

ANALISIS STRUKTUR ARUS PERAIRAN BARAT SUMATRA BERDASARKAN DATA SADCP 300 KHZ OCEANX DAN MODEL CMEMS

RISANG ADJIE PANTJAR RABBANI



**ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Struktur Arus Perairan Barat Sumatra Berdasarkan Data SADCP 300 kHz OCEANX dan Model CMEMS” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Risang Adjie Pantjar Rabbani
C5401221071



ABSTRAK

RISANG ADJIE PANTJAR RABBANI. Analisis Struktur Arus Perairan Barat Sumatra Berdasarkan Data SADCP 300 kHz OCEANX dan Model CMEMS. Dibimbing oleh AGUS SALEH ATMADIPOERA, NYOMAN METTA N. NATIH, dan DWIYOGA NUGROHO.

Perairan barat Sumatra berbatasan langsung dengan Samudra Hindia, berperan sebagai batas timur Samudra Hindia yang menyebabkan sirkulasi arus berubah secara musiman. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur arus laut pada perairan barat Sumatra serta sirkulasi arus Samudra Hindia pada bulan Mei hingga Juli. Hasil *cruise* OASE OceanX 2024 memperoleh data *Shipboard Acoustic Doppler Current Profiler* pada daerah perairan barat Sumatra dari bulan Mei hingga Juli menggunakan *R/V* OceanX. Hasil pengolahan data model dan SADCP yang mengikuti prosedur pengguna *software CASCADE* menunjukkan pada bulan Mei, aliran arus *Wyrski jets*, arus permukaan ketimuran ekuatorial yang terpusat pada garis lintang 2° LU– 2° LS dengan kecepatan maksimum 0,5 m/s. Rambatan *Kelvin wave* pada pesisir barat Sumatra yang disebabkan oleh aliran *Wyrski jets* mengalami bifurkasi, mengikuti orientasi Pulau Sumatra ke arah barat laut dan tenggara. Sebagian energi arus permukaan yang mengalir di bulan Mei dipantulkan oleh batas timur Samudra Hindia dalam bentuk *Rossby wave* ke arah barat pada lapisan bawah perairan yang memuncak pada bulan Juni. Rambatan arus pada ujung utara Pulau Sumatra akibat *Kelvin wave* membawa transpor volume sebesar -0,2262 Sv. Aliran arus pola intramusiman pada sisi selatan Perairan Barat Sumatra membawa transpor volume sebesar 1,1601 Sv ke arah Perairan Barat Sumatra.

Kata kunci: *Kelvin wave*, Perairan barat Sumatra, Samudra Hindia, Struktur arus, *Wyrski jets*

ABSTRACT

RISANG ADJIE PANTJAR RABBANI. Analysis of Current Structures in the Western Sumatra Waters Based on OCEANX 300 kHz SADC and CMEMS Modelling Data. Supervised by AGUS SALEH ATMADIPOERA, NYOMAN METTA N. NATIH, and DWIYOGA NUGROHO.

The western Sumatra waters border the Indian Ocean, serving as its eastern boundary and causing seasonal shifts in current circulation. This study describes the ocean current structure in western Sumatra waters and Indian Ocean circulation from May to July. Data from the 2024 OASE OceanX *cruise* yielded Shipboard Acoustic Doppler Current Profiler (SADCP) measurements using the R/V OceanX. Processing of SADCP and model data via CASCADE software shows that in May, the Wyrтки jets flow as eastward equatorial surface currents centered between 2°N and 2°S latitude, reaching maximum speeds of 0.5 m/s. Kelvin waves driven by the Wyrтки jets undergo bifurcation along Sumatra's coastline toward the northwest and southeast. A portion of May's surface current energy reflects off the eastern boundary as westward Rossby waves in deeper layers, peaking in June. Kelvin wave propagation at Sumatra's northern tip carries a volume transport of -0.2262 Sv. Meanwhile, intraseasonal current patterns on the southern side carry a volume transport of 1.1601 Sv toward the western Sumatra waters.

Keywords: Current structure, Indian Ocean, Kelvin wave, Western Sumatra waters, Wyrтки jets



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS STRUKTUR ARUS PERAIRAN BARAT SUMATRA BERDASARKAN DATA SADCP 300 KHZ OCEANX DAN MODEL CMEMS

RISANG ADJIE PANTJAR RABBANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**Ilmu dan Teknologi Kelautan
FAKULTAS PERIKANAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Analisis Struktur Arus Perairan Barat Sumatra Berdasarkan Data SADCP 300 kHz OCEANX dan Model CMEMS

Nama : Risang Adjie Pantjar Rabbani

NIM : C5401221071

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera, D.E.S.S



Pembimbing 2:
Dr. Nyoman Metta N. Natih, M.Si



Pembimbing 3:
Dr. Dwiyoga Nugroho S.T., M.T.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
07 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan Agustus 2026 ini ialah Oseanografi Fisik, dengan judul “Analisis Struktur Arus Perairan Barat Sumatra Berdasarkan Data SADCP 300 kHz OCEANX dan Model CMEMS”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

1. Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera, D.E.S.S. sebagai ketua pembimbing yang telah memberi banyak ilmu, arahan dan saran kepada penulis.
2. Dr. Nyoman Metta N. Natih dan Dr. Dwiyo Nugroho sebagai anggota pembimbing yang telah memberi banyak ilmu, arahan dan saran kepada penulis.
3. Mama (Nining Murniati) dan Papa (Nur Tjahyo) yang sudah membesarkan penulis dan mampu mendidik penulis hingga penulis mencapai tingkat ini.
4. Kakak (Puspita Ayu) dan kedua adik penulis (Damar Jati, Muhammad Gesang) yang telah memberi penulis dukungan selama pengerjaan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Risang Adjie Pantjar Rabbani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	7
2.4 Analisis Data	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 <i>Quality Control</i> Perangkat Lunak CASCADE	14
3.2 <i>Overlay</i> Pola Spasial Arus SADCP dengan CMEMS	16
3.3 Sebaran Melintang Komponen Arus Zonal dan Meridional SADCP	20
3.4 Pola spasial Arus CMEMS	23
3.5 Sebaran Melintang komponen arus zonal CMEMS	28
3.6 Estimasi Transpor Volume Sesaat	34
IV SIMPULAN DAN SARAN	35
4.1 Simpulan	35
4.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

1	Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian serta kegunaannya	6
2	Spesifikasi instrumen ADCP <i>Teledyne RDI Workhorse Mariner</i> 300 kHz	7
3	Konfigurasi data hasil akuisisi SADC	10

DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian di perairan barat Sumatra	5
2	Instrumen ADCP <i>Teledyne RDI Workhorse Mariner</i> 300 kHz	6
3	Lokasi transek SADC untuk estimasi volume transpor massa air sesaat. Transek utara yang diambil pada bulan Mei ditandai dengan kotak berwarna putih, transek selatan yang diambil pada bulan Juli ditandai dengan kotak berwarna kuning	8
4	Lokasi transek plot melintang komponen zonal dan meridional data model CMEMS. Transek pada garis bujur 95 BT ditandai dengan garis berwarna merah, transek pada garis bujur 102 BT ditandai dengan garis berwarna hitam	8
5	Diagram alir penelitian	9
6	Diagram alir pengolahan data SADC menggunakan perangkat lunak CASCADE	12
7	Ilustrasi grid sel estimasi volume transpor massa air sesaat yang menunjukkan nilai volume transpor (S_v) pada tiap sel	13
8	Parameter kendali mutu (<i>quality control</i>) data SADC. persentase <i>ping</i> yang dipancarkan oleh keempat <i>beam</i> setiap rata-rata <i>ensemble</i> per satu menit (PGOOD; a), intensitas gema hambur balik sinyal akustik (ECI; b), nilai kolerasi sinyal yang diterima dan dipancarkan (CORR;c), nilai konsistensi pengukuran kecepatan arus antara keempat beam ADCP (VError; d), pengelompokan kualitas data (<i>flagging data</i> ; e)	15
9	<i>Overlay</i> vektor arus data SADC (warna merah) dan CMEMS pada bulan Mei, yang menunjukkan arus di utara Aceh di kedalaman 0-50 m (a; <i>Full domain</i> dan b; <i>zoom in</i>), dan mengalami perubahan arah ke timur laut di kedalaman 50-100 m (c; <i>Full domain</i> dan d; <i>zoom in</i>)	16
10	<i>Overlay</i> vektor arus data SADC (warna merah) dan CMEMS pada bulan Juni minggu ke 1-2, yang menunjukkan bifurkasi (percabangan) arus di garis lintang 0° di kedalaman 0-50 m (a; <i>Full domain</i> dan b; <i>zoom in</i>), dan di kedalaman 50-100 m (c; <i>Full domain</i> dan d; <i>zoom in</i>)	17
11	<i>Overlay</i> vektor arus data SADC (warna merah) dan CMEMS pada bulan Juni minggu ke 3-4, yang menunjukkan aliran arus ke arah tenggara di pesisir barat Sumatra di kedalaman 0-50 m (a; <i>Full domain</i> dan b; <i>zoom in</i>), dan di kedalaman 50-100 m (c; <i>Full domain</i> dan d; <i>zoom in</i>)	18
12	<i>Overlay</i> vektor arus data SADC (warna merah) dan CMEMS pada bulan Juli, yang menunjukkan aliran arus kuat ke tenggara di selatan	

Pulau Siberut dan arus lemah ke barat laut di pesisir Bengkulu 0-50 m (a; *Full domain* dan b; *zoom in*), dan di kedalaman 50-100 m (c; *Full domain* dan d; *zoom in*)

- 13 *Cross section* komponen zonal dan meridional arus pada kedalaman 0-100 m yang menggambarkan perubahan arah dan kecepatan pada wilayah transek utara dan *offshore* barat Aceh 19
- 14 *Cross section* komponen zonal dan meridional arus pada kedalaman 0-100 m yang menggambarkan perubahan arah dan kecepatan arus pada wilayah transek *offshore* barat Bengkulu 21
- 15 Vektor arus CMEMS rata-rata bulanan, arus permukaan ketimuran kuat (*Wyrki jets*) dan *South Equatorial Current* (SEC) di kedalaman 0–50 m (a), pelemahan arus di kedalaman 50–100 m (b), pembalikan arah arus membentuk *Equatorial Undercurrent* (EUC) dan melemahnya SEC di kedalaman 100–150 m (c), dan 150–200 m (d) 22
- 16 Vektor arus CMEMS rata-rata bulanan, arus permukaan ketimuran *Southwest Monsoon Current* (SMC) dan *South Java Current* (SJC) di kedalaman 0–50 m (a), pelemahan arus di kedalaman 50–100 m (b), pembalikan arah arus membentuk *Equatorial Undercurrent* (EUC) dan melemahnya SEC di kedalaman 100–150 m (c), dan 150–200 m (d) 24
- 17 Vektor arus CMEMS rata-rata bulanan, *Southwest Monsoon Current* dibelokkan ke utara, intensifikasi *South Java Current* (SJC) dan *South Equatorial Current* (SEC) ke arah timur di kedalaman 0–50 m (a), intensitas arus persisten di kedalaman 50–100 m (b), melemahnya arus di kedalaman 100–150 m (c), pembalikan arah arus membentuk *Equatorial Undercurrent* (EUC) di kedalaman 150–200 m (d) 25
- 18 Komponen zonal data CMEMS pada bulan Mei, yang menunjukkan struktur vertikal pusaran arus yang bergerak searah jarum jam dan pembalikan arah arus ekuator di transek garis bujur 95° BT (a; garis hitam), struktur vertikal *South Equatorial Current* (SEC) di transek garis bujur 102° BT (b; garis merah) 27
- 19 Komponen zonal data CMEMS pada bulan Juni, yang menunjukkan struktur vertikal pembalikan arah arus ekuator di transek garis bujur 95° BT (a; garis hitam), struktur vertikal *Southwest Monsoon Current* (SMC) *South Equatorial Current* (SEC) di transek garis bujur 102° BT (b; garis merah) 29
- 20 Komponen zonal data CMEMS pada bulan Juli, yang menunjukkan struktur vertikal pelemahan *Equatorial Undercurrent* (EUC) di transek garis bujur 95° BT (a; garis hitam), struktur vertikal penguatan *South Java Current* (SMC) dan *South Equatorial Current* (SEC) di transek garis bujur 102° BT (b; garis merah) 31
- 21 Estimasi volume transpor massa air sesaat pada tiap sel kedalaman (*bin*) yang menunjukkan pergerakan massa air yang menjauhi perairan barat Sumatra di sisi barat Aceh (a), dan menuju perairan barat Sumatra di sisi barat Bengkulu (b) 33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Konversi file .STA/.LTA	40
2	Tahap konfigurasi direktori kerja	41
3	Tahap <i>reference layer</i>	42
4	Penambahan data batimetri	43
5	Interpolasi data batimetri	43
6	Tahap <i>navigation change</i>	44
7	Tabel <i>heading change</i>	45
8	Tahap <i>cleaning</i>	46
9	Tahap <i>tide addition</i>	47
10	Vektor arus setelah tahap <i>cleaning</i>	47
11	Vektor arus komponen barotropik pasang surut	48
12	Perbandingan kecepatan dan arah arus absolut pada lapisan <i>reference layer</i> dengan kecepatan dan arah kapal	48
13	Format penulisan file <i>section .list</i>	49
14	Data <i>longitude</i> dan <i>latitude cruise</i> kapal	49
15	Komponen zonal dan meridional arus pasang surut	50
16	Komponen zonal dan meridional arus yang sudah dan belum dikoreksi pasang surut	50
17	Komponen zonal dan meridional arus yang belum dan sudah dikoreksi terhadap pergerakan kapal	51
18	Cuplikan data yang membandingkan komponen zonal dan meridional arus sebelum dan sesudah dilakukan koreksi terhadap pergerakan kapal dan komponen pasang surut	52
19	Daftar akronim yang digunakan dalam penelitian serta definisinya	53