

JURNAL TEKNIK

TEKNIK SIPIL – TEKNIK MESIN – TEKNIK INFORMATIKA



FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS JANABADRA - YOGYAKARTA

- | | |
|--|--|
| Arusmalem Ginting | Pengaruh Rasio Agregat Semen dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous |
| Nur Faiz Budiawan, Sukarno | Tingkat Pelayanan Fasilitas Pedestrian di Simpang Empat Kantor Pos Besar Yogyakarta |
| Ruri Febri, Nizar Achmad, Edy Sriyono | Analisa Transformasi Gelombang Dominan Pelabuhan Glagah (Studi Perbandingan Software AWAVE 2-3 dengan CGWAVE) |
| Sarju, Titiek Widyasari, Nizar Acmad | Pemantauan Tinggi Genangan Sungai Code Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan Program Hec Ras |
| Sri Gati Hutomo, Joko Winarno | Studi Karakteristik Dekomposisi Termal Temperatur Tinggi Ban Bekas Untuk Mendapatkan Bahan Bakar Gas Alternatif |
| Mochamad Syamsiro | Kajian Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Kualitas Produk Minyak Hasil Pirolisis Sampah Plastik |
| Yunaidi, Saptyaji Harnowo | Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis pada Proses <i>Quenching</i> Baja ST 60 |
| Indra Yatini B., Femi Dwi Astuti | Analisis Performansi Kriptografi Menggunakan Algoritma Affine Cipher, Vigenere Cipher dan Base64 |
| Jeffry Andhika Putra, Dewi Mayangsari | Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia pada Siswa Sekolah Menengah Atas Berbasis Multimedia |
| M. Didik R. Wahyudi | Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis <i>Smartphone</i> Android |



SUSUNAN REDAKSI

Penerbit	: Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta
Pembina	: Risdiyanto, S.T., M.T. Dekan Fakultas Teknik
Penanggung Jawab	: Drs. Rusdy Agustaf, M.Kom. Wakil Dekan I Fakultas Teknik
Pimpinan Redaksi	: Fatsyahrina Fitriastuti, S.Si., M.T.
Sekretaris Redaksi	: Yumarlin MZ, S.Kom., M.Pd.
Editor	: 1. Arusmalem Ginting, S.T., M.T. 2. Untoro Budi Surono, S.T., M.Eng. 3. Agustin Setiyorini, S.Kom. 4. Eri Haryanto, S.Kom. 5. Ryan Ari Setyawan, S.Kom.
Kesekretariatan	: 1. Dra. Niken Hastuti (Koordinator) 2. Sudarmono (Bagian Distribusi) 3. Sri Suwarti (Administrasi Keuangan) 4. Tukijan (Bagian Distribusi)
Dewan Redaksi	: 1. Dr. Ir. Suharjanto, MSCE. 2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T. 3. Dr. Nindyo Cahyo K., S.T., M.T. 4. Joko Winarno, S.T., M.Eng. 5. Jemmy Edwin Bororing, S.Kom., M.Eng.
Mitra Bestari	: 1. Ir. Bing Santosa, M.T. 2. Untoro Budi Surono, S.T., M.Eng. 3. Risdiyanto, S.T., M.T. 4. Fatsyahrina Fitriastuti, S.Si., M.T.
Alamat Redaksi	: Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta Jl. Tentara Rakyat Mataram no. 57 Yogyakarta 55231 Telp./Fax : (0274) 543676 E-Mail: jurnalteknik@janabadra.ac.id Website : jurnalteknik.janabadra.ac.id
Frekuensi Terbit	: 2 kali setahun

JURNAL TEKNIK merupakan media komunikasi hasil penelitian, studi kasus, dan ulasan ilmiah bagi ilmuwan dan praktisi di bidang Teknik Sipil, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika. Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Janabadra di Yogyakarta, dua kali setahun pada bulan April dan Oktober.

JURNAL TEKNIK

TEKNIK SIPIL – TEKNIK MESIN – TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS JANABADRA - YOGYAKARTA

- Arusmalem Ginting** Pengaruh Rasio Agregat Semen dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous
- Nur Faiz Budiawan, Sukarno** Tingkat Pelayanan Fasilitas Pedestrian di Simpang Empat Kantor Pos Besar Yogyakarta
- Ruri Febri, Nizar Achmad, Edy Sriyono** Analisa Transformasi Gelombang Dominan Pelabuhan Glagah (Studi Perbandingan Software AWAVE 2-3 dengan CGWAVE)
- Sarju, Titiek Widyasari, Nizar Acmad** Pemantauan Tinggi Genangan Sungai Code Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan Program Hec Ras
- Sri Gati Hutomo, Joko Winarno** Studi Karakteristik Dekomposisi Termal Temperatur Tinggi Ban Bekas Untuk Mendapatkan Bahan Bakar Gas Alternatif
- Mochamad Syamsiro** Kajian Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Kualitas Produk Minyak Hasil Pirolisis Sampah Plastik
- Yunaidi, Saptyaji Harnowo** Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis pada Proses *Quenching* Baja ST 60
- Indra Yatini B., Femi Dwi Astuti** Analisis Performansi Kriptografi Menggunakan Algoritma Affine Cipher, Vigenere Cipher dan Base64
- Jeffry Andhika Putra, Dewi Mayangsari** Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia pada Siswa Sekolah Menengah Atas Berbasis Multimedia
- M. Didik R. Wahyudi** Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis *Smartphone* Android



JURNAL TEKNIK	Vol. 5	No. 1	Hal. 1 - 85	Yogyakarta April 2015
------------------	--------	-------	-------------	--------------------------

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa atas terbitnya JURNAL TEKNIK Volume 5, Nomor 1, Edisi April 2015. Edisi kali ini menampilkan sepuluh artikel di bidang Teknik Sipil, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika.

Empat naskah di bidang Teknik Sipil membahas tentang Pengaruh Rasio Agregat Semen Dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Porositas Beton Porous, Tingkat Pelayanan Fasilitas Pedestrian Di Simpang Empat Kantor Pos Besar Yogyakarta, Analisa Transformasi Gelombang Dominan Pelabuhan Glagah (Studi Perbandingan Software AWAVE 2-3 dengan CGWAVE) dan Pemantauan Tinggi Genangan Sungai Code Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan Program HEC RAS.

Tiga naskah di bidang Teknik Mesin membahas tentang : Studi Karakteristik Dekomposisi Termal Temperatur Tinggi Ban Bekas Untuk Mendapatkan Bahan Bakar Gas Alternatif, Kajian Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Kualitas Produk Minyak Hasil Pirolisis Sampah Plastik, dan Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis Pada Proses *Quenching* Baja ST 60.

Tiga naskah di bidang Teknik Informatika membahas tentang Analisis Performansi Kriptografi Menggunakan Algoritma Affine Cipher, Vigenere Cipher Dan Base64, Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Berbasis Multimedia Dan Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat Dan Konversi Kalender Hijriyah Berbasis *Smartphone* Android.

Harapan kami semoga naskah yang tersaji dalam Jurnal Teknik edisi April tahun 2015 dapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing dan bagi penulis, jurnal ini diharapkan menjadi salah satu wadah untuk berbagi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan kepada seluruh akademisi maupun masyarakat pada umumnya.

Redaksi

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengaruh Rasio Agregat Semen dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous Arusmalem Ginting	1 - 9
Tingkat Pelayanan Fasilitas Pedestrian di Simpang Empat Kantor Pos Besar Yogyakarta Nur Faiz Budiawan, Sukarno	10 - 19
Analisa Transformasi Gelombang Dominan Pelabuhan Glagah (Studi Perbandingan Software AWAVE 2-3 dengan CGWAVE) Ruri Febri, Nizar Achmad, Edy Sriyono	20 - 29
Pemantauan Tinggi Genangan Sungai Code Menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I dan Program Hec Ras Sarju, Titiek Widyasari, Nizar Acmad	30 - 39
Studi Karakteristik Dekomposisi Termal Temperatur Tinggi Ban Bekas Untuk Mendapatkan Bahan Bakar Gas Alternatif Sri Gati Hutomo, Joko Winarno	40 - 46
Kajian Pengaruh Penggunaan Katalis Terhadap Kualitas Produk Minyak Hasil Pirolisis Sampah Plastik Mochamad Syamsiro	47 - 56
Pengaruh Viskositas Oli Sebagai Cairan Pendingin Terhadap Sifat Mekanis pada Proses <i>Quenching</i> Baja ST 60 Yunaidi, Saptyaji Harnowo	57 - 63
Analisis Performansi Kriptografi Menggunakan Algoritma Affine Cipher, Vigenere Cipher dan Base64 Indra Yatini B., Femi Dwi Astuti	64 - 70
Aplikasi Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia pada Siswa Sekolah Menengah Atas Berbasis Multimedia Jeffry Andhika Putra, Dewi Mayangsari	71 - 77
Rancang Bangun Perangkat Lunak Penentu Arah Kiblat, Penghitung Waktu Shalat dan Konversi Kalender Hijriyyah Berbasis <i>Smartphone</i> Android M. Didik R. Wahyudi	78 - 85

ANALISA TRANSFORMASI GELOMBANG DOMINAN PELABUHAN GLAGAH (STUDI PERBANDINGAN SOFTWARE AWAVE 2-3 DENGAN CGWAVE)

¹⁾Ruri Febri, ²⁾Nizar Achmad, ³⁾Edy Sriyono

¹⁾Alumni Jurusan Teknik Sipil dan ^{2),3)}Jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra Yogyakarta
Email: ¹⁾Rurifebri@gmail.com, ²⁾nizarachmad@janabadra.ac.id, ³⁾edysriyono@gmail.com

ABSTRACT

The port is a gateway and facile relationships between regions, islands or even between continents that can advance in the surrounding area. With these functions, the planning of the port, as part of the port development process should be accountable technically and economically.

By considering the length of the beach area it is necessary to set up a software or programs that can be used to analyze the process of wave propagation in the port area in accordance with various forms of building the port. However, in practice in the field, there are two software to analyze wave propagation are Aware 2-3 and Cgwave program. For that we need a software comparison study between Aware 2-3 and Cgwave.

From the results of running the program between Aware 2-3 and Cgwave in terms of the highest waves there are a difference of 0% for a period of 12 seconds; 0.6% for a period of 13 seconds; 0.45% for a period of 14 seconds. In terms of input data needs, running the data and the results of running the data then the program corresponding to the case in the Glagah port is Cgwave.

Keywords: Wave, transformation, wave height, Aware 2-3, Cgwave.

PENDAHULUAN

Salah satu aspek penting dalam perencanaan sebuah pelabuhan adalah pembuatan model untuk menganalisis penjalaran gelombang di pelabuhan yang diperlukan untuk mengetahui gaya-gaya dinamik yang bekerja pada kapal maupun dermaga (Ippen, 1996 dalam Purwantoro, 2007). Pembuatan model ini dilakukan mengingat perilaku gelombang di sekitar bangunan pantai adalah suatu permasalahan yang kompleks. Adanya bangunan dan perubahan dasar pantai menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dan arah penjalaran gelombang pengaruh gelombang dari laut dalam masih dapat dirasakan di kolam pelabuhan meskipun sudah mengalami penyusutan.

Dengan mempertimbangkan panjangnya kawasan pantai maka perlu disiapkan sebuah perangkat lunak atau program yang dapat digunakan untuk menganalisa proses penjalaran

gelombang di kawasan pelabuhan sesuai dengan berbagai bentuk bangunan pelabuhan.

Terdapat dua perangkat lunak untuk menganalisa penjalaran gelombang yaitu program *Aware 2-3* dan *Cgwave*. Untuk itu perlu adanya studi perbandingan *software* antara *Aware 2-3* dan *Cgwave*, sehingga akan diketahui *software* mana yang lebih sesuai.

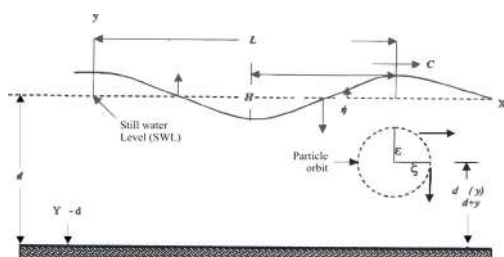
Perangkat lunak *Aware 2-3* dan *Cgwave* dengan *Fasttabs* sebagai fasilitas untuk menggambarkan model sedangkan program *Aware 2-3* dan *Cgwave* untuk running model setelah model selesai digambar

Perumusan masalah ini adalah bagaimana transformasi gelombang dominan di pelabuhan Pantai Glagah dengan program *Aware 2-3* dan dengan *Cgwave* dan bagaimana program yang sesuai dengan kasus di pelabuhan Pantai Glagah yang ditinjau dari segi input, proses dan hasil. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui program atau *software* mana

yang paling sesuai untuk kasus Pelabuhan Glagah dengan program *Awave 2-3* dan dengan program *Cgwave*.

TINJAUAN PUSTAKA

Perubahan karakteristik gelombang dari laut dalam ke laut dangkal dapat terjadi karena beberapa faktor. Perubahan karakteristik dapat berupa perubahan bentuk, kecepatan rambat, tinggi gelombang, perubahan arah, gelombang pecah dan sebagainya. Perbedaan karakteristik gelombang tersebut terjadi karena perbedaan batas-batas daerah perambatannya, seperti perubahan kedalaman kekasaran dasar, maupun munculnya rintangan seperti adanya terumbu karang. Untuk mengetahui lebih jelas tentang bentuk gelombang, gambar berikut ini menyajikan sketsa gelombang monokromatik.



Gambar 1. Sketsa gelombang
Sumber: Triatmodjo, 1999

Beberapa penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan tentang kajian program *Awave 2-3*, *CGWAVE* dan *FastTabs* adalah:

Ruri (2011) melakukan pengujian model dengan running program *Awave2-3* maupun perhitungan manual untuk simulasi difraksi gelombang pelabuhan pantai Glagah menyimpulkan bahwa simulasi transformasi gelombang di pelabuhan pantai Glagah menghasilkan nilai selisih reduksi terbesar 2,5132 m pada sudut 255° dan selisih terkecil 1,269 m pada sudut 315° . Dengan kata lain semakin besar sudut arah datang gelombang maka reduksi yang dihasilkan semakin efektif.

Umar (2011) menggunakan model *CGWAVE* untuk mempelajari perilaku gelombang yang merambat dari laut dalam ke perairan dangkal. Parameter yang dipelajari adalah pergerakan gelombang dalam konteks refraksi-difraksi dari perairan dalam ke perairan dangkal. Input model ini berupa batimetri, arah, tinggi dan periode gelombang datang serta

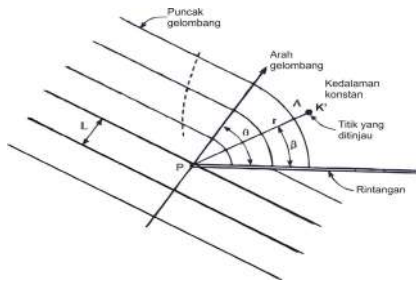
beberapa parameter lain. Dari simulasi ini dapat diketahui perilaku gelombang pada lokasi tinjauan di sekitar daerah studi.

Kajian pustaka menunjukkan software *Awave 2-3* dan *CGWAVE* mampu menganalisa proses penjalaran gelombang di kawasan pelabuhan sesuai dengan berbagai bentuk bangunan pelabuhan, namun software mana yang lebih efektif belum diketahui. Diharapkan dengan penelitian ini akan diketahui hasil perbandingan analisa transformasi gelombang dengan program *Awave 2-3* dan program *CGWAVE*. Perbandingan antara program *Awave 2-3* & program *CGWAVE* ditinjau dari:

1. Kebutuhan data input
 - a) Penggambaran model
 - b) Pengisian data model yang paling sederhana / mudah
2. Proses hitung atau running data
 - a) Kesetabilan
 - b) Kecepatan
3. Hasil running data
 - a) Kualitas hasil dapat ditampilkan dengan mudah
 - b) Mudah untuk mengetahui masalah yang masih ada dan dapat di perbaiki

Difraksi gelombang

Apabila gelombang datang terhalang oleh suatu rintangan seperti pemecah gelombang atau pulau, maka gelombang tersebut akan membelok di sekitar ujung rintangan dan masuk di daerah terlindung di belakangnya; seperti terlihat dalam gambar 2 fenomena ini dikenal dengan difraksi gelombang. Dalam difraksi gelombang ini terjadi transfer energi dalam arah tegak lurus penjalaran gelombang menuju daerah terlindung. Apabila tidak terjadi difraksi gelombang, daerah di belakang rintangan akan tenang. Karena adanya proses difraksi maka daerah tersebut terpengaruh oleh gelombang datang. Transfer energi ke daerah terlindung menyebabkan terjadinya gelombang di daerah tersebut, meskipun tidak sebesar gelombang di luar daerah terlindung. Garis puncak gelombang di belakang rintangan membelok dan mempunyai bentuk busur lingkaran dengan pusatnya pada ujung rintangan. Biasanya tinggi gelombang berkurang di sepanjang puncak gelombang menuju daerah terlindung.



Gambar 2. Difraksi gelombang di belakang rintangan.

Sumber: Triatmodjo, 1999

Menurut Triatmodjo, 1999, pada rintangan (pemecah gelombang) tunggal, tinggi gelombang di suatu tempat di daerah terlindung tergantung pada jarak titik tersebut terhadap ujung rintangan r , sudut antara rintangan dan garis yang menghubungkan titik tersebut dengan ujung rintangan β , dan sudut antara arah penjalaran gelombang dan rintangan θ . Perbandingan antara tinggi gelombang di titik yang terletak di daerah yang terlindung dan tinggi gelombang datang disebut koefisien difraksi K'

$$H_A = K' H_p \dots\dots\dots (1)$$

$$K' = f(\theta, \beta, r/L)$$

Dengan A adalah titik yang ditinjau di belakang rintangan dan P adalah ujung pemecah gelombang. Nilai K' untuk θ , β , dan r/L tertentu diberikan dalam tabel Koefisien difraksi gelombang K' dari gelombang datang.

Gelombang pecah

Tinggi maksimum gelombang yang menjalar dibatasi oleh suatu keadaan dimana bentuk gelombang masih stabil. Bila keadaan maksimum tersebut terlampaui, gelombang akan pecah. Kedalam air dan atau kecuraman gelombang masing-masing akan membatasi tinggi gelombang maksimum yang dapat terjadi.

Program FastTabs

Program *FastTabs* memiliki fasilitas untuk menggambarkan mesh secara langsung (*file *.geo*) maupun dengan cara mengimpor data dalam bentuk koordinat titik (*file *.XYZ*). Untuk menu utamanya meliputi menu untuk membuat mesh baru, membuka mesh yang sudah ada, menyimpan *file* geometri, menyimpan *file* kondisi batas, mengimpor data dan informasi

tentang mesh yang dibuka. Program *FastTabs* memiliki fasilitas yang tersedia di kolom sebelah kiri kalau aktif tampak menyala merah. Beberapa tombol tersebut adalah: Palet piranti (*Tool Pellete*) di sebelah kiri layar berisi *piranti* untuk mengedit titik dan element, piranti makro *FastTabs*, piranti alat statis dan dinamis dan pilihan untuk mengganti modul. Setiap kali hanya satu *piranti* dari palet tersebut yang dapat digunakan.

Langkah selanjutnya yang dilakukan program bila menekan bagian penggambaran bergantung pada piranti yang dipilih. Misalnya piranti (*Create Nodes Tool*) sedang aktif, maka penekanan pada jendela tayangan akan menghasilkan satu titik pada lokasi yang ditekan.

Program Awave 2-3

Perangkat lunak yang digunakan dalam mensimulasikan penjalaran gelombang yaitu program *Awave 2-3* dengan *fasttabs* sebagai fasilitas untuk menggambarkan model sedangkan program *Awave 2-3* untuk running model setelah model selesai digambar. *Awave 2-3* ini disusun dengan program utama yaitu *Fotran P.S* dimana di dalam program *Awave 2-3* bisa menghitung refraksi, defraksi, dan refleksi.

Penyelesaian yang dipakai dalam *Awave 2-3* (Purwantoro, 2007) adalah metode elemen hingga dengan mengalikan persamaan diferensialnya yaitu *mild slope equation* dengan fungsi pembobot berupa fungsi dasar elemen segitiga dengan interpolasi linier. Metode persamaan *Mild Slope Equation* dikalikan dengan fungsi pembobotnya dapat dilihat pada rumus berikut:

$$\frac{d}{dx} \left\{ h \frac{d\theta}{dx} \right\} + \frac{d}{dy} \left\{ h \frac{d\theta}{dy} \right\} + k^2 \cdot c \cdot c_g \theta = 0 \dots (2)$$

Program CGWAVE

Simulasi model gelombang dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai perubahan tinggi gelombang yang terjadi pada daerah perairan di luar pelabuhan, alur masuk pelabuhan, dan kolam pelabuhan. Simulasi gelombang dilakukan pada kondisi elevasi muka air rencana (elevasi pada saat kondisi muka air pasang tertinggi).

Dalam mensimulasikan model gelombang yang digunakan modul *CGWAVE* pada software

Surface-water Model System (SMS). CGWAVE merupakan program yang mendeskripsikan model dan arah penjalaran gelombang di daerah pelabuhan, daerah pantai terbuka, estuaria, dan gelombang di sekitar pulau. *Software* ini dikembangkan oleh University of Mine dibawah kontrak U.S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station. Simulasi *CGWAVE* merupakan kombinasi dari refraksi-difraksi gelombang, friksi gelombang, gelombang pecah, penyebaran amplitudo gelombang nonlinier dan alur pelabuhan.

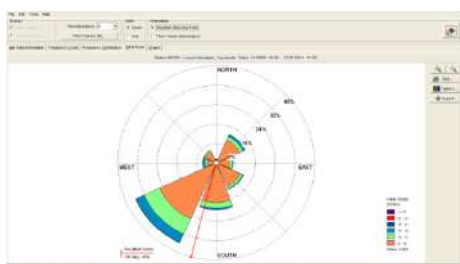
Windrose (Mawar Angin).

Menurut *Encyclopedia Britannica* windrose adalah diagram yang menyederhanakan angin pada sebuah lokasi dengan periode tertentu. *Windrose* (diagram mawar angin) juga digunakan sebagai petunjuk untuk mengetahui delapan arah mata anginnya. Dengan mengetahui arah angin dominan maka arah gelombang juga dapat diketahui. Angin yang merupakan penyebab dari timbulnya gelombang, maka arah angin dan arah gelombang dominan adalah analog atau sama.

Jika arah gelombang dominan sudah diketahui maka akan sangat memudahkan untuk analisa selanjutnya. Misalnya pada pembangunan sebuah bangunan pemecah gelombang (*breakwater*). Orientasi arah dari *breakwater* tersebut harus disesuaikan dengan arah datang gelombang dominan agar bangunan tersebut menjadi efektif untuk melindungi pantai atau bangunan lain dibelakangnya.

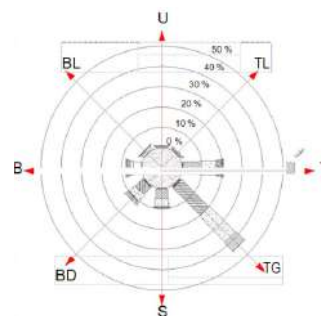
Untuk studi kasus di pelabuhan pantai Glagah terdapat dua windrose

1. Windrose dari data angin TNI-AU Disbangopsau Bagian Meteorologi Stasiun Adisutjipto.



Gambar 3. *Windrose* (Mawar Angin) Adisutjipto.

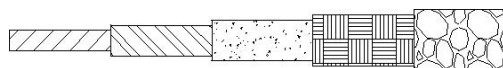
2. Windrose dari data angin BMG Maritim Cilacap



Gambar 4. *Windrose* (Mawar Angin) Cilacap

Jenis Kecepatan dan arah angin dalam knot panjang tongkat menunjukkan kecepatan angin (Knot).

0 - 5 6 - 10 11 - 15 16 - 20 21 - 24 Knot



Gambar 5. *Wind Rose* Daerah Pantai Kabupaten Cilacap

Dari kedua data angin tersebut maka yg di gunakan adalah data angin dari BMG Maritim Cilacap karena :

1. Untuk Stasiun Adisutjipto memang dekat dengan Pelabuhan Glagah tetapi angin dari laut sudah melewati daratan dan itu pasti sudah berubah sedangkan Stasiun BMG Maritim Cilacap lebih tepat digunakan untuk acuan walaupun jauh dari Pelabuhan Glagah tetapi angin yang masuk dari laut langsung tanpa halangan.
2. Keadaan di lapangan menunjukan bahwa terjadi penumpukan sedimen ke arah Barat Laut dan itu berarti bahwa angin dominan berasal dari arah Tenggara, lihat Gambar 6.

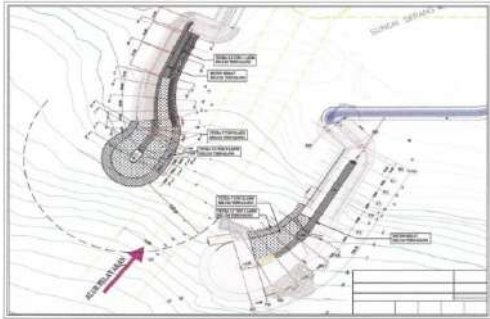


Gambar 6. Sedimentasi dan erosi di sekitar Pelabuhan Glagah.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Objek studi kasus ini adalah pelabuhan pantai Glagah.



Gambar 7. Denah Pelabuhan Pantai Glagah
Sumber: PT. Pembangunan Perumahan

Tahapan Penelitian

1. Data yang Dibutuhkan

Data pada studi kasus ini meliputi data geometri domain model. Data geometri domain model meliputi bentuk pelabuhan dan batas laut terbuka berbentuk setengah lingkaran. Data domain dibuat dengan program *FastTabs*.

2. Kebutuhan Pengelolaan Data:

a. Perangkat keras (*Hardware*)

- 1) Laptop AMD Turion(tm) II Dual-Core Mobile M500 (2 CPUs), ~2.2GHz. Penggunaan prosesor dengan kecepatan tinggi akan sangat membantu kecepatan proses analisis dan pengelolaan data.
- 2) RAM (Random Acces Memory) 3072MB, Pengguna melakukan copy program *Fasttabs* dan *Awave 2-3* sistem operasi Ms. Windows 7 Ultimate 32-bit (6.1, Build 7600). Semakin tinggi kapasitas RAM yang digunakan akan semakin optimal kinerjanya.
- 3) Optical Mouse

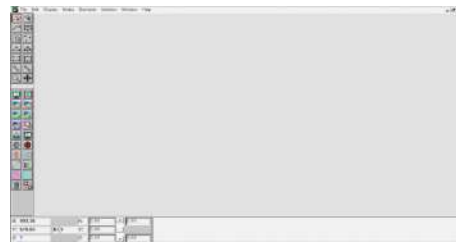
b. Perangkat lunak (*software*)

- 1) Program jadi yaitu *Fasttabs*.
- 2) Program jadi yaitu *Awave 2-3*
- 3) Program jadi yaitu *Surface-water Model System (SMS)* yang di dalamnya terdapat *CGWAVE*.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan untuk mensimulasi dan perhitungan gelombang adalah langkah-langkah mengimplementasikan data-data ke dalam sebuah perangkat lunak (*software*) dalam hal ini dengan program *FastTabs* versi 3.1 dan aplikasi *Awave 2-3* dan *CGWAVE*. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

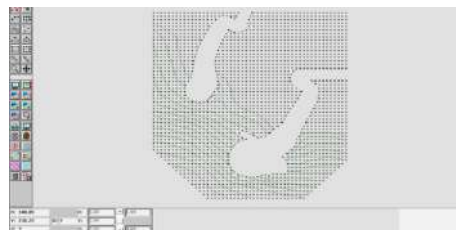
Menjalankan Program *FastTabs*



Gambar 8. Jendela Kerja *FastTabs*

1. Membuat gambar model pada *Fasttabs*

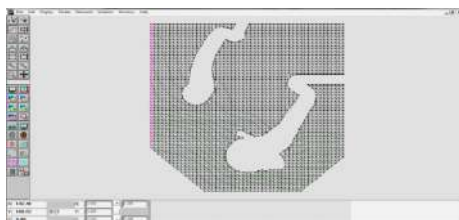
Langkah awal yang harus dilakukan adalah membuat titik pada jaringan secara manual dengan memilih piranti  *Create Nodes Tool*. Kemudian kursor diarahkan pada bidang kerja dan atur penempatan titik tersebut hingga akan membentuk titik seperti Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Titik Elemen Model

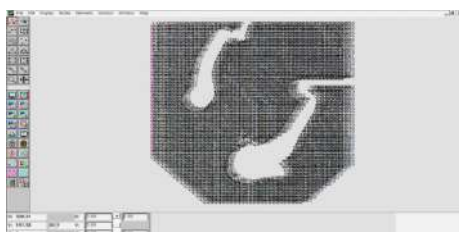
2. Pengurutan nomor pada titik model

Dalam penggambaran elemen model pada *FastTabs* perlu dilakukan pengurutan nomor titik, hal tersebut sangat penting untuk proses selanjutnya. Cara pengurutan nomor titik pertama kali dengan cara klik piranti Piranti Bikin Larik / Untaian titik  (*Create Nodestring Tool*), kemudian klik titik pertama untuk membuat larik pertama yang akan diurutkan seperti pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Membuat Larik Pertama untuk Pengurutan Nomor Titik

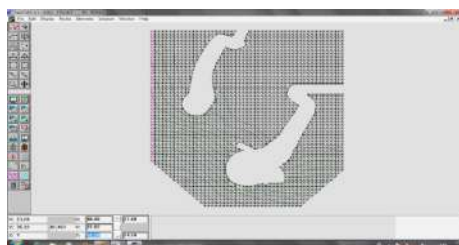
Kemudian klik *Nodes* pada baris menu, dan pilih *add GO Strings* pada layar kerja akan tampak garis warna merah muda pada larik pertama yang akan diurutkan. Setelah itu klik *Elements* pada baris menu, dan pilih *Band Width Renumber*. Secara otomatis komputer akan mengurutkan nomor titik dimulai dari larik pertama, seperti Gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Titik Model Sudah Diurutkan

3. Penggambaran/ pemberian kontur (kedalaman) pada model

Pada cara ini pemberian kedalaman dilakukan satu persatu pada setiap titik pada model dengan memilih *piranti Create Nodes Tool* kemudian kursor diarahkan pada titik yang akan diberi kedalaman klik pada titik model lalu pada dialog “Z” diisi angka kedalaman yang direncanakan.

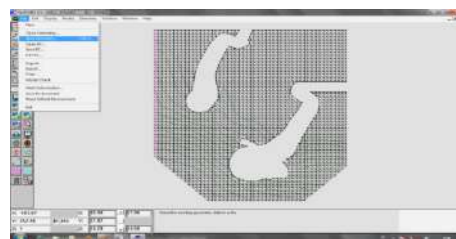


Gambar 12. Pemberian Kedalaman Pada Gambar Model dengan Cara Manual.

4. Menyimpan file model “geo” pada Fastabs

Setelah penggambaran model dan pemberian kedalaman pada setiap titik selesai

langkah selanjutnya adalah menyimpan *file* pada *Fasttabs* dengan klik menu *file* pilih *Save Geometry* seperti pada Gambar 13 berikut.

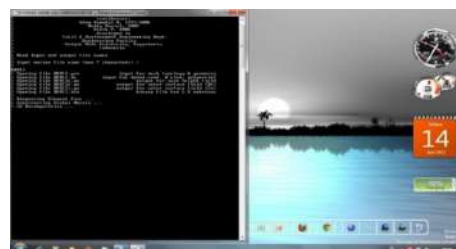


Gambar 13. Menu *file*

Running gambar model dengan aplikasi Awave 2-3

Dalam program *Fasttabs* diperlukan aplikasi untuk merunning program tersebut agar memperoleh data baru. Studi kasus ini menggunakan aplikasi *Awave 2-3* agar dapat menunjang program *Fasttabs*. Langkah awal yaitu menyiapkan aplikasi program *Awave 2-3* dengan cara mengcopy program dan disimpan pada file yang berisi model.geo. Setelah aplikasi program *awave 2-3* tersimpan maka langkah selanjutnya adalah menginput sudut gelombang pada *file BC* model yang akan di *running*, yaitu dengan cara *double klik BC* akan muncul *notepad input* sudut gelombang pada baris BHL kolom empat, sebagai contoh disini file “315. BC” setelah BHL diinput sudut gelombang disimpan.

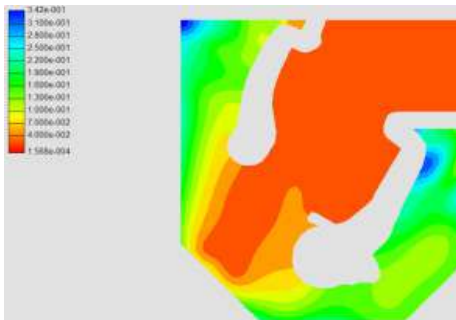
Input data pada aplikasi program *Awave 2-3* dituliskan tidak lebih dari tujuh karakter, setelah BC tersimpan dan sebagai contoh sudut yang tersimpan pada BC adalah 315^0 dan *file geo* tersimpan dengan nama “315” maka setelah diinput lalu tekan enter aplikasi *Awave 2-3* akan bekerja selama ± 3 menit dengan gambar jendela kerja selama proses *running* seperti pada Gambar 14 berikut.



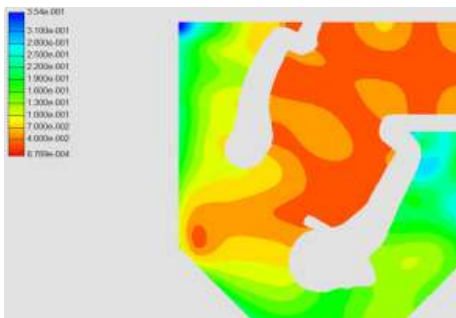
Gambar 14. *Awave 2-3* Proses *Running*

Hasil *Running Model* dengan Aplikasi Program *Awave 2-3*

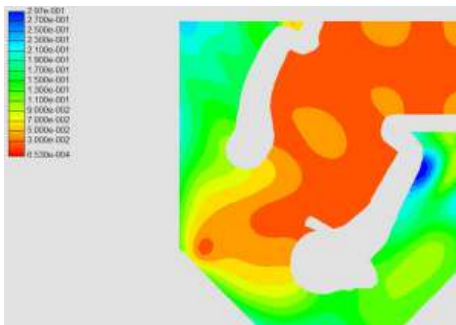
Apabila dalam proses *running* tidak ada kendala seperti komputer *error* dari proses *running* menghasilkan data-data baru yaitu *315o.geo*, *315r.geo*, *315i.geo* dan *315.bin* maka proses tersebut telah berhasil. Hasil tersebut dapat dilihat dengan cara membuka *file* hasil *running* pada program *Fasttabs* dalam studi ini hasil yang digunakan adalah *315.geo*, seperti Gambar berikut ini.



Gambar 15. Elevasi Muka Air pada Periode 12 Detik



Gambar 16. Elevasi Muka Air pada Periode 13 Detik



Gambar 17. Elevasi Muka Air pada Periode 14 Detik

Menjalankan Program *CGWAVE*

Sebelum memulai terlebih dahulu harus dipersiapkan program SMS 10.0 pada komputer. Kemudian pilih program SMS 10.0 yang terdapat pada desktop dengan menggunakan mouse komputer. Selanjutnya SMS 10.0 akan menampilkan jendela SMS 10.0 seperti Gambar 18 berikut ini.



Gambar 18. Jendela Kerja SMS 10.0 – CGWAVE

1. Membuat Gambar Model

Untuk melakukan analisa dengan program *Cgwave* diperlukan domain model, maka langkah pertama yang dilakukan adalah menggambar domain model.

- Pilih *File | Open*
- Pilih *File* dengan nama “135.xyz” data ini berisi koordinat titik dan kedalaman yang sudah di gambar menggunakan program *Fastabs*
- Pilih *Open*, *Next*, *Finish* pada jendela kerja

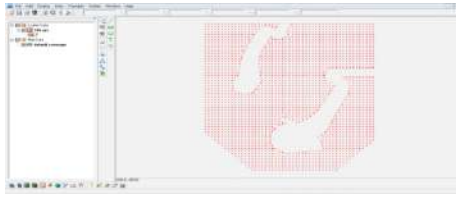
Maka tampilan nya akan seperti tergambar.



Gambar 19. File “135.xyz”



Gambar 20. File yang berisi koordinat dan kedalaman



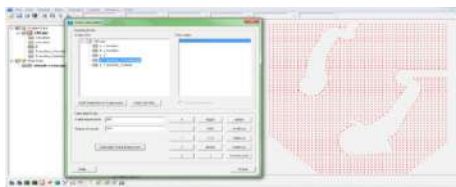
Gambar 21. Domain Model

2. Membuat *Wavelength Function*

Langkah selanjutnya dalam menciptakan mesh untuk *Cgwave* adalah untuk membuat *Wavelength Function* atau bias disebut fungsi panjang gelombang. Nilai *Z* dari setiap titik dalam data 135.xyz sebenarnya nilai kedalaman air. Panjang gelombang pada setiap titik dihitung dari nilai kedalaman. Hal ini cukup untuk mengatakan bahwa panjang gelombang yang lebih besar dihitung dari nilai kedalaman air yang lebih besar. Untuk membuat fungsi panjang gelombang:

3. Membuat *Size Function*

Size Function diciptakan dari fungsi panjang gelombang. *Size Function* adalah fungsi yang menentukan ukuran elemen yang akan dibuat oleh SMS. Setiap titik diberi nilai ukuran. Nilai ukuran ini adalah ukuran perkiraan elemen yang akan dibuat di wilayah di mana titik tersebut berada. Mesh akan menjadi padat di mana nilai-nilai ukuran lebih kecil.

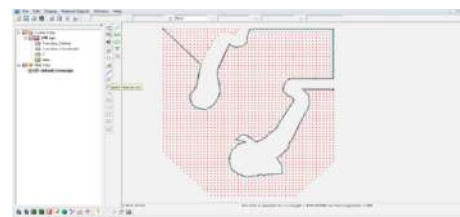
Gambar 22. *Transition_Wavelength* dari *Data Calculator*Gambar 23. *Size N*

4. Mendefinisikan *Domain*

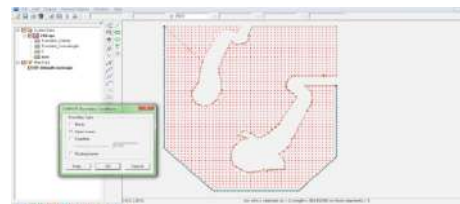
Dalam *Cgwave*, domain bisa menjadi lingkaran, setengah lingkaran, atau wilayah persegi panjang. Dalam SMS, sebuah *Feature*

Arcs digunakan untuk mendefinisikan garis pantai. Dan *Feature Polygons* digunakan untuk mendefinisikan wilayah domain.

- Pilih elevasi (*Z*) fungsi dalam *Project Explorer*.
- Klik kanan pada "*default coverage*" dan pilih "*Type*" kemudian pilih "*Model*". Dalam menu yang muncul pilih file "*CGWAVE*".
- Jika "*CGWAVE*" sudah diaktifkan maka siap untuk membuat garis pantai. Pilih *Feature Objects* | *Create Coastline*. Masukkan 1.0 *Elevation*, *Spacing* pada 10,0, dan klik tombol OK.

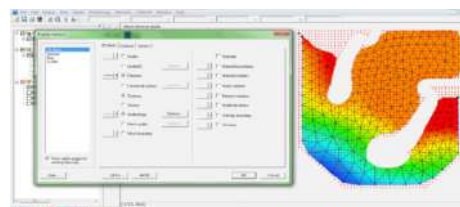
Gambar 24. *Coastline* terbentuk

- Membuat *Open Ocean*
Pilih dua titik di ujung *Coastline* lalu pilih *SelectFeature Point*.

Gambar 25. *Open Ocean*

5. Membuat *Polygon*

Bila menggunakan kepadatan meshing, program SMS menentukan ukuran elemen dari *size function* dalam satu set data yang tersebar.

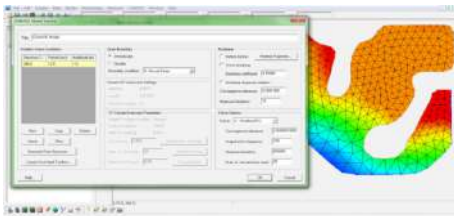
Gambar 26. *Polygon*

6. Model Kontrol

Ketika membuat sebuah model *CGWAVE*, kondisi batas adalah amplitudo gelombang,

fase, dan arah. Untuk menentukan kondisi gelombang maka dilakukan langkah sebagai berikut:

- Klik pada objek *Mesh* di *Project Explorer* untuk membuatnya aktif dan pilih *CGWAVE* | *Model Control*.
- Mengatur Kondisi Gelombang Insiden: *Direction* = 135.0, *Period* = 12.0, dan *Amplitude* = 1.0.
- Pada bagian *Solver Options*, pastikan *Output Echo Frequency* diatur ke 1 dan *Maximum Iterations* diatur ke 500.000.
- Untuk mengambil data kedalaman pilih *elevation (Z)* lalu *extract from* dan click *Select*.
- Klik tombol *OK* untuk keluar dari dialog *CGWAVE Model Control*.



Gambar 27. CGWAVE Model Control

7. Renumbering Model

- Pilih *Select Nodestring* tool dari *Toolbox*.
- Pilih titik di *blue ocean*
- Pilih *Nodestrings* | *Renumber*.

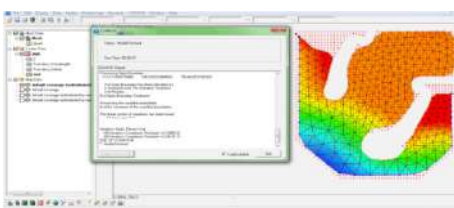
8. Menyimpan Data CGWAVE

- Pilih *File* | *Save New Project...* dan masukkan nama *File*.
- Tekan tombol *Save*.

9. Running CGWAVE

CGWAVE dapat dijalankan dari SMS. Untuk menjalankan CGWAVE:

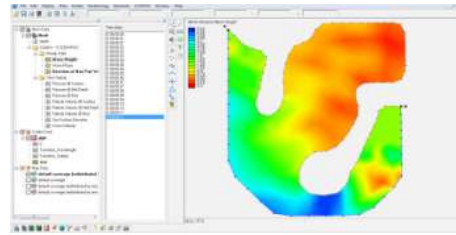
- Klik pada objek *Mesh* di *Project Explorer* untuk membuatnya aktif.
- Pilih *CGWAVE* | *Run CGWAVE*.



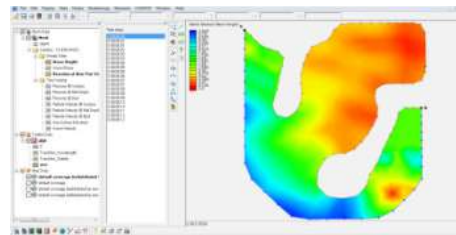
Gambar 28. Proses Running

Hasil Running CGWAVE

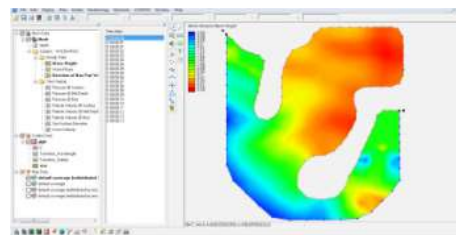
Berikut ini adalah hasil *running* dengan sudut datang gelombang 135° dengan periode 12, 13 dan 14 detik.



Gambar 29. 135° 12 detik



Gambar 30. 135° 13 detik



Gambar 31. 135° 14 detik

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa dan *running* program antara *Awave 2-3* dan *Cgwave* dengan sudut datang gelombang sebesar 135° dan periode 12, 13 dan 14 detik, terdapat perbedaan dan kesamaan.

Perbandingan antara Program *Awave 2-3* dan dengan Program *Cgwave* ditinjau dari:

1. Kebutuhan data input

- Penggambaran model

Dalam penggambaran model dalam penelitian ini menggunakan program yang sama yaitu menggunakan Program *Fasttab*.

- Pengisian data model

Setelah di paparkan dalam proses input data untuk program *Awave 2-3* lebih mudah dan sederhana di bandingkan dengan input data pada program *Cgwave*.

2. Proses Hitung atau Running Data

a. Kestabilan

Dalam proses running diperlukan kestabilan karena berpengaruh dengan berhasil atau tidak nya proses *running*, *Error* atau tidak. Untuk program *awave* 2-3 lebih rumit di bandingkan *Cgwave* karena jika terjadi *Error* pada proses *running* program *Awave* 2-3 harus mencarinya pada *File Notepad* dan itu cukup memerlukan waktu yang lama sedangkan untuk program *Cgwave* lebih mudah karena begitu terjadi error pada proses running *Cgwave* langsung muncul perintah koreksi pada model dan langsung dapat diketahui bagian mana yang salah tanpa harus membuka *file Notepad*.

b. Kecepatan

Di dalam pembahasan awal sudah dijelaskan bahwa kecepatan proses *running* tergantung dari spesifikasi laptop atau komputer yang di gunakan. Dengan spesifikasi yang sama program *Cgwave* hanya memerlukan waktu ± 5 detik sedangkan program *Awave* 2-3 memerlukan waktu ± 3 menit.

3. Hasil Running Data

a. Kualitas Hasil

Setelah proses *running* selesai maka hasil *running* dapat ditampilkan. Untuk program *Cgwave* hasil *running* dapat ditampilkan dengan mudah dan cepat karena secara otomatis hasil dari proses running dapat ditampilkan, sedangkan program *Awave* 2-3 tidak bisa langsung menampilkan hasil hitungan karena masih memerlukan program *FastTabs* untuk membuka dan menampilkan hasil *running*. Berikut adalah hasil *running* antara kedua program ditinjau dari gelombang tertinggi (*Wave Height*)

Tabel 1. Hasil *Wave Height*

Program	Wave height (Periode 12 det)	Wave height (Periode 12 det)	Wave height (Periode 12 det)
<i>Awave</i>	3,42 m	3,54 m	2,97 m
<i>Cgwave</i>	3,42 m	2,94 m	2,52 m
Selisih	0 %	0,6 %	0,45 %

- b. Mudah untuk mengetahui masalah yang masih ada, Sesuai dengan point 2-a, setelah *running* Program *Cgwave* lebih mudah untuk mengetahui masalah atau error sedangkan *Awave* 2-3 sedikit susah karena harus merubah dalam *File Notepad* nya.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Dari hasil *running* program antara *Awave* 2-3 dengan *Cgwave* ditinjau dari gelombang tertinggi terdapat selisih sebesar 0% untuk periode 12 detik ; 0,6 % untuk periode 13 detik ; 0,45% untuk periode 14 detik.
2. Ditinjau dari segi kebutuhan data *input*, *running* data dan hasil *running* data maka program yang sesuai dengan kasus di pelabuhan Pantai Glagah adalah *Cgwave*.

Saran

Untuk mengatasi komputer *error* pada saat menggambar model di *Fasttabs* dan input data di *Awave* 2-3 dan *Cgwave* sebaiknya setiap kali mengoperasikan program tersebut hendaklah dilakukan *refresh* dan *save* data sehingga pada saat program *error* data yang sudah digambar tidak hilang.

DAFTAR PUSTAKA

- Febri, R. 2011. Tugas Akhir. *Analisa Transformasi Gelombang Dominan Pada Pelabuhan Pantai Glagah*. Yogyakarta: Teknik Sipil UNY.
- Harjono, T. 1996. Tugas Akhir. *Transformasi Gelombang dari Laut Dalam (Offshore) ke laut Dangkal (Nearshore)*. Yogyakarta: Teknik Sipil UGM
- Purwanto, D. 2007. *Model Matematik Osilasi Gelombang di Pelabuhan dengan Metode Elemen Hingga*. Yogyakarta: Makalah.
- Triatmodjo, B. 1996. *Pelabuhan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Yuwono, N. 1982. *Teknik Pantai* . Yogyakarta: Biro Penerbit.
- Yuwono, N. 1986. *Teknik Pantai Volume I*. Yogyakarta : Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.