SKRIPSI

PEMODELAN NUMERIK GELOMBANG 2D MENGGUNAKAN *SPECTRAL WAVE MODULE MIKE 21* PADA PERAIRAN BAGIAN BARAT KABUPATEN PANDEGLANG PROVINSI BANTEN

Oleh:
NUR AYU SAPUTRI
2210716220016

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2026

SKRIPSI

PEMODELAN NUMERIK GELOMBANG 2D MENGGUNAKAN *SPECTRAL WAVE MODULE MIKE 21* PADA PERAIRAN BAGIAN BARAT KABUPATEN PANDEGLANG PROVINSI BANTEN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Telah Menyelesaikan Studi
pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh:
NUR AYU SAPUTRI
2210716220016

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	:	Pemodelan Numerik Gelombang 2D Menggunakan *Spectral Wave Module MIKE 21* pada Perairan Bagian Barat Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten
Nama	:	Nur Ayu Saputri
NIM	:	2210716220016
Fakultas	:	Perikanan dan Ilmu Kelautan
Program Studi	:	Ilmu Kelautan

Persetujuan

Dosen Pembimbing

Ira Puspita Dewi, S.Kel., M.Si.
NIP. 19810423 200501 2 004

Penguji 1

Muh. Afdal, S.Kel., M.Si.
NIP.19930712 202203 1 007

Penguji 2

ELECTRONIC SIGN
BRIN

Ir. Andri Purwandani, M.Si.
NIP. 19740606 199903 1 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Lambung Mangkurat

Dr. Ir. Untung Bijaksana, M.P.
NIP. 19640517 199303 1 001

Koordinator Program Studi Ilmu Kelautan

Dr. Yuliyanto, S.T., M.Si.
NIP. 19740703 200604 1 002

Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE, Badan Siber dan Sandi Negara
Digitized by CamScanner

ABSTRAK

NUR AYU SAPUTRI (2210716220016), Pemodelan Numerik Gelombang 2D Menggunakan *Spectral Wave Module MIKE 21* pada Perairan Bagian Barat Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten dibawah bimbingan Ibu Ira Puspita Dewi S.Kel., M.Si.

Gelombang laut merupakan pergerakan naik turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva sinusoidal. Gerakan gelombang laut pada umumnya dipengaruhi oleh adanya tiupan angin baik secara langsung atau pun tidak langsung. Di wilayah pesisir, gelombang laut memegang peranan penting dalam membentuk morfologi pantai, memengaruhi proses abrasi dan sedimentasi, serta menentukan tingkat keamanan berbagai aktivitas kelautan. Kajian informasi mengenai karakteristik gelombang laut merupakan hal yang penting dilakukan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir. Oleh sebab itu untuk mengkaji penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *MIKE 21*. Perangkat lunak *MIKE 21* terdapat modul *Spectral Wave* (SW) yang digunakan untuk pemodelan gelombang dua dimensi. Modul ini dapat menyelesaikan permasalahan untuk mengetahui simulasi pertumbuhan, peluruhan, dan transformasi gelombang yang dihasilkan oleh angin. Berdasarkan kondisi perairan bagian barat Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten, modul ini dapat digunakan untuk mengkaji pola karakteristik tinggi gelombang signifikan (Hs), periode puncak gelombang (Tp), dan arah gelombang rata-rata.

Penelitian ini menggunakan data garis pantai, kedalaman, angin dan gelombang untuk mensimulasikan model gelombang. Simulasi model dijalankan selama 1 bulan pada musim barat dan 1 bulan pada musim timur dengan interval data per 120 detik. Output yang dihasilkan adalah tinggi gelombang signifikan, periode gelombang puncak dan arah gelombang rata-rata.

Hasil pemodelan gelombang menunjukkan bahwa karakteristik gelombang di wilayah penelitian dipengaruhi oleh pola angin musiman. Musim Barat menghasilkan tinggi gelombang signifikan yang lebih besar dengan arah dominan dari barat–barat laut, sedangkan Musim Timur didominasi gelombang dari tenggara dengan tinggi gelombang yang relatif lebih rendah. Sebaran spasial menunjukkan bahwa tinggi gelombang terbesar terjadi di perairan terbuka dan menurun ke arah pesisir akibat proses transformasi gelombang. Periode gelombang puncak pada kondisi maksimum mencapai lebih dari 14 detik yang mengindikasikan dominasi gelombang *swell*, sedangkan pada kondisi minimum berkisar 4–6 detik yang menunjukkan dominasi gelombang lokal (*sea*). Arah penjalaran gelombang mengikuti pola angin musiman dan mengalami refraksi saat mendekati pantai akibat pengaruh batimetri. Secara umum, Musim Barat merupakan musim dengan energi gelombang tertinggi sehingga memiliki potensi pengaruh yang lebih besar terhadap kondisi perairan dan pesisir dibandingkan Musim Timur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya lah penulis masih bisa bertahan dikehidupan yang seberisik ini.
2. Cinta pertama penulis, sosok yang tidak lagi dapat menyaksikan secara langsung, namun cintanya tetap menjadi bagian dari setiap langkah. Abah yang meninggalkan penulis diawal perkuliahan. Kehilangannya adalah luka yang sangat dalam, namun juga menjadi dorongan agar terus melanjutkan hidup dan berkuliah sampai selesai. Semoga karya sederhana ini menjadi salah satu bentuk persembahan atas doa, pengorbanan, dan harapan yang telah dititipkan.
3. Cinta kasihku, perempuan hebat tanpa keluh kesah. Mama yang rela banting tulang seorang diri membiayai penulis untuk menyelesaikan bangku sarjana. Beribu maaf dan terimakasih penulis ucapkan karena tetap berdiri kuat bahkan ketika hidup tidak berjalan mudah. Tidak ada kata yang cukup untuk menggambarkan rasa terima kasih dan rasa bersalah atas segala lelah yang Mama tanggung demi penulis. Semoga suatu hari nanti penulis dapat membalas segala pengorbanan, membahagiakan, dan membuat Mama bangga.
4. Adikku satu-satunya, terima kasih telah hadir dalam hidup penulis dan menjadi alasan untuk terus berjuang. Mungkin kita tidak selalu mampu menunjukkan kasih sayang dengan cara terbaik, namun percayalah bahwa salah satu alasan penulis ingin menyelesaikan studi ini adalah agar kelak penulis bisa menjadi seseorang yang dapat diandalkan dan memberi masa depan pendidikan yang lebih baik untukmu. Kehadiranmu menjadi pengingat bahwa penulis tidak boleh berhenti di tengah jalan.

5. Ibu Ira Puspita Dewi, S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi. terima kasih sebesar-besarnya atas segala waktu, tenaga, ilmu, kesabaran, dan perhatian yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran di tengah berbagai keterbatasan penulis dan proses yang tidak selalu mudah. Setiap arahan, masukan, dan nasihat yang diberikan menjadi bekal berharga bagi penulis, tidak hanya dalam menyelesaikan skripsi ini tetapi juga dalam proses belajar untuk menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga segala kebaikan Ibu dibalas dengan keberkahan dan kesehatan yang selalu menyertai.
6. Bapak Muh. Afdal, S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji 1 dan Bapak Ir. Andri Purwandani, M.Si. selaku dosen penguji 2 atas kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga segala kebaikan Bapak sekalian dibalas dengan keberkahan dan kesehatan yang selalu menyertai.
7. Sahabat yang sangat penulis sayangi, Nur Aisyatul Musthofa, Kurnia Waweini, Alfisyah, Puspa Nurjannah, Erlita Syifa Nabilah, Munasyifa Aulia Zahrah, Dyah Ayu Ningrum, Ervanda, Iqbal Maulana dan M.Ega Zaki Erlangga yang telah membersamai penulis dikala suka maupun duka dunia perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Terima kasih telah menjadi tempat pulang di tengah lelahnya dunia perkuliahan serta menjadi pendengar saat penulis merasa tidak baik-baik saja. Kehadiran kalian memberikan banyak warna, tawa, kekuatan, dan alasan bagi penulis untuk terus melangkah hingga sampai di titik ini. Semoga kebaikan, dukungan, dan kenangan yang telah kita lalui bersama akan selalu menjadi bagian indah dalam perjalanan hidup kita.
8. Sahabat yang juga penulis kasihi, Nur Amalia, Nadilla Priska Kartika (alm.), Nova Ariani, Siti Rahmah dan Sybilla Natasya. Terima kasih telah menjadi tempat pulang serta menjadi pendengar saat penulis merasa tidak baik-baik saja.
9. Bapak Dr. Ir. H. Untung Bijaksana, MP., selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat.
10. Dosen Pengajar Program Studi Ilmu Kelautan: Bapak Prof. Dr. Ir. M, Ahsin Rifa'i, M.Si., Bapak Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi., M.Si., Bapak Dr.

Yuliyanto, ST., M.Si., Bapak Dr. Frans Tony, S.Pi., M.P., Bapak Baharuddin, S.Kel., M.Si., Bapak Nursalam, S.Kel., M.S., Ibu Ira Puspita Dewi, S.Kel., M.Si., Bapak Hamdani, S.Pi., M.Si., Bapak Muh. Afdal, S.Kel., M.Si. dan Mila Safitri Rizfa, S.Kel., M.Si. yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama perkuliahan kepada penulis.

11. Staf Program Studi Ilmu Kelautan Kak Norlaila Hayati, S.Si., M.Ling. yang telah banyak membantu penulis memberikan informasi dan pengurusan berkas selama perkuliahan.
12. Teman-teman *Wave Generation* 15, atas kebersamaan menjalani suka duka bangku perkuliahan.
13. Nur Ayu Saputri, S.Si., penulis ucapkan selamat dan terimakasih sebesar-besarnya karena mampu bangkit disaat fase sulit. Ditengah penyusunan skripsi ini penulis menghadapi tantangan kesehatan mental yang cukup berat hingga harus menjalani pemeriksaan dan pengobatan lebih lanjut di Spesialis Kejiwaan. Tentu hati penulis hancur, Meski demikian, penulis belajar bahwa bertahan satu hari lagi pun merupakan sebuah bentuk keberanian. Skripsi ini menjadi bukti bahwa setiap luka, air mata, dan perjuangan tidak pernah sia-sia. Semoga setelah semua proses ini, penulis dapat terus tumbuh menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih ikhlas, dan lebih menghargai setiap perjalanan hidup.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi referensi bagi pihak-pihak terkait. Kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan penyempurnaan dan pengembangan penelitian di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat diterima dengan baik dan memberikan manfaat yang optimal bagi semua pihak.

Banjarbaru, 1 April 2026

Nur Ayu Saputri

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN i
ABSTRAK ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian 5
1.4. Ruang Lingkup Penelitian 5
1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah 5
1.4.2. Ruang Lingkup Materi 5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1. Definisi Pantai 7
2.2. Gelombang 9
2.2.1. Pengertian Gelombang 9
2.2.2. Pembangkit Gelombang 9
2.2.3. ECMWF (*European Centre for Medium – Range Weather Forecasts*) 13
2.2.4. Pemodelan Gelombang 14
2.5. Gambaran Umum Lokasi Penelitian 16
2.5.1. Kondisi Geografis dan Administrasi Wilayah 16
2.5.2. Selat Sunda 16
2.6. Penelitian Terkait 18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN 24
3.1. Waktu dan Tempat 24
3.2. Alat dan Bahan 24
3.3. Metode Perolehan Data 26

3.3.1. Data Kedalaman 26
3.3.2. Data Angin 27
3.3.3. Data Gelombang 29
3.3.4. Data Garis Pantai 31
3.4. Metode Analisis Data 31
3.4.1. Data Kedalaman 31
3.4.2. Data Angin 31
3.4.3. Data Gelombang 32
3.4.4. Garis Pantai 34
3.4.5. Pemodelan Gelombang 35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1. Kedalaman 41
4.2. Garis Pantai 42
4.3. Angin 43
4.4. Gelombang 45
4.4.1. Kondisi Gelombang 1 Tahun Terakhir 45
4.4.2 Pemodelan Gelombang 48
4.5. Validasi Hasil Model 78
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 80
5.1. Kesimpulan 80
5.2 Saran 81
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

2.1. Klasifikasi Kondisi Laut Berdasarkan Tinggi Gelombang Signifikan (*WMO Sea State*) 11
2.2. Kategori Gelombang Berdasarkan Tinggi Gelombang 12
2.3. Penelitian Terkait.....17
3.1. Alat yang digunakan.....23
3.2. Bahan yang digunakan 23
3.3. Kategori Klasifikasi Kondisi Laut Berdasarkan Tinggi Gelombang Signifikan (*WMO Sea State*) 31
3.4. Kategori Gelombang Berdasarkan Periode Gelombang 32
3.5. *Setting Spectral Wave*.....36
4.1. Tinggi Gelombang Signifikan Musim Barat dan Timur (2025).....46
4.2. Periode Gelombang Puncak Musim Barat dan Timur (2025).....46
4.3. Arah Gelombang Rata-Rata Musim Barat dan Timur (2025) 48
4.4. Lebar Arah Spektral Gelombang Musim Barat dan Timur (2025) 48

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1.1. Diagram Alir Perumusan dan Pemecahan Masalah 6
2.1. Batasan Pantai 7
2.2. Definisi dan Karakteristik Gelombang di Daerah Pantai 8
2.3. Pembentukan Gelombang Angin 10
3.1. Peta Lokasi Penelitian 25
3.2. Domain Model Perairan Bagian Barat Pandeglang 37
3.3. Diagram Alir Pemodelan Gelombang 41
4.1. Kedalaman Perairan Bagian Barat Pandeglang 42
4.2. *Roseplot* Musim Barat 45
4.3. *Roseplot* Musim Timur 45
4.4. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Maksimum Musim Barat 50
4.5. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Minimum Musim Barat 52
4.6. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Rata-Rata Musim Barat 54
4.7. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Maksimum Musim Timur 57
4.8. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Minimum Musim Timur 59
4.9. Model Tinggi Gelombang Signifikan Kondisi Rata-Rata Musim Timur 61
4.10. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Maksimum Musim Barat 63
4.11. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Minimum Musim Barat 65
4.12. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Rata-Rata Musim Barat 67
4.13. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Maksimum Musim Timur 69
4.14. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Minimum Musim Timur 71
4.15. Model Periode Gelombang Puncak Kondisi Rata-Rata Musim Timur 73
4.16 Model Arah Gelombang Rata-Rata Musim Barat 75
4.17. Model Arah Gelombang Rata-Rata Musim Timur 77