya dalam kondisi aman dan stabil. Bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:2 menghasilkan faktor keamanan sebesar 2,191 (lebih besar dari 1,25) dan bangunan dengan kemiringan sisi 1:3 menghasilkan faktor keamanan sebesar 1,704. Hasil kestabilan bangunan pemecah gelombang ini menunjukkan bahwa bangunan pemecah gelombang batu bronjong dengan kemiringan sisi 1:3 lebih efisien dibandingkan dengan kemiringan sisi 1:2.

Daftar Pustaka

- CERC (1984), "*Shore Protection Manual*", Volume I dan II, US Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
- Kramadibrata, S., (2002), "*Perencanaan Pelabuhan*", Penerbit ITB, Bandung.
- SDC-R-90025, (2009), "*Pedoman Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai*", Sea Defence Consultants, Indonesia.
- SDC-R-90162, (2009), "*Pedoman Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai*", Sea Defence Consultants, Indonesia.
- SDC-R-90163, (2009), "*Manual Design Bangunan Pengaman Pantai*", Sea Defence Consultants, Indonesia.
- Triatmodjo, B., (1999), "*Teknik Pantai*", PT. Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., (2009), "*Perancangan Pelabuhan*", PT. Beta Offset, Yogyakarta.