

**ANALISIS GELOMBANG LAUT PELABUHAN BAKAUHENI  
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PEMODELAN  
NUMERIK MIKE 21**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang  
Ilmu Kelaungan Fakultas MIPA*



**Oleh :**  
**MUHAMMAD IQBAL HERSA**  
**08051381722084**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2022**

**ANALISIS GELOMBANG LAUT PELABUHAN BAKAUHENI  
MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIK MIKE 21**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**MUHAMMAD IQBAL HERSA**

**08051381722084**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang  
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA-  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS GELOMBANG LAUT PELABUHAN BAKAUHENI MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIK MIKE 21

#### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Ilmu  
Kelautan

Oleh :

MUHAMMAD IQBAL HERSA

08051381722084

Pembimbing II



Dr. Dian Adrianto, M.Si  
Letkol Laut (P) NRP. 13436/P

Inderalaya, Januari 2022  
Pembimbing I



Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc  
NIP. 198108052005011002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Tengku Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D  
NIP. 197709112001121006

Tanggal Pengesahan : Januari 2022

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Iqbal Hersa  
NIM : 08051381722084  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Judul Skripsi : Analisis Gelombang Laut Pelabuhan Bakauheni Menggunakan Pemodelan Numerik *Mike 21*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.**

### **DEWAN PENGUJI**

Ketua : Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc  
NIP. 198108052005011002   
(.....)

Anggota : Dr. Dian Andrianto, M.Si  
Letkol Laut (P) NRP. 13436/P   
(.....)

Anggota : T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D  
NIP. 197709112001121006   
(.....)

Anggota : Dr. Muhammad Hendri,S.T., M.Si  
NIP. 197510092001121004   
(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya  
Tanggal : 11 Januari 2022

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya **Muhammad Iqbal Hersa, NIM 08051381722084** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulisan lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.



## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal Hersa  
NIM : 08051381722084  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Skripsi

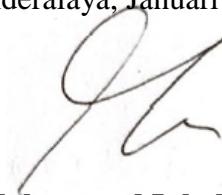
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **Analisis Gelombang Laut Pelabuhan Bakauheni Menggunakan Pemodelan Numerik Mike 21**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Januari 2022



**Muhammad Iqbal Hersa**  
NIM. 08051381722084

## ABSTRAK

**Muhammad Iqbal Hersa. 08051381722084. Analisis Gelombang Laut Pelabuhan Bakauheni Menggunakan Pemodelan Numerik MIKE 21**

**(Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc dan Letkol Laut (P) Dr. Dian Adrianto,S.Si.,M.Si)**

Pelabuhan Bakauheni merupakan salah satu pelabuhan Nasional yang melayani transpotasi penyebrangan antar pulau Jawa dan Sumatera. Kondisi yang mempengaruhi operasional pelabuhan salah satunya ialah kondisi oseanografi yaitu gelombang, keterbatasan informasi terkait kondisi gelombang pada Pelabuhan Bakauheni dapat dipenuhi menggunakan metode pemodelan numerik software *Mike 21*. Sumber data pada penelitian ini berasal dari survei PUSHIDROSAL meliputi peta PLI PUSHIDROSAL No. 71 tahun 2017, data arus laut dan data pasang surut, untuk data angin dan gelombang berasal dari *Marine Copernicus*. Kondisi gelombang pada Pelabuhan Bakauheni, dianalisa berdasarkan 4 musim yaitu Barat (Januari), Peralihan I (April), Timur (Juli), Peralihan II (Oktober). Hasil model ditunjukkan secara fisik mendapat pengaruh dari Selat Sunda dan *Swell* yang terjadi di Samudera Hindia. Fenomena transformasi gelombang pada Pelabuhan Bakauheni memberikan pengaruh terhadap kondisi gelombang di Pelabuhan Bakauheni. Nilai tinggi gelombang berdasarkan 4 musim menunjukkan nilai tertinggi didapatkan pada musim timur sebesar 0,35 m dan kecepatan angin tertinggi sebesar 11,1 m/s pada musim barat. Nilai RMSE (*Root Mean Square Eror*) pada model gelombang Pelabuhan Bakauheni sebessar 16,6 %, data arus sebesar 25,377% dan pasang surut sebesar 16,77% .

**Kata Kunci : Pelabuhan Bakauheni, Gelombang Laut, Pemodelan Numerik, MIKE 21.**

**Pembimbing II**



**Dr. Dian Adrianto, M.Si**  
**Letkol Laut (P) NRP. 13436/P**

**Inderalaya, Januari 2022**  
**Pembimbing I**



**Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc**  
**NIP. 198108052005011002**



## **ABSTRACT**

**Muhammad Iqbal Hersa. 08051381722084. Analysis of Ocean Wave at Bakauheni Port Using Numerical Modeling MIKE 21**

**(Supervisors : Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc dan Letkol Laut (P) Dr. Dian Adrianto,S.Si.,M.Si)**

Bakauheni Port is one of the national ports that serves crossing transportation between the islands of Java and Sumatra. One of the conditions that affect port operations is oceanographic conditions, namely waves, limited information related to wave conditions at Bakauheni Port can be met using the Mike 21 software numerical modeling method. The source of data in this study came from the PUSHIDROSAL survey including the PUSHIDROSAL PLI map no. 71 of 2017, data on ocean currents and tidal data, for wind and wave data comes from Marine Copernicus. The wave conditions at Bakauheni Port were analyzed based on 4 seasons, namely West (January), Transition I (April), East (July), Transition II (October), based on the model results, it was shown that physically affected by the Sunda Strait and Swell occurred in the Hindia Ocean, the phenomenon of wave transformation at Bakauheni Port has an influence on wave conditions at Bakauheni Port. The wave height value based on 4 seasons shows the highest value obtained in the east season of 0.35 m and the highest wind speed of 11.1 m/s in the west season. The RMSE (Root Mean Square Error) value in the Bakauheni Harbor wave model is 16, 6%, the current data is 25.377% and the tide is 16.77%.

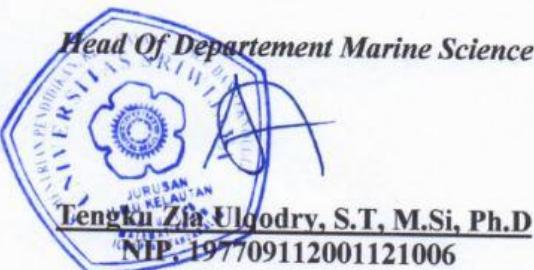
**Keywords:** Bakauheni Harbor, Ocean Waves, Numerical Modeling, MIKE 21.

**Supervisor II**

**Dr. Dian Adrianto, M.Si**  
Letkol Laut (P) NRP. 13436/P

**Inderalaya, January 2022**  
**Supervisor I**

**Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc**  
NIP. 198108052005011002



## RINGKASAN

**Muhammad Iqbal Hersa. 08051381722084. Analisis Gelombang Laut Pelabuhan Bakauheni Menggunakan Pemodelan Numerik MIKE 21**

**(Pembimbing : Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc dan Letkol Laut (P) Dr. Dian Adrianto,S.Si.,M.Si)**

Pelabuhan Bakauheni merupakan pelabuhan nasional yang menjadi sarana penghubung transportasi antara Pulau Jawa dan Sumatera. Kegiatan operasional pelabuhan dinilai penting untuk pelaksanaan kegiatan pelabuhan, sehingga sangat penting untuk selalu mengetahui aspek apa saja yang mempengaruhi kegiatan tersebut. Gelombang merupakan salah satu parameter oseanografi yang memiliki pengaruh signifikan terhadap operasional pelabuhan. Kondisi gelombang pada suatu pelabuhan harus selalu dipenuhi agar dapat menjadi acuan informasi terhadap suatu kegiatan di pelabuhan. Seiring perkembangan waktu, ilmuwan mulai mengembangkan metode visualisasi berdasarkan pemodelan numerik untuk melihat kondisi suatu wilayah baik dalam bentuk peramalan atau penyajian visual.

Software *Mike 21* digunakan pada penelitian ini guna menjawab keterbatasan informasi terkait gelombang di Pelabuhan Bakauheni. Wilayah kajian dibatasi hanya mengambil ruang lingkup Pelabuhan Bakauheni. Model dibangun berdasarkan 4 kondisi musim yang ada di Indonesia. Sumber data pada penelitian ini diambil dari PUSHIDROSAL ialah data arus, data pasang surut dan data peta PLI Selat Sunda N0. 71 tahun 2017. Beberapa data juga diambil dari website *opensource* seperti *marine Copernicus* yaitu data angin dan gelombang.

Model gelombang Pelabuhan Bakauheni menunjukkan arah dan ketinggian serta dinamika penjalarannya. Gelombang tertinggi terjadi di musim timur sebesar 0,35 m dan kecepatan angin tertinggi di musim barat sebesar 11,1 m/s. Hasil fisik model menunjukkan pergerakan model dominan berasal dari Selat Sunda yang dipengaruhi *swell* di Samudera Hindia.

Kondisi gelombang mendekati Pelabuhan mengalami transformasi dikarenakan gelombang mengalami perubahan kedalaman dan gelombang yang berhadapan dengan pulau. Sehingga pada kondisi tersebut akan sangat mempengaruhi nilai tinggi gelombang dan dipengaruhi juga oleh kondisi dan arah

gesek angin saat melintasi perairan. Nilai *RMSE* pada model gelombang didapatkan sebesar 16,6% atau model dapat diterima untuk penggunaannya.

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur penulis panjatkan pada Tuhan yang Maha Esa atas berkat, perlindungan dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari petunjuk dan bimbingan yang diberikan oleh para pembimbing serta dorongan maupun bantuan dari civitas akademik dan Jurusan Ilmu Kelautan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menjadi bagian terindah dalam kehidupan penulis. Penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini terutama kepada :

1. Kepada Allah SWT telah memberikan kekuatan serta kemudahan dan kelancaran untuk menyelesaikan karya kecil ini dengan sempurna, bahkan denga, pertolongan dan anugerah-Nya yang luar biasa, karya ini terselesaikan dengan cara yang luar biasa.
2. Teristimewa kedua orangtua, Ayah tersayang Hermanto, Bunda tersayang Evi Marleni, Adikku tersayang Zahratunnisa beserta keluarga besar atas kasih sayang, doa dan dukungan yang luar biasa sehingga karya ini terselesaikan dengan baik.
3. Bapak T. Zia Ulqodry, Ph. D dan Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan dan Sekretaris Jurusan Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberi dukungan dan memberi semangat kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan.
4. Bapak Gusti Diansyah, S.Pi.,M.Sc. Selaku pembimbing pertama yang telah memberikan masukan, arahan, bantuan bahkan dukungan dan ilmunya kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan.
5. Bapak Letkol Laut (P) Dr. Dian Adrianto, S.Si., M.Si . Selaku pembimbing kedua skripsi yang telah banyak memberikan ide, masukan, arahan, ilmu dan penyelesaian, baik selama pembuatan laporan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas bantuan dan bimbingan untuk penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak T. Zia Ulqodry, Ph. D. dan Bapak Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan masukan, semangat, arahan dan saran kepada penulis pada saat menuntut ilmu di Jurusan Ilmu Kelautan.
8. Kepada seluruh dosen Jurusan Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya terima kasih banyak untuk semua ilmunya, didikannya dan pengalaman yang diberikan kepada penulis yang sangat berarti dalam penambahan ilmu penulis selama mempelajari setiap mata kuliah.
9. Babe Marsai dan Pak Min selaku bagian administrasi Program Studi Ilmu Kelautan, terima kasih atas doa, dukungan semangat, bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam bagian urusan administrasi.
10. Kekasihku Dini Fathia, S.Kel yang telah mendampingi dan menemani selama 5 tahun berada di Universitas Sriwijaya, baik segala proses dan suka duka masing masing dari kita. Terimakasih atas kesabaran dan keikhlasannya dalam menemani.
11. Tim **PAGAR**, terimakasih kepada anggi dan rahmat. Team terbaik dalam penyusunan skripsi, terimakasih telah melewati masa sulit bersama baik dari Kerja Praktek maupun Penelitian Skripsi. Terimakasih telah bersama sama menjawab tantangan dan pertanyaan yang tidak mudah. Semoga tetap saling menguatkan dan membantu.
12. Keluarga besar **The Bringas**. Terimakasih kepada soni, kamil dan hafiz yang telah menjadi tempat penampungan dan tempat tidur serta rumah makan apabila sedang berkunjung ke Palembang dan sedang tidak ada uang. Kepada David terimakasih telah menjadi kawan kosan selama 4 tahun kuliah. Kepada Ahmad Sabaran terimakasih telah menjadi kawan cerita dan pemodal terbaik. Kepada galuh terimakasih atas support dan kritiknya. Kepada rudi, ashraffi, rahmat dan jaki terimakasih telah menjadi kawan rumah pertama selama 1,5 tahun di griya dan evo, terimakasih atas suka duka dan bantuannya. Kepada taskir dan jhon terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama berada di indralaya dan kayuagung. Kepada agi, oji dan goy terimakasih telah

membantu saat kecelakaan dan menjadi penampungan rumah saat di Jakarta. Kepada pra anggi terimakasih atas suksesor dalam membantu skripsi dan bisnis yang menyenangkan hehe.

13. Keluarga besar **Tulang Punggung**, terimakasih abang abang, bang diki, bang wawan, bang andika, sebagai guru sekaligus kakak di perantauan. Terimakasih atas support moral dan bantuannya, baik secara finansial maupun mental. Terimakasih atas pengalaman yang tak terlupakan.
14. Rekan-rekan seperjuangan Kelautan 2017. Terima kasih teman-teman untuk kebersamaan selama ini. Biarlah kebersamaan kita ini tidak akan habis ditelan waktu dan kita pastikan punya jadwal pertemuan beberapa tahun kedepan.
15. **Senior Angkatan 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, dan 2016.** Terima kasih Abang dan Kakak telah banyak memberikan pelajaran baru
16. Adik adik angkatan 2018 dan 2019. Semoga lancar kuliahnya dan dipermudah segala urusannya. Terimakasih atas bantuannya maaf tidak dapat disebutkan satu per satu.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan topik “**Analisis Gelombang Laut Pelabuhan Bakauheni Menggunakan Pemodelan Numerik Mike 21**” ini dapat diselesaikan dengan baik dan maksimal dalam pengeraannya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Program Sarjana (S1) dalam bidang Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dari semua pihak yang memberi saran dan masukan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Letkol Laut (P) Dr. Dian Andrianto, M.Si selaku dosen pembimbing II
3. Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D selaku dosen penguji I
4. Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si selaku dosen penguji II

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam skripsi ini, baik dari materi, penulisan maupun teknik penyajiannya. Segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk kesempurnaan laporan skripsi kedepannya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca maupun penulis sendiri. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dari semua pihak.

Indralaya, Januari 2022



Muhammad Iqbal Hersa  
NIM. 08051381722084

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	.xvi
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	.xvii
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	18
1.2 Rumusan Masalah .....	19
1.3 Tujuan Penelitian .....	19
1.4 Manfaat Penelitian .....	20
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gelombang Laut.....	21
2.1.1 Pengertian Gelombang Laut.....	21
2.1.2 Profil Gelombang Laut.....	22
2.1.3 Jenis Gelombang Laut .....	24
2.2 Pemodelan Numerik.....	26
2.2.1 Definis Model Numerik.....	26
2.2.2 Metode Pengukuran Satelit .....	27
2.2.3 Jenis Pemodelan Numerik Gelombang .....	28
2.2.4 <i>Software Mike 21</i> .....	29
2.3 Pelabuhan .....	29
2.3.1 Pengertian Pelabuhan .....	29
2.3.2 Penelitian Terkait Gelombang Perairan Bakauheni .....	30
<b>III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	31
3.2 Alat dan Bahan .....	31
3.4 Metode Penelitian.....	32
3.4.1 Proyeksi Metode Penelitian.....	32
3.4.2 Pengumpulan Data .....	32
3.4.3. Pembuatan Model.....	34
3.4.4 Hasil Model .....	37
3.5 Analisis Data .....	37
3.5.1 Data Bathimetri .....	37
3.5.2 Data Angin .....	38
3.5.3 Data Pasang Surut .....	38
3.5.4 Pemodelan Hidrodinamika .....	39
3.5.5 Verifikasi Model.....	40
3.6 Analisa Data .....	40
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Data Model.....	41
4.1.1 Pasang-Surut.....	41
4.1.2 Arus .....	42

4.1.3 Gelombang.....	44
4.1.4 Angin .....	44
4.2 Analisis Desain Model .....	47
4.2.1 <i>Boundary Condition</i> .....	48
4.2.2 <i>Mesh</i> .....	48
4.2.3 Bathimetri.....	49
4.2.4 Parameter Modul Pemodelan .....	50
4.3 Hasil Model .....	52
4.3.1 Analisa Fisik Model Gelombang Pelabuhan Bakauheni .....	52
4.3.2 Analisa Tinggi Gelombang dan Kondisi Pasang Surut .....	53
4.3.3 Grafik Perbandingan Nilai Ketinggian Gelombang .....	57

## **V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran.....	60

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Penelitian .....	20
2. Gelombang Airy.....	25
3. Sistem Pengukuran Satelit Lautan .....	28
4. Peta Lokasi Kajian Penelitian .....	31
5. Proyeksi Metode Penelitian.....	32
6. Kerangka Pengolahan dan Pengumpulan Data .....	33
7. Proses Pembuatan Mesh.....	35
8. Pembuatan Model Hidrodinamika .....	36
9. Pembuatan Model Gelombang.....	37
10. Grafik Pasang Surut Lapangan.....	41
11. Grafik Validasi Pasang Surut .....	42
12. Grafik Validasi Arus Laut.....	43
13. Grafik Validasi Gelombang .....	44
14. Wind Rose Bulan Januari Tahun 2019.....	45
15. Wind Rose Bulan April Tahun 2019.....	46
16. Wind Rose Bulan Juli Tahun 2019 .....	46
17. Wind Rose Bulan Oktober Tahun 2019 .....	47
18. Mesh Selat Sunda.....	48
19. Bathimetri Pelabuhan Bakauheni .....	49
20. Kondisi Fisik Gelombang Pelabuhan Bakauheni.....	53
21. Gelombang Pelabuhan Bakauheni Musim Barat .....	54
22. Gelombang Pelabuhan Bakauheni Musim Peralihan I.....	55
23. Gelombang Pelabuhan Bakauheni Musim Timur .....	56
24. Gelombang Pelabuhan Bakauheni Musim Peralihan II .....	57
25. Nilai Ketinggian Gelombang .....	58
26. Proses Fisik Gelombang Memasuki Pelabuhan Bakauheni .....	58

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan.....	31
2. Spesifikasi <i>Nodes</i> dan <i>Elements</i> .....	49
3. Parameter Pemodelan <i>Flow Model FM</i> (contoh Musim Barat).....	50
4. Parameter Pemodelan <i>Spectral Wave FM</i> (contoh Musim Barat) .....	51

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Bakauheni termasuk salah satu pelabuhan besar yang terdapat di Pulau Sumatera yang menghubungkan antara Sumatera dan Jawa serta terletak di Selat Sunda. Pelabuhan Bakauheni berada di Kecamatan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan, Pelabuhan Bakauheni merupakan pelabuhan penyeberangan antar pulau berskala nasional, dengan ratusan perjalanan kapal feri yang melayani penyebrangan transportasi nasional dari Pulau Jawa menuju Pulau Sumatera. Secara administratif pelabuhan ini beroperasi dibawah naungan pengelolaan transportasi pelabuhan yang dikelola oleh PT. Angkutan Sungai dan Perairan Indonesia atau biasa disebut ASDP (Makhya *et al.*, 2020).

Kegiatan operasional pelabuhan dinilai sangat penting dan diperlukan untuk kegiatan transportasi antar pulau, penjagaan wilayah laut, serta penelitian kelautan dan sebagainya. Salah satu faktor dominan yang mempengaruhi kegiatan tersebut adalah pengaruh oseanografi, terutama dalam hal ini adalah adanya pengaruh gelombang laut terhadap aktivitas serta operasional pelabuhan (Triadmojo, 1999).

Karakteristik gelombang laut menjadi faktor yang sangat menentukan pada dinamika yang terjadi di pesisir terutama di area pelabuhan, baik alur masuk pelabuhan, area lego jangkar maupun tempat sandar. Proses dinamika penjalaran gelombang digunakan sebagai analisis dan pertimbangan pada perencanaan bangunan pantai dan pelabuhan pelayaran. Hal tersebut didukung oleh pendapat Triadmojo (1999) dalam Ramdani *et al.* (2014) bahwa gelombang membawa energi yang berpengaruh terhadap proses pembentukan pantai.

Pengaruh gelombang terhadap dunia pelayaran adalah nilai ketinggian yang dihasilkan gelombang. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya aktivitas pelabuhan seperti kegiatan nelayan serta jalur transportasi laut yang menyebabkan kehidupan masyarakat di pulau terutama di pulau-pulau kecil, mengalami keterbatasan akibat terhambatnya suplai bahan-bahan pokok dan keperluan pembangunan. Akibat adanya gelombang tinggi tersebut dapat dikurangi atau dapat dicegah apabila informasi tentang karakteristik gelombang dapat diperoleh secara proporsional (Kurniawan *et al.*, 2012).

Namun demikian seiring dengan perkembangan IPTEK dibidang Oseanografi serta didukung oleh kemajuan teknologi komputer, maka kekurangan informasi tentang gelombang dapat dipenuhi dengan cara membuat pemodelan *numerik* menggunakan software pemodelan *numerik Mike 21*. Software *Mike 21* mampu memberikan gambaran kejadian gelombang dalam skala spasial dan temporal, sehingga dapat digunakan dalam perencanaan kegiatan kelautan dengan lebih baik serta dapat disesuaikan dengan kondisi alam yang sama dengan lokasi yang akan dikaji terkait kondisinya (DHI, 2017).

## 1.2 Rumusan Masalah

Parameter gelombang menjadi salah satu acuan penting dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan Pelabuhan Bakauheni. Informasi tentang gelombang di pelabuhan Bakauheni dapat dipenuhi dengan menggunakan software pemodelan numerik *Mike 21* modul *Spectral Wave*. Selanjutnya perumusan masalah berdasarkan pertanyaan riset berikut ini:

1. Bagaimana membuat gambaran kondisi sekaligus melakukan analisis hasil kondisi tersebut sampai diperoleh interpretasi fisik yang sesuai dengan kondisi dilapangan, sehingga menghasilkan informasi yang akurat tentang kondisi gelombang dan dapat memenuhi kebutuhan informasi terkait kondisi gelombang di Pelabuhan Bakauheni menggunakan software *Mike 21*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

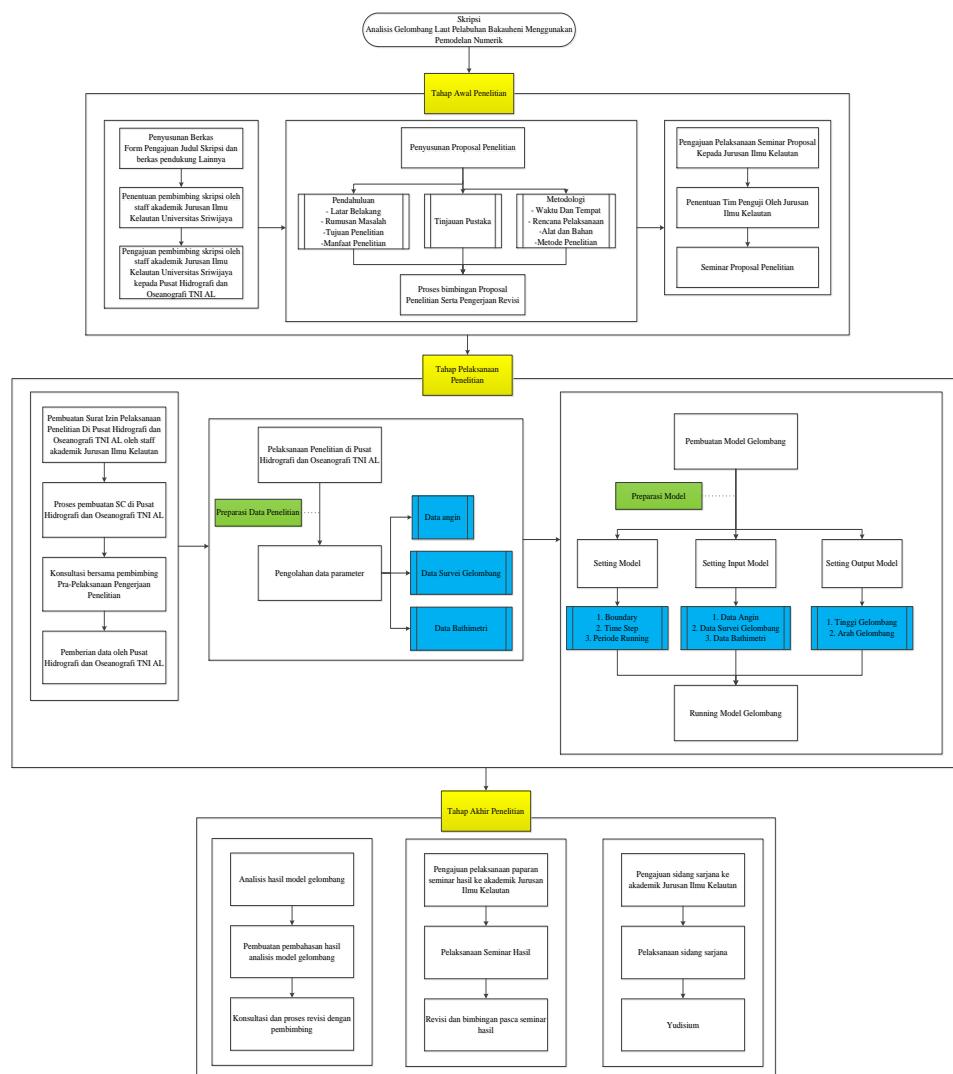
1. Melakukan analisa terhadap kondisi fisik gelombang pada Pelabuhan Bakauheni berdasarkan hasil model *Mike 21*.
2. Melakukan analisa terhadap nilai ketinggian gelombang pada Pelabuhan Bakauheni berdasarkan kondisi istimewa.
3. Mengkaji akurasi hasil model gelombang Pelabuhan Bakauheni yang dihasilkan oleh *Mike 21*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kondisi gelombang yang terjadi agar dapat memberikan penjelasan dan batasan terhadap aktivitas pelabuhan.
2. Menjadi sebuah analisis data pertimbangan terkait perencanaan pembangunan pelabuhan.
3. Mahasiswa mampu menguji tingkat akurasi data gelombang menggunakan software *Mike 21*.

Kerangka pemikiran dari penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Arianty A, Mudin Y, Rahman A. 2017. Pemodelan Refraksi Gelombang Dan Analisis Karakteristik Gelombang Laut Di Perairan Teluk Palu. *Gravitasi* Vol. 16 (2) : 23-30.
- Aryono M, Purwanto P, Ismanto A, Rina R. (2014). Kajian Potensi Energi Arus Laut Di Perairan Selat Antara Pulau Kandang Balak Dan Pulau Kandang Lunik, Selat Sunda. *Oceanography* Vol. 3 (2) : 230-235.
- Booij N, Ris RC, Holthuijsen LH. 1999. A Third-Generation Wave Model For Coastal Regions. *Geophysical Research*. Vol. 104 (C4) : 7649-7666.
- Bronto S, Asmoro P, Hartono G, Sulistiyo S. Gunung Api Purba Di Daerah Bakauheni - Pulau Sangiang,Selat Sunda, Kabupaten Lampung Selatan. *Energi Sumberdaya Mineral* Vol. 22 (1) : 3-14.
- Cavaleri L. 2017. *Spectral Wave Modelling*. Institute Marine Science Venice : Italy
- Chassignet EP, Verron J. 2006. *Ocean Weather Forecasting : An Integrated View Of Oceanography*. Springer : Belanda.
- Dhanista WL. 2017. Gelombang Laut. <https://www.its.ac.id/Tkelautan/Gelombang-Laut/> [ 6 September 2020 ].
- Dewi RC, Hakim OS, Siadari EJ. 2018. Pemodelan Mike21 Dalam Kejadian Banir Rob Menjelang Gerhana Bulan Di Pesisir Semarang. *Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika* Vol. 5 (3) : 2-3.
- DHI. 2017. *Flow Model FM Module Scientific Document*. DHI : Denmark.
- DHI. 2017. *Spectral Wave Module Scientific Document*. DHI : Denmark.
- Ebel A, Davitashvili T. 2007. *Air, Water and Soil Quality Modelling for Risk and Impact Assessment (NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security)*. Springer : Netherlands.
- Gaythwaite J. 2016. *Design Of Marine Facilities : Engineering And Design Of Port And Harbor Structures*. American Society Of Civil Engineers : Virginia.
- Gustiantini L, Dewi KT, Usman E. 2005. Foraminifera Di Perairan Sekitar Bakauheni, Lampung (Selat Sunda Bagian Utara). *Geologi Kelautan* Vol. 3 (1) : 10-18.

- Hadi S, Sugianto DN. 2012. Model Distribusi Kecepatan Angin Untuk Peramalan Gelombang Dengan Menggunakan Metode Darbyshire Dan Smb Di Perairan Semarang. *Oseanografi Marina* Vol. 1 (1) : 25-32.
- Hasriyanti. 2015. Tipe Gelombang dan Pasang Surut di Perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Sainsmart* Vol. 4 (1) : 14-27.
- Holthuijsen LH. 2007. *Waves In Oceanic And Coastal Waters*. New York : Cambridge University Press.
- Hugdon RL. 2006. Numerical Modelling Of Ocean Circulation. *Acta Numerica* Vol. 15 : 385-470.
- Hughes M. 2016. *Coastal waves, water levels, beach dynamics and climate change*. Sydney : University Of Sydney
- Kurniawan R, Habibie MN, Permana DS. 2012. Kajian Daerah Rawan Gelombang Tinggi Di Perairan Indonesia. *Meteorologi Dan Geofisika* Vol. 13 (3) : 202.
- Kurniawan R, Habibie MN, Suratno. 2011. Variasi Bulanan Gelombang Laut Di Indonesia. *Meteorologi Dan Geofisika* Vol. 12 (3) : 222-223.
- Lin F. 2008. *Numerical Modeling Of Water Waves*. Taylor & Francis : New York.
- Loupatty G. 2013. Karakteristik Energi Gelombang Dan Arus Perairan Di Provinsi Maluku. *Barekeng* Vol. 7 (1) : 20.
- Lucio D, Tomás A, Lara JL, Camus P, Losada IJ. 2020. Stochastic Modeling Of Long-Term Wave Climate Based On Weather Patterns For Coastal Structures Applications. *Coastal Engineering*
- Lyddona CE, Brown JM, Leonardia N, Platera AJ. 2019. Increased Coastal Wave Hazard Generated By Differential Wind And Wave Direction In Hyper-Tidal Estuaries. *Coastal And Shelf Science* Vol. 220 : 131-141.
- Mahkya DA, Anggraini D, Fitriawati A, Siahaan RMH. 2020. Pemodelan Dan Prediksi Jumlah Penumpang Pelabuhan Bakauheni Selama Periode Tsunami Selat Sunda Menggunakan *Autoregressive Integrated Moving Average*. *Science And Applicative Technology* Vol. 4 (1) : 32-37.
- Mulyabakti C, Jasin MI, Mamoto JD. 2016. Analisis Karakteristik Gelombang Dan Pasang Surut Pada Daerah Pantai Paal Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. *Sipil Statik* Vol. 4 (9) : 585-594.
- Pedlosky J. 2003. *Waves In The Ocean And Atmosphere :Introduction To Wave Dynamics*. Springer : New York

Pond S, Pickard GL. 1983. *Introductory dynamical oceanography*. Oxford : Butterworth – Heinemann. 267 hlm

Pratama MB , Venugopal V, Ajiwibowo H, Ginting JW, Novico F. 2020. Modelling tidal flow hydrodynamics of Sunda Strait, Indonesia. *Indonesian Journal of Marine Sciences Ilmu Kelautan* Vol. 25 (4). 165 – 172.

Purwandani A. 2012. Variabilitas suhu permukaan laut dan interelasinya dengan muson, *Dipole Mode* (DM) dan *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) di perairan Asia Tenggara dan sekitarnya [Tesis]. Bogor : Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.386 hlm

Putri DM, Tarigan APM. 2016. Analisis Statistik Gelombang Yang Dibangkitkan Oleh Angin Untuk Pelabuhan Belawan. *Usu* Vol. 1(1) : 1-16.

Ramdani DM, Ismunarti DH, Widada S. 2014. Analisis Refraksi Gelombang Laut Berdasarkan Model *Cms-Wave* Di Pantai Keling Kabupaten Jepara. *Oseanografi* Vol. 3(1) : 392-400.

Reeve D, Chadwick A, Fleming C. 2018. *Coastal Engineering Processes : Theory And Design Practice*. CRC Press : New York.

Sawaragi T. 1995. *Coastal Engineering Waves, Beaches, Wave Structure Interactions*. Elsevier : Osaka University

Schramek TA, Terrill EJ, Colin PL, Cornuelle BD. 2019. Coastally Trapped Waves Around Palau. *Continental Shelf Research* Vol. 191 : 1-13.

Stopa J, Ardhuin F, Babanin A, Zieger S. 2016. Comparison And Validation Of Physical Wave Parameterizations In Spectral Wave Models. *Ocean Model* Vol. 103 : 2-17.

Thoresen CA. 2014. *Port Designer's Handbook*. ICE Publishing : London.

Triatmodjo B. 1999. *Perencanaan Pelabuhan*. Beta Offset : Yogyakarta.

Wang J, Shen Y. 2012. On The Development And Verification Of A Parametric Parallel Unstructured-Grid Finite-Volume Wind Wave Model For Coupling With Ocean Circulation Models. *Environmental Modelling & Software* Vol. 37 : 179-192.

Wicaksana S, Sofian I, Pranowo W, Kuswardani ARTD, Saroso, Sukoco NB. 2015. Karakteristik Gelombang Signifikan Di Selat Karimata Dan Laut Jawa Berdasarkan Rerata Angin 9 Tahunan (2005-2013). *Omniakuatika* Vol. 11 (2) : 33-34.

Yona D, Sartimbul A, Iranawati F, Sambah AB, Hidayati N, Harlyan LI, Sari SHJ, Fuad MZ, Rahman MA. 2017. *Fundamental Oseanografi*. Malang : UB Press. Hlm 65-66.