

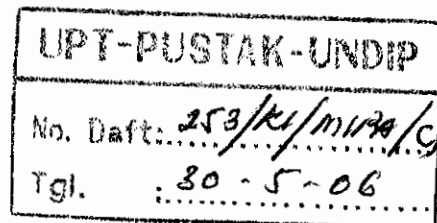
DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

Model Simulasi Karakteristik Gelombang Perairan sebagai
Studi Perencanaan Dalam Reklamasi Pantai.

Oleh:
Drs. Sutimin, M.Si.
Drs. Rahmat Gernowo, M.Si



Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Nomor:
031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005, tanggal 11 April 2005

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA TAHUN 2005

1. a. Judul Penelitian : Model Simulasi Karakteristik Gelombang Perairan sebagai Studi Perencanaan Dalam Reklamasi Pantai.
b. Bidang Ilmu : MIPA
c. Kategori : Pengembangan IPTEK
2. Ketua Peneliti :
a. Nama : Drs. Sutimin, M.Si
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Golongan/Pangkat : III c/ Penata/131 875 451
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Jabatan Struktural : --
f. Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika
g. Pusat Penelitian : Lab. Matematika Terapan dan Lab. Fisika Lingkungan FMIPA UNDIP Semarang
3. Jumlah Anggota : 1 orang
a. Nama Anggota : Drs. Rahmat Gernowo, M.Si
4. Lokasi Penelitian : Lab. Matematika Terapan dan Lab. Fisika Lingkungan FMIPA UNDIP Semarang
5. Kerjasama dengan Instansi Lain : --
6. Lama Penelitian : 8 (delapan) bulan
7. Biaya Penelitian :
a. Sumber Dana Depdiknas : Rp.6.000.000,-
b. Sumber Lain : ---
-

Semarang, 5 Desember 2005

Ketua Peneliti



Drs. Sutimin, M.Si
NIP 131 875 451



RINGKASAN

Struktur gelombang dalam gelombang dialam adalah fenomena yang sangat rumit diamati dan ini banyak tergantung pada kondisi fisis yang mengatur gerak dan struktur gelombang tersebut. Terdapat beberapa perilaku fisis yang mempengaruhi struktur gelombang, yaitu sifat dispersi, disipasi, ketaklinieran, difraksi, refraksi, shoaling serta kondisi topografi dasar perairan pantai.

Model numerik gelombang laut di perairan pantai dengan menggunakan persamaan pengatur kombinasi refraksi-difraksi pada slope landai, dibangun dengan menggunakan metoda beda hingga. Persamaan gelombang kombinasi refraksi-difraksi pada topografi pantai slope landai, dibangun dari persamaan gerak arah x dan y serta persamaan kontinuitas. Persamaan ini dibangun oleh Berkhoff (1972), dan kemudian dikembangkan oleh Watanabe dan Maruyama (1986).

Model gelombang kombinasi diatas dijabarkan terhadap komponen-komponen kecepatan arah x dan y dan penurunannya berdasarkan pada variabel-variabel: kecepatan fase, elevasi permukaan air, faktor disipasi karena gelombang pecah di *surf zone* yang dinyatakan dalam faktor disipasi energi.

Solusi dan perhitungan analitik persamaan gelombang pada daerah slope landai yang bergantung waktu tidak representatif untuk medan gelombang disekitar struktur perairan pantai. Untuk ini kajian secara numerik perlu dilakukan untuk menyelesaikan dan menganalisis persamaan ini dengan metode beda hingga. Di sini, diskritisasi persamaan dibangun berdasarkan sel-sel (grids), diperoleh dengan membagi daerah studi menjadi sel-sel ruang yang sisi-sisinya masing-masing dalam arah sumbu x dan y , dimana sumbu x arahnya dari laut dalam menuju garis pantai dan sumbu y sejajar dengan garis pantai. Proses iterasi ditentukan dalam parameter waktu (Δt), dengan memberikan syarat batas dan awal. Hasil yang diperoleh tinggi gelombang akibat pendangkalan, refraksi dan gelombang pecah, serta simulasi gelombang disekitar *break water* (pemecah gelombang). Validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran fisik laboratorium oleh Kim et al. 1999.

SUMMARY

The wave structure in the physical phenomenon is complicated to be investigated. The structure depends on the physical conditions. There are some physical behavior, which determine this structure, i.e. dispersive, dissipative, nonlinearity, diffraction, refraction, shoaling and the bottom topography on shore. In this research we study two main projects concerning to the water surface waves.

The model of numeric ocean wave in coastal water is to build equation of regulator of combination of refraction-diffraction at sloping slope, woke up by using finite different method. The surface wave equation model of the refraction-diffraction combination on the mild sloping bottom on shore, is governed of the moving equation in x and y directions, and the continuity equation. This equation is derived by Berkhoff (1972) and then developed by Watanabe and Maruyama (1986).

This combination wave model is described respect to the velocity component in x and y directions, and this derivation based on the variables; the phase velocity, the water surface elevation and dissipation factor because of the point break wave in surf zone which is represented in the energy dissipation factor. The solution and analytical computation of the time dependent wave equation on the mild sloping bottom is not representative for wave field near the coastal structure. So we use the numerical approach to handle this analysis by using the finite difference methods. By the finite difference methods, we discrete the wave equation based on grids, which is done by dividing the study zone in to the space grids on x and y directions, where x axis direction tend to on shore and y axis direction tend to the line on shore. The iteration process is determined by the time parameter (Δt). The Result of which is obtained high wave effect of shoaling, refraction and break wave, and also simulation wave around break water. The validity of this model is demonstrated by comparing the result of measurement of physical laboratory by Kim et al. 1999.

PRAKATA

Alhamdulillah kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas karuniaNYA lah penulis dapat menyusun laporan penelitian dengan judul '**MODEL SIMULASI KARAKTERISTIK GELOMBANG PERAIRAN SEBAGAI STUDI PERENCANAAN DALAM REKLAMASI PANTAI**'.

Sebagai langkah awal pengembangan studi model berbasis komputer yang penulis harapkan, semoga pemodelan ini dapat bermanfaat sebagai studi awal dalam rencana pengembangan kawasan pantai. Dimana dalam penelitian ini dapat diprediksi kemana dan berapa besarnya tinggi gelombang dalam kondisi tanpa maupun ada bangunan pantai.

Akhirnya penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian dan pelaporanya, kami menerima masukan berupa kritik membangun demi kelengkapan penelitian dimasa mendatang, amin.

Wassalam

Penulis

Daftar Gambar

Gambar 1. Skema diskritisasi metode beda hingga Penerapan diskritisasi persamaan 2 dan 3.

Gambar 2. Perubahan tinggi gelombang hasil model kombinasi refraksi-difraksi.

Gambar 3. Perubahan Elevasi (ζ) hasil model kombinasi refraksi-difraksi.

Gambar 4. Profil 3D Perubahan elevasi gelombang hasil perhitungan model.

Gambar 5. Perubahan Laju rata rata hasil perhitungan model.

Gambar 6. Profil 3D Perubahan laju rata-rata gelombang hasil model.

Gambar 7. Validasi model dengan data pengukuran.

Gambar 8. Grafik Perubahan Tinggi Gelombang akibat efek Perubahan Slope dasar (Bangunan) Pantai.

Gambar 9. Perhitungan Gelombang disekitar *detached breakwater*.

Gambar 10. (A,B,C) Distribusi Gelombang di sekitar *Alongshore*.

Gambar 11. (D,E,F) Distribusi Gelombang disekitar *Cros shore*.

Judul	
Halaman Pengesahan.....	i
Ringkasan dan Summary.....	ii
Prakata.....	iv
Daftar Gambar.....	v
Daftar Isi.....	vi
I. Pendahuluan.....	1
- Latar belakang masalah.....	1
- Perumusan masalah.....	2
II. Tinjauan Pustaka.....	2
III. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
- Tujuan.....	3
- Manfaat Peneltian.....	4
IV. Metodologi Peneltian.....	4
V. Hasil dan Pembahasan.....	10
VI. Kesimpulan dan Saran.....	19
Daftar Pustaka.....	19
Lampiran.....	21

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah.

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang terbesar dan memiliki pantai terpanjang. Hampir 80 % atau 7,1 juta kilometer persegi dari wilayah Indonesia terdiri dari lautan. Wilayah dan pantai Indonesia cukup bervariasi dan menyimpan banyak kekayaan alam. Daerah pantai dari sejak zaman dahulu telah memegang peranan penting bagi kehidupan manusia. Dalam perkembangan zaman, dewasa ini peranan dan fungsi daerah pantai telah semakin bertambah, tidak lagi hanya sebagai tempat kegiatan manusia secara tradisional (pemukiman, transportasi dan kegiatan nelayan) tetapi lebih dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi daerah pariwisata, transportasi skala besar, eksplorasi lepas pantai, industri, pusat perdagangan dan lain-lain.

Dengan adanya kegiatan dan pengembangan daerah pantai secara besar-besaran dewasa ini, telah menimbulkan suatu beban bagi kawasan daerah pantai yang mengakibatkan dan mempercepat terjadinya perubahan-perubahan. Aktivitas daerah pantai dalam hal reklamasi pantai, dewasa ini telah dilakukan secara besar-besaran. Hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap perubahan-perubahan kondisi sekitar pantai baik langsung maupun tidak langsung serta baik yang menguntungkan maupun yang tidak menguntungkan bagi kehidupan pantai. Beberapa hal yang terjadi, dengan adanya reklamasi pantai antara lain; terjadinya abrasi dan sedimentasi, pencemaran laut dan lain-lain.

Untuk menghindari terjadinya hal tersebut di atas, reklamasi pantai dituntut perlu adanya perencanaan dan pengaturan yang disesuaikan dengan karakteristik daerah pantai tersebut dengan tujuan untuk menekan sekecil mungkin perubahan-perubahan yang merugikan tersebut.

Pemodelan kondisi serta perhitungan karakteristik daerah pantai akan sangat berguna, sebagai suatu awal dasar pengambil kebijakan reklamasi daerah pantai.

Dalam penelitian ini akan dilakukan suatu pemodelan simulasi gelombang perairan disekitar pantai berdasarkan model matematis