

ANALISIS PENGARUH *INDIAN OCEAN DIPOLE* (IOD) DAN *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION* (ENSO) TERHADAP KARAKTERISTIK MASSA AIR DI PERAIRAN SELATAN JAWA BERDASARKAN HASIL OBSERVASI ARGO

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



Oleh:

**BAYUMI AL BANA
08021381520056**

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH *INDIAN OCEAN DIPOLE (IOD)* DAN *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION (ENSO)* TERHADAP KARAKTERISTIK MASSA AIR DI PERAIRAN SELATAN JAWA BERDASARKAN HASIL OBSERVASI ARGO

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

BAYUMI AL BANA
NIM. 08021381520056

Indralaya, Oktober 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Dr.-Ing. Widodo S. Pranowo, S.T., M.Si.
NIP. 197509052002121003

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar
NIP. 197210041997021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Frinyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir saya yang berjudul “**Analisis Pengaruh *Indian Ocean Dipole (IOD)* dan *El Nino Southern Oscillation (ENSO)* Terhadap Karakteristik Massa Air di Perairan Selatan Jawa Berdasarkan Hasil Observasi Argo**” ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan melengkapi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan, baik saran maupun kritik yang sifatnya membangun. Penulis juga berharap proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat sebagai tambahan pengetahuan dan referensi dalam penelitian selanjutnya. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan adik-adik yang sangat saya sayangi karena telah memberikan dukungan serta do'a selama proses penyelesaian skripsi.
2. Profesor Iskhaq Iskandar dan Bapak Dr.-Ing Widodo S. Pranowo, S. T., M. Si. selaku pembimbing yang telah membimbing saya sampai sejauh ini sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T selaku ketua jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. selaku sekretaris jurusan fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah membantu saya secara tidak langsung.
6. Kepada Videografi Unsri yang telah menjadi keluarga saya selama ini di Universitas Sriwijaya dan orang-orang didalamnya yang telah banyak mendukung saya selama ini.

7. *Belers Family* dan orang-orang hebat didalamnya yang menjadi tempat berkeluh kesah selama menjalani perkuliahan di Jurusan Fisika ini. Sangat berterima kasih kepada kalian.
8. Teman-teman seperjuangan Fisika angkatan 2015.
9. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu dan mendukung selama proses penyelesaian skripsi ini

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan serta pembinaan selama ini. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi yang membacanya terutama dibidang yang berkaitan dengan skripsi ini.

Indralaya, Oktober 2019

Bayumi Al Bana
08021381520056

ANALISIS PENGARUH *INDIAN OCEAN DIPOLE* (IOD) DAN *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION* (ENSO) TERHADAP KARAKTERISTIK MASSA AIR DI PERAIRAN SELATAN JAWA BERDASARKAN HASIL OBSERVASI ARGO

Oleh:
BAYUMI AL BANA
08021381520056

ABSTRAK

Sebagai salah satu perairan yang ada di Indonesia, Perairan Selatan Jawa merupakan suatu perairan yang sangat kompleks karena mendapatkan pengaruh dari Samudera Hindia secara langsung dan juga pengaruh dari massa air Samudera Pasifik yang dibawa ke perairan ini melalui Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). Terlebih adanya fenomena IOD di Samudera Hindia dan ENSO di Samudera Pasifik. Penelitian ini difokuskan pada saat terjadinya fenomena IOD dan ENSO untuk melihat pengaruhnya terhadap massa air di Perairan Selatan Jawa. Untuk data yang digunakan adalah data hasil observasi dari Argo Float, Argo Float merupakan sebuah instrumen kelautan yang bergerak mengikuti arus laut untuk memperoleh data-data oseanografi. Di Perairan Selatan Jawa teridentifikasi massa air *Bengal Bay Water* (BBW), *Indonesian Upper Water* (IUW), *South Indian Central Water* (SICW), *Western North Pacific Central Water* (WNPCW), *Indonesian Intermediate Water* (IIW) dan *Antartic Intermediate Water* (AAIW).

Kata Kunci : Perairan Selatan Jawa, Massa Air, IOD, ENSO

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE *INDIAN OCEAN DIPOLE (IOD)* AND
EL NINO SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) ON THE CHARACTERISTIC
OF WATER MASS IN THE SOUTHERN JAVA SEA BASED ON THE RESULT
OF THE ARGO OBSERVATION**

By:
Bayumi Al Bana
08021381520056

ABSTRACT

As one of Indonesian Sea, the Southern Java Sea is a very complex sea because it is affected directly by Indian Ocean and also affected by water mass from Pacific Ocean that have been carried to this sea through Indonesian Throughflow (ITF). Especially because of the IOD in the Indian Ocean and ENSO in the Pacific Ocean. This research is focused on when IOD and ENSO happen to see their impact on the water mass in the Southern Java Sea. For the data that used in this research is data from Argo Float's observation, Argo Float is an instrument that move along sea current to get Oceanography data. Water mass in the Southern Java Sea based on the result is Bengal Bay Water (BBW), Indonesian Upper Water (IUW), South Indian Central Water (SICW), Western North Pacific Central Water (WNPCW), Indonesian Intermediate Water (IIW) and Antarctic Intermediate Water (AAIW).

Keywords: Southern Java Sea, Water Mass, IOD, ENSO

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kondisi Umum Perairan Selatan Jawa	4
2.2 Angin	5
2.3 Arus	6
2.4 Osilasi Madden-Julian.....	6
2.5 Indian Ocean Dipole.....	7

2.6 El-Nino Southern Oscillation	8
2.7 Massa Air	9
2.8 Parameter Fisis Massa Air.....	11
2.8.1 Salinitas	12
2.8.2 Suhu.....	13
2.8.3 Tekanan	14
2.8.4 Densitas	14
2.9 Metode Core layer	15
2.10 Argo Float	16
2.11 Ocean Data View	17
BAB III	19
METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Tahapan Penelitian	19
3.4 Data Penelitian	19
3.5 Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 <i>Dipole Mode Index</i> (DMI) dan <i>Ocean Nino Index</i> (ONI).....	21
4.2 Sebaran Stasiun Data pada Wilayah Penelitian.....	22
4.3 Karakteristik Massa Air Berdasarkan Diagram T-S Tiap Float	23
4.4 Distribusi Vertikal Temperatur dan Salinitas.....	26
4.5 Distribusi Vertikal Temperatur dan Salinitas (<i>Time Series</i>) Float 5904994	28
4.6 Perbandingan Diagram T-S pada Tahun 2016 dan 2017 Float 5904994	29
4.7 Distribusi Vertikal Temperatur dan Salinitas (<i>Time Series</i>) Float 5905017	31
4.8 Perbandingan Diagram T-S pada tahun 2016 dan 2017 Float 5905017	33
BAB V	36
PENUTUP.....	36

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa karakteristik massa air di berbagai samudera	12
Tabel 4.1 Massa air di Wilayah Perairan Selatan Jawa berdasarkan Float (Selama periode pengambilan data)	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Wilayah Penelitian	3
Gambar 2.1 Sebaran Argo Float dari tahun 1998 – 2003	17
Gambar 4.1 (a) Sebaran stasiun data pada float 5904994 dan (b)sebaran stasiun data pada float 5905017.....	22
Gambar 4.2 Diagram T-S pada Float 5904994	23
Gambar 4.3 Diagram T-S pada Float 5905017	24
Gambar 4.4 Distribusi Vertikal Temperatur dan Salinitas pada Float 5904994	26
Gambar 4.5 Distribusi Vertikal Temperatur dan Salinitas pada Float 5905017	27
Gambar 4.6 Time Series temperatur dan salinitas pada Float 5905017.....	28
Gambar 4.7 Perbandingan diagram T-S bulan Juni – Agustus (a)2016 dan (b)2017	29
Gambar 4.8 Perbandingan diagram T-S bulan September – November (a)2016 dan (b)2017	30
Gambar 4.9 Perbandingan diagram T-S bulan Desember - Februari (a)2016 dan (b)2017	30
Gambar 4.10 Time Series temperatur dan salinitas pada Float 5904994.....	31
Gambar 4.11 Perbandingan diagram T-S bulan Juni – Agustus (a)2016 dan (b)2017 ...	33
Gambar 4.12 Perbandingan diagram T-S bulan September – November (a)2016 dan (b)2017.....	33
Gambar 4.13 10 Perbandingan diagram T-S bulan Desember - Februari (a)2016 dan (b)2017	34

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai sebuah perairan yang sangat luas, Perairan Selatan Jawa merupakan sebuah perairan yang sangat kompleks. Perairan Selatan Jawa pada bagian barat dipengaruhi oleh perairan Barat Sumatera dan juga massa air dari Laut Jawa yang masuk ke perairan Selatan Jawa melalui Selat Sunda. Pada bagian Timur dipengaruhi oleh massa air Laut Indonesia bagian Timur yang masuk ke perairan Selatan Jawa melalui selat-selat yang ada di bagian Timur Indonesia, selain itu massa air dari Samudera Pasifik juga salah satu massa air yang mempengaruhi massa air pada perairan Selatan Jawa. Massa air dari Samudera Pasifik masuk melalui Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). Massa air yang secara langsung berhubungan dan mempengaruhi massa air di perairan Selatan Jawa adalah massa air dari Samudera Hindia.

Perairan pada Samudera Hindia memiliki pengaruh yang sangat kuat pada perairan Selatan Jawa karena tidak adanya pulau yang menghalangi masuknya massa air dari Samudera Hindia ke perairan Selatan Jawa. Pada wilayah perairan ini terdapat *South Equatorial Current (SEC)* yang membawa massa air dari bagian Utara Australia dan Selatan Jawa ke arah Barat menuju ke tengah Samudera Hindia sehingga massa air di selatan Jawa tercampur dengan massa air dari laut australian dan Samudera Hindia. SEC ini terbentuk karena adanya Angin Pasat yang bergerak disekitar ekuator. Pada wilayah perairan Selatan Jawa di pengaruhi oleh Angin Monsun yang bertiup dengan kecepatan yang relatif tetap sehingga cukup untuk menggerakkan air laut sehingga terbentuk suatu pola pergerakan arus laut. Pada musim barat, pola arus permukaan perairan Indonesia memperlihatkan arus yang bergerak dari Laut Cina Selatan menuju Laut Jawa. Di Laut Jawa, arus kemudian bergerak ke Laut Flores hingga mencapai Laut Banda. Sedangkan pada Monsun Tenggara, arah arus sepenuhnya berbalik arah menuju ke barat yang akhirnya akan menuju ke Laut Cina Selatan (Wyrtki, 1961). Selain itu di Samudera Hindia dikenal juga dengan yang namanya *Indian Ocean Dipole (IOD)*. IOD merupakan sebuah fenomena lautan-atmosfer yang terjadi pada wilayah Samudera Hindia. IOD ini terjadi karena adanya perbedaan Suhu Permukaan Laut (SPL) pada wilayah perairan Sumatera dan juga perairan Selatan Jawa dengan perairan pada Timur Afrika, karena

adanya IOD ini maka suhu permukaan laut pada wilayah Samudera Hindia akan mengalami anomali, anomali suhu ini akan berdampak pada iklim yang ada pada daerah di sekitar Samudera Hindia.

Selain IOD, *El Nino Southern Oscillation (ENSO)* juga mempengaruhi kondisi perairan Pada Selatan Jawa. ENSO mempengaruhi perairan Selatan Jawa karena adanya ARLINDO sebagai jalur penghubung sekaligus penggerak massa air dari Samudera Pasifik ke perairan Selatan Jawa. Adanya perubahan SPL dari biasanya pada Samudera Pasifik yang terbawa ke perairan Selatan Jawa akan mempengaruhi kondisi suhu dan salinitas yang ada pada perairan Selatan Jawa. Tidak heran jika pada wilayah perairan Selatan Jawa memiliki kesamaan massa air seperti pada wilayah Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Pada wilayah perairan ini terdapat 2 jenis pola pergerakan arus yakni *South Equatorial Current (SEC)* dan Arus Pulau Jawa (APJ). SEC bergerak disekitar ekuator pada bagian selatan Samudera Hindia. APJ terbentuk karena adanya arus balik ekuator yang bergerak menuju perairan Selatan Jawa pada daerah khatulistiwa.

Dengan kondisi perairan Selatan Jawa yang begitu dinamis dan kompleks ini maka perairan Selatan Jawa sangat bagus untuk dikaji lebih baik sehingga dapat memaksimalkan potensi yang ada pada wilayah perairan Selatan Jawa. Salah satu hal yang dapat dikaji lebih lanjut yaitu massa air pada wilayah perairan Selatan Jawa. Untuk mengambil data pada wilayah perairan selatan Jawa yang sangat luas ini akan diperlukan biaya yang sangat besar untuk mengambil sampel. Karena biaya yang terlalu mahal dan tidak efisien maka digunakan alat yang bernama Float. Argo Float merupakan sebuah instrumen kelautan yang dapat mengambil data profil laut sampai dengan kedalaman 2000m. Argo float selama 9 hari akan masuk kedalam laut dan mengambil data kemudian pada hari ke-sepuluh akan kembali lagi ke permukaan untuk mengirimkan data yang sudah diambil ke satelit yang sudah disiapkan oleh instansi yang bersangkutan. Selanjutnya data ini akan diolah lagi di server dan kemudian di akan dipublikasikan sehingga bisa dipakai untuk penelitian. Argo Float ini menggunakan baterai yang bisa bertahan sampai kurang lebih 5 tahun. Jika float yang sudah disebar di laut tidak bekerja lagi maka akan ditarik dan diganti dengan float yang baru.

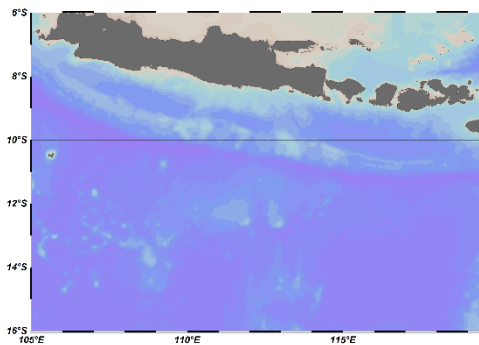
1.2 Rumusan Masalah

Massa air pada wilayah perairan Selatan Jawa banyak dipengaruhi oleh massa air dari perairan lain dan juga fenomena laut-atmosfer yang terjadi secara musiman juga ikut

mempengaruhi massa air pada wilayah perairan Selatan Jawa. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis pengaruh perairan lain dan juga fenomena laut-atmosfer pada wilayah perairan Selatan Jawa terhadap massa air yang ada di wilayah perairan Selatan Jawa dan juga bagaimana kondisi suhu dan salinitas pada wilayah perairan Selatan Jawa.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah suhu, salinitas dan massa air yang dianalisis hanya pada wilayah perairan Selatan Jawa dengan koordinat $105^{\circ}\text{BT} - 119.5^{\circ}\text{BT}$ dan $16^{\circ}\text{LS} - 6^{\circ}\text{LS}$.



Gambar 1.1 Peta wilayah penelitian.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian terhadap massa air laut di perairan Selatan Jawa yaitu:

1. Dapat mengetahui bagaimana karakteristik massa air yang ada di perairan Selatan Jawa.
2. Dapat mengetahui pengaruh dari *Indian Ocean Dipole (IOD)* dan *El-Nino Southern Oscillation (ENSO)* terhadap temperatur, salinitas dan massa air di perairan Selatan Jawa.
3. Dapat mengetahui variasi temperatur dan Salinitas musiman pada wilayah perairan Selatan Jawa.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah penulis dapat memahami bagaimana massa air pada suatu perairan dan pengaruh massa air dari perairan yang ada disekitarnya. Selain itu penulis dapat memahami pengaruh fenomena laut-atmosfer yang terjadi pada wilayah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Emery, W. J., 2003. *Water Types and Water Masses*. Colorado: University of Colorado.
- Francis, P. A., Gadgil, S., dan Vinayachandran, P. N., 2007. *Triggering of the Positive Indian Ocean Dipole Events by Severe Cyclone over the Bay of Bengal*. *Tellus*, 59A, 461-475.
- Hermawan, E. 2010. *Kondisi Iklim Indonesia Saat Ini dan Prediksinya Dalam Beberapa Bulan Mendatang Berbasis Hasil Analisis Data Iklim Global*. Prosiding Seminar Nasional Fisika. ISBN : 978-979-98010-6-766.
- Iskandar, I., 2016. *Interaksi Laut-Atmosfer*. Simetri: Palembang.
- Knauss, J. A., 1997. *Introduction to Physical Oceanography Second Edition*. United States of America: Waveland Press, Inc.
- Kug, J. S. dan Kang, I. S., 2005. *Interactive Feedback Between ENSO and the Indian Ocean*. *Journal of Climate*, 19: 1784-1799.
- Kristanto, M. J. dan Riandadari, D., 2013. *Analisis Pengaruh Kebisingan dan Temperatur Terhadap Produktivitas Pembuatan Spare Part Motor Pada UD*. *Sinar Abadi Waru Sidoarjo*. *JTM*, 2(1): 23.
- Lau, W. K. M. dan Waliser, D. E., 2005. *Intraseasonal Variability in the Atmosphere-Ocean Climate System*. Chichester: Praxis Publishing.
- Mardiansyah, W. dan Iskandar, I., 2013. *Dinamika Oseanografi dan Karakteristik Massa Air Arlindo di Perairan Indonesia Bagian Timur*. Palembang: Simetri.
- Muhammad, A. S., 2009. *Ensiklopedi Kemukjizatan dalam Al-Qur'an dan Sunah*. Jakarta: PT. Kharisma Ilmu.
- Ningsih, N. S., 2002. *Oseanografi Fisis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Purba, N. P. dan Pranowo, W. S., 2015. *Dinamika Oseanografi, Deskripsi Karakteristik Massa Air dan Sirkulasi Laut*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Ramage, C., 1971. *Monsoon Meteorology*. International Geophysic Series Vol. 15. San Diego, CA: Academic Press.
- Saji, N. H., Goswami, B. N., Vinayachandran, P. N., dan Yamagata, T., 1999. *A Dipole Mode in the Tropical Indian Ocean*. *NATURE*, 401: 360-362.
- Stewart, R. H., 2008. *Introduction to Physical Oceanography*. Texas: Texas A&M University.

Wyrski, K., 1961. *Physical Oceanography of South East Asian Water*. Naga Report Vol.
2. California: University of California.