

**STUDI KARAKTERISTIK ARUS LAUT DI SELAT  
MANSUAR, KABUPATEN RAJA AMPAT BERDASARKAN  
PEMODELAN HIDRODINAMIKA 2D**

**SKRIPSI**

**RINA HAZRINA NUSRATINA**

**26050119130098**



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**STUDI KARAKTERISTIK ARUS LAUT DI SELAT  
MANSUAR, KABUPATEN RAJA AMPAT BERDASARKAN  
PEMODELAN HIDRODINAMIKA 2D**

**RINA HAZRINA NUSRATINA  
26050119130098**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Karakteristik Arus Laut di Selat Mansuar,  
Kabupaten Raja Ampat Berdasarkan Pemodelan  
Hidrodinamika 2D  
Nama Mahasiswa : Rina Hazrina Nusratina  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130098  
Departemen : Oseanografi  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si.  
NIP. 19671215 199203 2 001


Pembimbing Anggota



Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si.  
NIP. 19820418 200801 1 010

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



  
Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua  
Program Studi Oseanografi  
Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.  
NIP. 19690525 199603 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Karakteristik Arus Laut di Selat Mansuar,  
Kabupaten Raja Ampat Berdasarkan Pemodelan  
Hidrodinamika 2D  
Nama Mahasiswa : Rina Hazrina Nusratina  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130098  
Departemen : Oseanografi  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji pada  
Hari / Tanggal : Selasa, 20 Juni 2023  
Tempat : Ruang B307, Gedung B, Fakultas Perikanan dan Ilmu  
Kelautan

Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si.  
NIP. 197509091 999032 001

Penguji Anggota



Ir. Agus Anugroho, Dwi Survoputro, M.Si.  
NIP. 19590724 198703 1 003

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si.  
NIP. 19671215 199203 2 001

Pembimbing Anggota



Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si.  
NIP. 19820418 200801 1 010

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Saya Rina Hazrina Nusratina, dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata sastu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan maupun yang tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Semarang, 6 Juni 2023

Penulis



Rina Hazrina Nusratina

NIM. 26050119130098

## ABSTRAK

(Rina Hazrina Nusratina. 26050119130098. Studi Karakteristik Arus Laut di Selat Mansuar, Kabupaten Raja Ampat Berdasarkan Pemodelan Hidrodinamika 2D. (Dwi Haryo Ismunarti dan Aris Ismanto)

Kabupaten Raja Ampat terkenal dengan pemandangan alamnya yang indah disertai pasir pantainya yang berwarna putih. Raja Ampat terletak pada kawasan *Coral Triangle* atau pusat segitiga karang dunia. Kabupaten Raja Ampat terdapat beberapa selat dan teluk salah satunya yaitu Selat Mansuar yang berada diantara Pulau Gam dan Pulau Mansuar. Kondisi morfologi dasar laut yang terjal dan tertutup terumbu karang, topografi perairan yang tidak teratur, posisi perairan yang berada di pintu masuk bagian timur laut ARLINDO, serta adanya pengaruh arus *Halmahera Eddie* memberikan pengaruh yang pada kecepatan dan arah arus di Selat Mansuar. Kondisi tersebut dipengaruhi pula oleh batimetri perairan yang cukup kompleks sehingga sangat menarik untuk dilakukan pengkajian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik arus laut di Selat Mansuar, Kabupaten Raja Ampat. Pendekatan numerik dilakukan melalui pemodelan hidrodinamika dua dimensi. Hasil pendekatan hidrodinamika akan menghasilkan kecepatan dan arah arus, serta nilai pasang surut. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data angin ERA-5, batimetri nasional (BATNAS), serta data arus dan pasang surut pengukuran lapangan bersumber dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (P3GL). Hasil pemodelan berupa kecepatan dan arah arus untuk kemudian di validasi dengan data pengukuran lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik arus di Selat Mansuar lebih dominan dipengaruhi oleh arus pasut. Pola arus yang dihasilkan pada puncak siklus angin Musim peralihan I bergerak dominan ke arah Tenggara. Pada kondisi surut menuju pasang arus memiliki kecepatan lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi lainnya, dengan nilai kecepatan rata-rata mencapai 0.235 m/s. Berdasarkan hasil analisis komponen pasang surut, Selat mansuar termasuk tipe pasang surut Campuran Condong Harian Ganda.

**Kata Kunci:** Karakteristik arus, Hidrodinamika 2D, Selat Mansuar, Raja Ampat

## ABSTRACT

**(Rina Hazrina Nusratina. 26050119130098. *The Characteristics of Ocean Current In Mansuar Straits, Raja Ampat Regency Based on 2D Hydrodynamic Modelling.* (Dwi Haryo Ismunarti dan Aris Ismanto)**

*Raja Ampat Regency is famous for its beautiful natural scenery and white sand beaches. Raja Ampat is located in the Coral Triangle area or the center of the world's coral triangle. Raja Ampat Regency has several straits and bays, one of which is the Mansuar Strait between Gam Island and Mansuar Island. The morphological conditions of the seabed are steep and covered with coral reefs, irregular water topography, the position of the waters at the entrance to the northeast part of ARLINDO, and the influence of the Halmahera Eddie current which affects the speed and direction of the current in the Mansuar Strait. These conditions are also influenced by the bathymetry of the waters which are quite complex so it is very interesting to do an assessment. This study aims to determine the characteristics of ocean currents in the Mansuar Strait, Raja Ampat Regency. The numerical approach is done through two-dimensional hydrodynamic modeling. The results of the hydrodynamic approach will produce current speed and direction, as well as tidal values. The data used in this study are ERA-5 wind data, national bathymetry (BATNAS), and field measurement data of currents and tides sourced from the Marine Geology Research and Development Center (P3GL). Modeling results in the form of current speed and direction and then validated with field measurement data. The results showed that the characteristics of the currents in the Mansuar Strait are dominantly influenced by tidal currents. The resulting current pattern at the peak of the wind cycle Transitional season I moves dominantly to the Southeast. At low tide conditions towards the tide the current has a higher speed compared to other conditions, with an average speed value reaching 0.235 m/s. Based on the results of the tidal component analysis, the mansuar Strait includes a Mixed Tide Prevailing Semi Diurnal type.*

**Keywords :** *Ocean Current Characteristic, 2D Hydrodynamics, Mansuar Strait – Raja Ampat.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena limpahan rahmat serta nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Karakteristik Arus Laut di Selat Mansuar, Kabupaten Raja Ampat Berdasarkan Permodelan Hidrodinamika 2D.” dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. **Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti M.Si.** dan **Dr. Aris Ismanto, S.Si., M.Si.** selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. **Dr. Kunarso, S.T., M.Si.** selaku dosen wali,
3. **Bapak, Ibu, saudara,** dan **teman-teman** yang telah mendukung, mendoakan, dan memberikan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan,
4. **Tim Pengambilan Data Arus Laut dan Pasang Surut di Raja Ampat Tahun 2013 instansi instansi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (P3GL)** selaku tim survei dari data skripsi ini,

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat terbuka terhadap saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan juga kepada orang lain.

Semarang, 6 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pendekatan dan Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Arus Laut .....	6
2.1.1 Definisi Arus .....	6
2.1.2 Arus Pasang Surut .....	7
2.1.3 Arus Non Pasang Surut .....	7
2.1.4 Arus di Perairan Indonesia .....	10
2.2 Pasang Surut .....	11
2.2.1 Definisi Pasang Surut.....	11
2.2.2 Prediksi Pasang Surut.....	11
2.2.3 Tipe-Tipe Pasut .....	12
2.3 Angin .....	14
2.4 Pemodelan Numerik .....	15
2.4.1 Simulasi Numerik.....	15
2.4.2 MIKE 21.....	16
2.5 Studi Terdahulu .....	17
2.5.1 Kondisi Perairan Raja Ampat.....	17
2.5.2 Kajian Penelitian Terdahulu.....	20
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>24</b>
3.1 Materi Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Metode Penentuan Lokasi .....	25
3.5 Metode Pengambilan Data .....	26
3.5.1 Pengambilan Data Arus.....	26
3.5.2 Pengambilan Data Pasang Surut .....	26
3.6 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	26
3.6.1 Data Arus .....	26
3.6.2 Data Pasang Surut .....	27

3.6.3	Data Angin .....	27
3.6.4	Pengolahan Data Batimetri dan Garis Pantai .....	28
3.7	Pemodelan Hidrodinamika Arus .....	30
3.8	Penyelesaian Model Simulasi Numerik.....	32
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	34
<b>4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1	Hasil.....	35
4.1.1	Arus Laut.....	35
4.1.2	Pasang Surut.....	39
4.1.3	Hubungan Pasang Surut, Arah, dan Kecepatan Arus.....	40
4.1.4	Validasi Model Hidrodinamika.....	41
4.1.5	Pola Arus Model di Selat Mansuar .....	44
4.2	Pembahasan .....	49
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Kajian Penelitian Terdahulu.....	20
<b>Tabel 3.1</b> Data Penelitian yang Digunakan.....	24
<b>Tabel 3.2</b> Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.....	25
<b>Tabel 3.3</b> Setting Model Hidrodinamika Pada MIKE.....	31
<b>Tabel 4.1</b> Kecepatan Arus Pengukuran.....	38
<b>Tabel 4.2</b> Komponen Harmonik Pasang Surut Selat Mansuar.....	39
<b>Tabel 4.3</b> Nilai Kedudukan Muka Air Laut.....	39
<b>Tabel 4.4</b> Nilai Validasi Arus.....	42
<b>Tabel 4.5</b> Kecepatan Arus Pada Kondisi Pasang Surut.....	44

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Lokasi Penelitian di Selat Mansuar.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Klasifikasi Arus Laut.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Jenis-jenis pasut.....	12
<b>Gambar 2.3</b> Batimetri Kepulauan Raja Ampat.....	18
<b>Gambar 3.1</b> Peta Batimetri Selat Mansuar.....	29
<b>Gambar 3.2</b> Mesh Selat Mansuar.....	30
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Penelitian.....	34
<b>Gambar 4.1</b> Kecepatan Arus Pengukuran Tim Penelitian P3GL di Raja Ampat Tahun 2013.....	35
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Stick Plot Arus Pengukuran Tim Penelitian P3GL di Raja Ampat Tahun 2013.....	36
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Scatter Plot Arus Pengukuran Tim Penelitian P3GL di Raja Ampat Tahun 2013.....	36
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Current Rose Hasil Pengukuran Tim Penelitian P3GL di Raja Ampat Tahun 2013.....	37
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Elevasi Muka Air.....	40
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Hubungan Antara Elevasi Muka Air, Kecepatan Arus, dan Arah Arus.....	41
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Validasi Arus Model dan Pengukuran.....	43
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Validasi Komponen U dan Komponen V Arus Model dan Pengukuran.....	43
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Validasi Pasang Surut Model dan Pengukuran.....	43
<b>Gambar 4.10</b> Pola Arus Saat Pasang Tertinggi.....	45
<b>Gambar 4.11</b> Pola Arus Saat Surut Terendah.....	46
<b>Gambar 4.12</b> Pola Arus Saat Pasang Menuju Surut.....	47
<b>Gambar 4.13</b> Pola Arus Saat Surut Menuju Pasang.....	48