

**PENGARUH *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION* (ENSO)
TERHADAP ARUS PERMUKAAN DI LAUT SULAWESI**

SKRIPSI

YOHANA ARUM ELISABETH TAMPUBOLON

26050119140106



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

SEMARANG

2023

**PENGARUH *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION* (ENSO)
TERHADAP ARUS PERMUKAAN DI LAUT SULAWESI**

**YOHANA ARUM ELISABETH TAMPUBOLON
26050119140106**

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 : Pengaruh *El Nino Southern Oscillation* (Enso)
Terhadap Arus Permukaan di Laut Sulawesi
Nama Mahasiswa : Yohana Arum Elisabeth Tampubolon
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119140106
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Ir. Gentur Handoyo M.Si.
NIP.196009111987031002



Dr. Ir. Baskoro Rochaddi M.T.
NIP. 196503131992031001

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Program Studi Oseanografi
Departemen



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196508211990012001



Dr. Kunarso S.T., M.Si.
NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh *El Nino Southern Oscillation* (Enso)
Terhadap Arus Permukaan di Laut Sulawesi
Nama Mahasiswa : Yohana Arum Elisabeth Tampubolon
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119140106
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

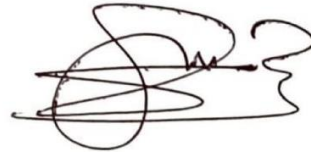
Hari/Tanggal : Rabu, 10 Mei 2023
Tempat : Gedung B Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Penguji Utama



Dr. Aris Ismanto S.Si., M.Si.
NIP. 198204182008011010

Penguji Anggota



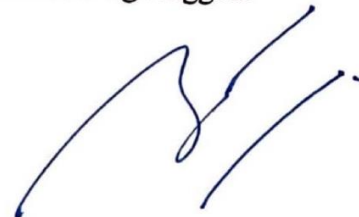
Drs. Heryoso Setiyono M.Si.
NIP. 196510101991031005

Pembimbing Utama



Ir. Gentur Handoyo M.Si.
NIP.196009111987031002

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Baskoro Rochaddi M.T.
NIP. 196503131992031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Yohana Arum Elisabeth Tampubolon, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul "Pengaruh *El Nino Southern Oscillation* (Enso) Terhadap Arus Permukaan di Laut Sulawesi" adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Semarang, 11 April 2023

Penulis,



Yohana Arum E Tampubolon

NIM.26050119140106

ABSTRAK

(Yohana Arum Elisabeth Tampubolon. 26050119140106. Pengaruh *El Nino Southern Oscillation* (Enso) Terhadap Arus Permukaan di Laut Sulawesi. Gentur Handoyo dan Baskoro Rochaddi).

Laut Sulawesi adalah salah satu perairan yang menjadi pintu gerbang masuknya arus lintas Indonesia dari samudera pasifik menuju samudera Hindia yang melintasi perairan Indonesia. Laut dan atmosfer adalah komponen yang saling berkaitan. Pada saat terjadi fenomena ENSO perairan ini menjadi salah satu perairan terdampak sehingga terjadinya anomali pada beberapa komponen oseanografi akibat perubahan iklim yang disebabkan oleh fenomena ENSO. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji bagaimana pola arus permukaan laut dan angin pada variabilitas ENSO di wilayah Laut Sulawesi dengan menggunakan data arus permukaan laut, angin, ONI selama 10 tahun (2010-2019). Pada saat El Nino kecepatan arus permukaan laut lebih tinggi dibandingkan saat La Nina mencapai 0.9 m/s pada saat musim barat, arah arus dominan datang dari arah timur laut dan selatan. Kondisi angin pada saat El nino lebih dominan tinggi terutama saat musim barat mencapai 7 m/s dengan arah angin dominan berasal dari timur laut saat musim barat, saat La Nina kecepatan angin sangat tenang hanya mencapai 2-4 m/s.

Kata Kunci : Laut Sulawesi, Arus Permukaan Laut, ENSO, Angin

ABSTRACT

(Yohana Arum Elisabeth Tampubolon. 26050119140106. *The Effect of El Nino Southern Oscillation (Enso) on the Surface Currents in the Sulawesi Sea. Gentur Handoyo and Baskoro Rochaddi*).

Sulawesi Sea is one of the waters which is the gateway for the entry of Indonesian traffic from the Pacific Ocean to the Indian Ocean which crosses Indonesian waters. The ocean and the atmosphere are interrelated components. When the ENSO phenomenon occurs, these waters become one of the affected waters resulting in anomalies in several oceanographic components due to climate change caused by the ENSO phenomenon. The purpose of this research is to examine how the pattern of sea surface currents and winds on ENSO variability in Sulawesi Sea region using sea surface currents, winds, ONI data for 10 years (2010-2019). During El Nino the speed of sea surface current is higher than when La Nina reaches 0.9 m/s during the western monsoon, the dominant current direction comes from the northeast and south. Wind conditions during El Nino are more dominantly high, especially during the western season reaching 7 m/s with the dominant wind direction coming from the northeast during the western season, during La Nina the wind speed is very calm only reaching 2-4 m/s.

Keywords: *Sulawesi Sea, Sea Surface Current, ENSO, Wind*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus Yang telah memberikan kekuatan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Pengaruh *El Nino Southern Oscillation (Enso)* Terhadap Arus Permukaan di Laut Sulawesi**” dengan baik.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar besarnya kepada:

1. Bapak dan mama yang telah sabar berjuang dan mendukung dalam dalam keadaan apapun baik dalam bentuk moral dan materi.
2. Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D. selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
3. Dr. Kunarso S.T., M.Si. selaku ketua departemen atas arahan dan dukungan.
4. Ir. Gentur Handoyo M.Si. dan Dr. Ir. Baskoro Rochaddi M.T. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahnya.
5. Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si. selaku dosen wali atas arahan dan dukungannya
6. Seluruh tenaga pengajar dan administrasi Departemen Oseanografi
7. Bapak Wido Hanggoro dan Bapak Roni Kurniawan selaku pembimbing magang BMKG Pusat Penelitian dan Pengembangan Jakarta Pusat
8. Pemilik Nim 26040119130046 atas semangat dan dukungan dalam keadaan apapun
9. Kepada Sipak, Rachel, Dame, Febby, Ersya, Safa, Mayang, Muna, Manda yang selalu setia mendukung, membantu dan menolong dalam keadaan apapun.
10. Seluruh teman teman Oseanografi 2019 yang telah berjuang Bersama.
11. Kepada seluruh pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Semoga Tuhan memberikan balasan berlipat kali ganda bagi seluruh pihak yang membantu selama pembuatan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan rekan rekan pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini

Semarang, 12 April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Laut Sulawesi.....	4
2.2 Arus Permukaan	5
2.2.1 Arlindo.....	5
2.3 <i>El Niño-Southern Oscillation</i> (ENSO).....	7
2.3.1 El Nino.....	8
2.3.2 La Nina	9
2.4 Angin.....	10
2.4.1 Monsun.....	10
2.5 <i>MyOcean Data</i>	11
2.6 <i>Era 5</i>	13
3. MATERI DAN METODE	15
3.1 Materi Penelitian.....	15
3.1.1 Data Arus Permukaan Laut	15
3.1.2 Data Angin	15

3.1.4	Alat yang digunakan dalam penelitian	16
3.2	Metode Penelitian	16
3.2.1	Metode Pengolahan Arus Permukaan Laut.....	17
3.2.2	Metode Pengolahan Angin	18
3.2.3	Metode pengolahan Indeks <i>Nino3.4</i>	19
3.3	Metode Korelasi	19
3.4	Diagram Alir	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Hasil.....	21
4.1.1	Klimatologi Arus Permukaan Laut.....	21
4.1.2	Klimatologi Angin	25
4.1.3	Grafik Klimatologi Laut Sulawesi.....	28
4.1.4	Korelasi Spasial	30
4.1.5	Anomali Arus Permukaan Laut.....	34
4.1.6	Kondisi Angin Terhadap Variabilitas ENSO	46
4.2	Pembahasan	57
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran.....	62
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN.....	66
	RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	16
Tabel 3.2 Nilai Kekuatan Hubungan Hasil Korelasi spasial	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Sumber: Peta Muka Bumi Indonesia).....	3
Gambar 2.1 Volume pergerakan massa air laut Arlindo dalam satuan	6
Gambar 2.2 Fenomena El Nino	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Klimatologi arus permukaan laut pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei dan Juni	21
Gambar 4.2 Klimatologi arus permukaan laut pada bulan Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember	23
Gambar 4.3 Klimatologi angin pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei dan Juni.....	25
Gambar 4.4 Klimatologi angin pada bulan Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember	27
Gambar 4.5 Grafik Klimatologi kecepatan arus permukaan laut dan kecepatan angin pada titik 1 dan titik 2.....	28
Gambar 4.6 Indeks Nino 3.4 pada tahun 2010-2019	30
Gambar 4.7 Korelasi Spasial Arus Permukaan Laut terhadap Indeks Nino 3.4 pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei dan Juni	31
Gambar 4.8 Korelasi Spasial Arus Permukaan Laut terhadap Indeks Nino 3.4 pada bulan Juli, Agustus, September, Oktober, November, Desember	33
Gambar 4.9 Anomali kecepatan dan arah arus permukaan laut saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Januari dan Februari	34
Gambar 4.10 Anomali kecepatan dan arah arus permukaan laut saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Maret dan April	36
Gambar 4.11 Anomali kecepatan dan arah arus permukaan laut saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Mei dan Juni	38
Gambar 4.12 Anomali kecepatan dan arah arus permukaan laut saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Juli dan Agustus	40

Gambar 4.14 Anomali kecepatan dan arah arus permukaan laut saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan November dan Desember.....	44
Gambar 4.15 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Januari dan Februari	46
Gambar 4.16 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Maret dan April.....	48
Gambar 4.17 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Mei dan Juni.....	50
Gambar 4.18 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan Juli dan Agustus.....	52
Gambar 4.19 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan September dan Oktober	54
Gambar 4.20 Kondisi kecepatan dan arah angin saat terjadi fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) dan Netral pada bulan November dan Desember	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Indeks ONI tahun 2010-2019	66
Lampiran 2. Bulan dan tahun terjadinya fenomena ENSO yang divisualisasikan	69