



ANALISIS DINAMIKA DAN SIRKULASI LAUT DI KAWASAN SELAT SUNDA SERTA PERANANNYA TERHADAP PERAIRAN DI SEKITARNYA

HERWI RAHMAWITRI



PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

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 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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “**Analisis Dinamika dan Sirkulasi Laut di Kawasan Selat Sunda serta Peranannya terhadap Perairan Sekitarnya**” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Herwi Rahmawitri
C5501202013



RINGKASAN

HERWI RAHAMWITRI. Analisis Dinamika dan Sirkulasi Laut di Kawasan Selat Sunda serta Peranannya terhadap Perairan Sekitarnya. Dibimbing AGUS SALEH ATMADIPOERA dan FAISAL HAMZAH.

Selat Sunda menghubungkan Laut Jawa dan Samudera Hindia yang membentang dalam orientasi timur laut - barat daya. Pergerakan massa air di Selat Sunda yang dipengaruhi oleh pergerakan massa air dari Laut Jawa dan dari Samudera Hindia secara musiman, mempengaruhi kelimpahan dan produktivitas perairan di Selat Sunda. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sirkulasi tahunan di wilayah perairan Selat Sunda dan sekitarnya, serta mengetahui peranan dari Selat Sunda terhadap perairan sekitarnya. Eksperimen penutupan Selat Sunda dilakukan untuk mengetahui peranan selat. Penelitian ini akan menggunakan simulasi dengan model CROCO (*Coastal and Regional Ocean Community*) di kawasan Selat Sunda pada koordinat 4°LS-9°LS dan 102°BT-110°BT dengan rentang waktu dari tahun 2009-2018. Hasil simulasi menghasilkan informasi bahwa sirkulasi tahunan arus menunjukkan pola sirkulasi arus pada musim barat (Desember-Januari-Februari(DJF)) di perairan Selat Sunda menuju Laut Jawa walaupun terlihat agak lemah dengan kecepatan maksimalnya 0,29 m/s yakni arus yang berada di pintu masuk menuju Laut Jawa. Kecepatan arus yang berada disekitar pintu keluar dekat Laut Jawa memiliki kecepatan sebesar 0,02m/s. Musim timur (Juni-Juli-Agustus(JJA)) arus kuat masuk dari Laut Jawa menuju Selat Sunda dan keluar menuju Samudera Hindia dengan kecepatan arus maksimal berkisar antara 0,24 – 0,85 m/s. Volume transport arus zonal didominasi dengan pergerakan massa air ke arah barat dengan nilai berkisar antara -0,49 sv hingga 0,82 sv, serta massa air juga dominan bergerak menuju selatan dengan nilai sekitar antara -0,47 sv hingga 0,42 sv. Analisis *Empirical Orthogonal Function* (EOF) suhu dan salinitas menunjukkan bahwa variabilitas di perairan Sunda didominasi oleh siklus tahunan. Eksperimen penutupan Selat Sunda memperlihatkan adanya perubahan kondisi fisik perairan seperti arus suhu dan salinitas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam memahami dinamika oseanografi Selat Sunda dan kaitannya dengan aspek lain seperti ekosistem, pemodelan, manajemen sumber daya laut dan perubahan iklim

Kata kunci: CROCO, Selat Sunda, sirkulasi, simulasi, tahunan



SUMMARY

HERWI RAHMAWITRI. Analysis of Ocean Dynamics and Circulation in the Region of Sunda Strait and Its Role in the Surrounding Waters. Supervised by **AGUS SALEH ATMADIPOERA** and **FAISAL HAMZAH**.

The Sunda Strait connects the Java Sea and the Indian Ocean, stretching in a northeast-southwest orientation. The movement of water masses in the Sunda Strait, influenced by the seasonal movement of water from the Java Sea and the Indian Ocean, affects the abundance and productivity of the waters in the Sunda Strait. This study aims to examine the annual circulation in the waters of the Sunda Strait and its surroundings, and to understand the role of the Sunda Strait on the surrounding waters. To understand the role of the Sunda Strait, an experiment will be conducted by closing off the waters of the Sunda Strait. In this study, simulations will be conducted using the CROCO (Coastal and Regional Ocean Community) model in the Sunda Strait region at coordinates 4°S-9°S and 102°E-110°E over the period from 2009 to 2018. The simulation results show that the annual current circulation patterns during the west monsoon (December-January-February (DJF)) indicate that the currents in the Sunda Strait flow towards the Java Sea, although somewhat weak with a maximum velocity of 0.29 m/s at the entrance to the Java Sea. Meanwhile, the current velocity at the exit near the Java Sea is 0.02 m/s. However, during the east monsoon (June-July-August (JJA)), strong currents enter from the Java Sea towards the Sunda Strait and exit towards the Indian Ocean with maximum current speeds ranging between 0.24 – 0.85 m/s. The zonal current volume transport is dominated by the westward movement of water masses with values ranging from -0.49 Sv to 0.82 Sv, and water masses also predominantly move southward with values ranging from -0.47 Sv to 0.42 Sv. EOF (Empirical Orthogonal Function) analysis of temperature and salinity shows that variability in the waters of the Sunda Strait is dominated by annual. The experiment of closing the Sunda Strait shows changes in the physical conditions of the waters, such as currents, temperature, and salinity. This research is expected to make a significant contribution to understanding the oceanographic dynamics of the Sunda Strait and its relation to other aspects such as ecosystems, modeling, marine resource management, and climate change

Keywords: annual, CROCO, circulation, simulation, Sunda Strait



@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 2024
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 DINAMIKA DAN SIRKULASI LAUT DI KAWASAN SELAT SUNDA SERTA PERANANNYA TERHADAP PERAIRAN DI SEKITARNYA

HERWI RAHMAWITRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Kelautan

**PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

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 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1 Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si.



Judul Tesis : Analisis Dinamika dan Sirkulasi Laut di Kawasan Selat Sunda
serta Peranannya terhadap Perairan di sekitarnya
Nama : Herwi Rahmawitri
NIM : C5501202013

@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.

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
D.Sc. Faisal Hamzah, S.Pi.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Yuli Naulita, M. Si.
NIP. 19660712 199103 2 003

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M. Sc
NIP. 19630731 198803 1 002



Tanggal Ujian: 6 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga proposal ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah mengenai Kecerdasan Buatan, dengan judul “Analisis Dinamika dan Sirkulasi Laut di Kawasan Selat Sunda serta Peranannya terhadap Perairan di sekitarnya. Penulis sadar thesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Komisi pembimbing, Prof. Dr. Ir. Agus Saleh Atmadipoera D.E.S.S dan D.Sc. Faisal Hamzah, S.Pi yang telah membimbing dan banyak memberi saran, masukan dan arahan selama penelitian.
2. Dr. Ir. Nyoman Metta N. Natih, M.Si selaku dosen penguji luar komisi yang telah memberikan banyak saran dan masukan selama penyusunan tesis.
3. Dr. Meutia Samira Ismet, S.Si, M.Si sebagai perwakilan dari program studi Ilmu Kelautan beserta seluruh staf dan jajaran di Prodi Ilmu Kelautan atas ilmu, bantuan dan kerjasamanya selama studi.
4. Kedua orang tua penulis Ibu Nuzuraida dan Bapak Syafrizal atas segala doa dan dukungan selama penulis kuliah hingga selesai.
5. Suami tercinta, Dondy Arafat atas kesabaran, dukungan, dan motivasi selama pengerjaan tesis
6. Ananda tersayang, Azzam Fadhil Fattri dan Ataya Fadhilah Fattri, atas pengertian selama ini, dan yang menjadi motivasi utama penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Apriansyah atas bantuan dari awal pemrosesan data hingga selesai pengolahan dan analisis data.
8. Bapak Anto dari laboratorium komputer Ilmu dan Teknologi Kelautan atas bantuan penginstallan perangkat lunak di komputer
9. Mba Wina, staf tata usaha prodi Ilmu Kelautan yang tidak bosan-bosannya mengingatkan dan membantu hingga penulis bisa menyelesaikan studi
10. Bang Jubir beserta adek-adek penghuni laboratorium selam ilmiah ITK atas dukungannya.
11. Teman-teman seperjuangan dari program studi Ilmu Kelautan 2020 atas semangat dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penulis hanyalah manusia biasa yang tak luput dari kekhilafan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangatlah diperlukan untuk memperbaiki kesalahan yang ada. Akhir kata semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan khususnya bagi kemajuan dunia kelautan.

Bogor, Agustus 2024

Herwi Rahmawitri



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Sumber Data	4
2.3 Sistem Pemodelan CROCO	5
2.4 Analisa Data	7
2.5 Eksperimen Penutupan Selat Sunda	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Validasi Model	13
3.2 Sirkulasi Tahunan dan Variabilitas Parameter Oseanografi Fisik	18
3.3 Volume Transpor	20
3.4 Pola Spasial dan Variasi Temporal Parameter Oseanografi	21
3.5 Eksperimen Penutupan Selat Sunda	25
IV SIMPULAN DAN SARAN	29
4.1 Simpulan	29
4.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
RIWAYAT HIDUP	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.

@Hak cipta milik IPB University



DAFTAR GAMBAR

1	Peta wilayah penelitian dan wilayah validasi (kotak putih) dan wilayah eksperimen model (kotak merah). Garis Melintang (Merah) wilayah perhitungan volume transport arus meridional. Garis membujur (biru) wilayah perhitungan volume transport arus zonal. Keterangan IO = Indian Ocean (Samudera Hindia), SJ = South Java (Selatan Jawa), JS = Java Sea (Laut Jawa) dan SS = Sunda Strait (Selat Sunda)	4
2	Tahapan pemrosesan simulasi model CROCO	6
3	Diagram Taylor untuk SPL pada perairan (a) IO, (b) JS, (c)SS dan (d) SJ	13
4	Data deret waktu SPL pada wilayah (a) IO, (b) JS, (c)SS dan (d) SJ. Garis berwarna merah mewakili data model, dan garis berwarna hitam mewakili data satelit.	14
5	Diagram 6 Diagram Taylor untuk ATPL pada perairan (a) IO, (b) JS, (c)SS dan (d) SJ	16
6	Data deret waktu ATPL pada wilayah (a) IO, (b) JS, (c)SS dan (d) SJ. Garis berwarna merah mewakili data model, dan garis berwarna hitam mewakili data satelit	17
7	(a) Pola spasial TPL tumpang tindih dengan arus permukaan (b) SPL (c) salinitas pada permukaan pada periode	18
8	a) Deret waktu volume transport pada kedalaman 0-500 m dari data arus zonal (b) siklus tahunan volume transport. Nilai negatif dan positif menunjukkan aliran bergerak ke arah barat dan timur. $1 Sv = 1 \times 10^6 m^3 s^{-1}$	20
9	(a) Deret waktu volume transport pada kedalaman 0-250 m dari data meridional (b) siklus tahunan volume transport. Nilai negatif dan positif menunjukkan aliran bergerak ke arah utara dan selatan. $1 Sv = 1 \times 10^6 m^3 s^{-1}$	20
10	(a) Struktur spasial SPL dari analisis EOF, (b) Power Spectral Density dari Principal component (PC) dan (c) data deret waktu dari PC mode-1	22
11	(a) Struktur spasial SPL dari analisis EOF, (b) Power Spectral Density dari Principal component (PC) dan (c) data deret waktu dari PC mode- 2	22
12	(a) Struktur spasial Salinitas di permukaan dari analisis EOF, (b) Power Spectral Density dari Principal component (PC) dan (c) data deret waktu dari PC mode-1	23
13	a) Struktur spasial Salinitas di permukaan dari analisis EOF, (b) Power Spectral Density dari Principal component (PC) dan (c) data deret waktu dari PC mode-2	24
14	a) Struktur spasial Salinitas di permukaan dari analisis EOF, (b) Power Spectral Density dari Principal component (PC) dan (c) data deret waktu dari PC mode-3	24
15	(a) Pola Spasial TPL tumpang tindih dengan vektor arus permukaan (b) SPL (c) salinitas permukaan pada periode musim barat (kiri) dan musim timur (kanan) dengan perlakuan penutupan Selat Sunda	25



16	Selisih antara eksperimen buka/tutup sunda pada variasi musiman parameter (a) TPL tumpeng tindih dengan vektor (b) SPL dan (c) Salinitas permukaan pada periode musim barat (kiri) dan musim timur (kanan)	27
----	--	----

DAFTAR TABEL

1	Sumber data simulasi	5
2	Konfigurasi model yang digunakan untuk simulasi model	7
3	Nilai Korelasi, RMSE dan standar deviasi SPL	15
4	Nilai Korelasi, RMSE dan standar deviasi ATPL	17

@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 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.