

repository.ub.ac.id

VARIASI ARUS DAN SUHU DI JALUR *OUTFLOW* ARUS LINTAS INDONESIA
(ARLINDO) DALAM KAITANNYA DENGAN *EL-NINO SOUTHERN
OSCILLATION* (ENSO)

ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :

ANNISA SHAFIRA KINASIH
NIM. 125080600111055



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**VARIASI ARUS DAN SUHU DI JALUR *OUTFLOW* ARUS LINTAS INDONESIA
(ARLINDO) DALAM KAITANNYA DENGAN *EL-NINO SOUTHERN
OSCILLATION* (ENSO)**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan

di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

**ANNISA SHAFIRA KINASIH
NIM. 125080600111055**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

ARTIKEL SKRIPSI

VARIASI ARUS DAN SUHU DI JALUR *OUTFLOW* ARUS LINTAS INDONESIA
(ARLINDO) DALAM KAITANNYA DENGAN *EL-NINO SOUTHERN
OSCILLATION* (ENSO)

Oleh:

ANNISA SHAFIRA KINASIH
NIM. 125080600111055

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Aida Sartimbul, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680901 199403 2 001
Tanggal: 18 AUG 2016

Andik Isdianto, S.T., M.T
NIK. 20130982 0928 1 001
Tanggal: 18 AUG 2016



Mengetahui,

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal: 18 AUG 2016



repository.ub.ac.id

VARIASI ARUS DAN SUHU DI JALUR *OUTFLOW* ARUS LINTAS INDONESIA
(ARLINDO) DALAM KAITANNYA DENGAN *EL-NINO SOUTHERN OSCILLATION*
(ENSO)

Annisa Shafira Kinasih¹⁾, Aida Sartimbul²⁾, Andik Isdianto²⁾

ABSTRAK

Fenomena Arus Lintas Indonesia (Arlindo) menjadi salah satu ciri khas sistem arus di Indonesia. Arlindo merupakan suatu sistem sirkulasi laut di perairan Indonesia dimana terjadi lintasan arus yang membawa massa air di Lautan Pasifik ke Lautan Hindia. Selat Lombok merupakan jalur keluaran (*outflow*) Arus Lintas Indonesia. Faktor-faktor oseanografi Selat Lombok dipengaruhi oleh fenomena *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO) yaitu suhu dan arus. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui waktu terjadinya fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) dan *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO), mengetahui persebaran suhu dan pola arus saat *El-Nino* dan *La-Nina* dan untuk mengetahui karakteristik suhu di wilayah kajian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data Suhu Permukaan Laut (SPL) dari citra satelit AQUA-MODIS, data suhu dari instrumen *Conductivity, Temperature, and Depth* (CTD), data suhu dari ARGO-FLOAT dan data arus dari OSCAR. Hasil dari penelitian ini adalah IOD positif (+) terjadi pada tahun 2006, 2008, 2011, dan 2013, IOD negatif (-) terjadi pada tahun 2005, 2010, dan 2013. Kejadian *La-Nina* terjadi pada tahun 2007, 2010, dan 2013. Kejadian *El-Nino* terjadi pada tahun 2006, 2008, 2011, dan 2014. Kecepatan arus permukaan laut paling tinggi terjadi pada musim timur selama masa *El-Nino* dan sebaliknya melemah pada saat musim barat selama masa *La-Nina*. SPL paling tinggi terjadi di wilayah 1 yang merupakan wilayah Laut Flores.

Kata Kunci: *Arus Lintas Indonesia, Selat Lombok, El-Nino Southern Oscillation, Suhu Permukaan Laut, Arus*

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univeristas Brawijaya, Malang

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univeristas Brawijaya, Malang

CURRENT AND TEMPERATURE VARIATIONS IN THE OUTFLOW PATH OF
INDONESIAN THROUGH FLOW (ITF) CONCERNING WITH EL-NINO SOUTHERN
OSCILLATION (ENSO)

Annisa Shafira Kinasih¹⁾, Aida Sartimbul²⁾, Andik Isdianto²⁾

ABSTRACT

The Indonesian Through Flow (ITF) Phenomenon becomes one of the main characteristics of the ocean current system in Indonesia. ITF is an ocean circulation system where the current passes through bringing water masses from The Pacific to The Indian Ocean. Lombok Strait is one of the outflows of ITF. The oceanographic factors of Lombok Strait are affected by the *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO) namely the current and temperature. The purposes of this research are to acknowledge the *Indian Ocean Dipole* (IOD) and the ENSO phenomenon, to acknowledge the current's pattern when *El-Nino* and *La-Nina* happened and also to acknowledge the temperature characteristics in the area of study. Datas that are used in this research are the Sea Surface Temperature (SST) from Aqua-Modis Satellite Imagery, Temperature data from *Conductivity, Temperature, Depth* (CTD) profiler instrument and ARGO-FLOATS and the ocean current data from OSCAR website. The positive IOD events happened in 2006, 2008, 2011 and 2013. On the other hand, the negative IOD events happened in 2005, 2010 and 2013. *La-Nina* happened in 2007, 2010 and 2013. On the contrary, *El-Nino* events happened in 2006, 2008, 2011 and 2014. The highest ocean current velocity recorded in eastern season when *El-Nino* happened, whereas the lowest recorded during western season when *La-Nina* occured. The highest value of SST happened in the 1st which is the region of Flores Sea.

Keywords: *Indonesian Through Flow, Lombok Strait, El-Nino Southern Oscillation, Sea Surface Temprature, Ocean currents.*

¹ Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Malang

² Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Malang



I. PENDAHULUAN

Fenomena Arus Lintas Indonesia (Arlindo) menjadi salah satu ciri khas sistem arus di Indonesia. Arlindo merupakan suatu sistem sirkulasi laut di perairan Indonesia dimana terjadi lintasan arus yang membawa massa air di Lautan Pasifik ke Lautan Hindia. Massa air Pasifik tersebut terdiri atas massa air Pasifik Utara dan Pasifik Selatan (Wyrtki, 1961). Arlindo membawa massa air Samudera Pasifik memasuki perairan Indonesia melalui dua jalur, yaitu jalur barat yang masuk melalui Laut Sulawesi lalu ke Selat Makassar, Laut Flores, dan ke Laut Banda.

Selat Lombok merupakan jalur keluar (*outflow*) dari aliran Arlindo. Karakteristik dan dinamika perairan Selat Lombok banyak mendapat pengaruh dari aliran Arus Lintas Indonesia dan kejadian *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO). ENSO merupakan kejadian yang ditandai dengan meningkatnya atau menurunnya suhu perairan yang jauh dari keadaan normalnya dimana yang sangat mempengaruhi yaitu suhu dan arus.

II. METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah data suhu yang didapat dari instrumen *Conductivity, Temperature, and Depth* (CTD) dari tim peneliti *ocean modelling* Balai Penelitian dan Observasi Laut (BPOL). Data

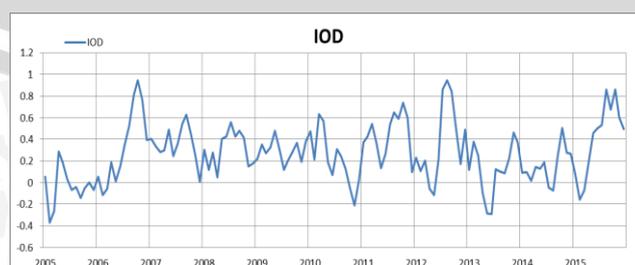
insitu suhu didapat dari perekaman ARGO-Float. Selain data yang didapat dari pengamatan secara insitu, pada penelitian ini juga digunakan data dari hasil pengamatan eks situ yaitu data dari satelit AQUA MODIS. Data arus didapat dari satelit OSCAR (*Ocean Surface Current Analysis Real-Time*).

Jalur *outflow* Arlindo yang dikaji merupakan jalur di perairan Selat Lombok yang meliputi jalur masuk selat (Wilayah 1), wilayah pusat selat (Wilayah 2) dan jalur keluar selat (Wilayah 3).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Indian Ocean Dipole (IOD)

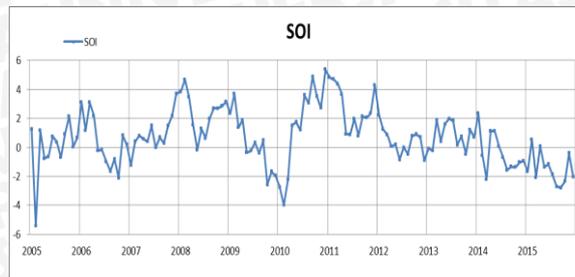
Berdasarkan indeks IOD yang ditampilkan pada Gambar 2, terlihat bahwa fenomena IOD dari tahun 2005 – 2015 terjadi secara fluktuatif. Berdasarkan grafik secara *time series*, indeks IOD pada tahun 2005 – 2015 berkisar antara negatif (-)0,37°C hingga positif (+)0,95°C. Indeks IOD tertinggi terjadi pada bulan Oktober 2006 (musim peralihan II), dan nilai terendah terjadi pada bulan Februari 2005 (musim barat). Indeks IOD tertinggi (bernilai positif) mengindikasikan terjadinya puncak penurunan nilai SPL di wilayah timur Samudera Hindia. Sedangkan, indeks IOD terendah (bernilai negatif) mengindikasikan terjadinya puncak kenaikan nilai SPL di wilayah timur Samudera Hindia.



Gambar 1. Index Ocean Dipole Tahun 2005-2015

b. Southern Oscillation Index (SOI)

Indeks SOI didasarkan pada perbedaan nilai tekanan atmosfer antara perairan Samudera Hindia Timur (wilayah Darwin) dan Pasifik Selatan (wilayah Tahiti).



Gambar 2. SOI Tahun 2005-2015

Berdasarkan Gambar 3, dapat terlihat bahwa pada tahun – tahun tertentu terjadi perubahan tekanan atmosfer secara signifikan, yang mengindikasikan fenomena ENSO. Dari grafik nilai SOI dapat diketahui penyimpangan nilai anomali selama 3 bulan berturut – turut yang terjadi pada tahun 2006, akhir 2009 dan awal 2010, serta akhir 2014 yang terjadi penurunan nilai tekanan atmosfer lebih dari normal, sedangkan pada tahun 2007 akhir, 2008, 2010, 2011, dan 2013 terjadi peningkatan nilai tekanan atmosfer lebih dari normal yang mengindikasikan terjadinya *La-Nina*.

c. Suhu Permukaan Laut di Seluruh Wilayah

Dapat dilihat pada Gambar 4 SPL di wilayah 1 memiliki rata rata SPL sebesar 29,27°C, wilayah 2 memiliki rata rata SPL sebesar 28,42°C, dan wilayah 3 memiliki rata rata SPL sebesar 28,36°C. Dari ketiga wilayah kajian, wilayah 1 memiliki rata rata SPL paling tinggi. Wilayah 1 yang merupakan Laut Flores sering kali didominasi oleh proses pencampuran dan penyebaran air tawar. Wilayah 2 yang merupakan wilayah pusat Selat Lombok dipengaruhi oleh aliran massa air Arlindo dan masukan air tawar dari pulau-pulau disekitarnya. Wilayah 3 merupakan

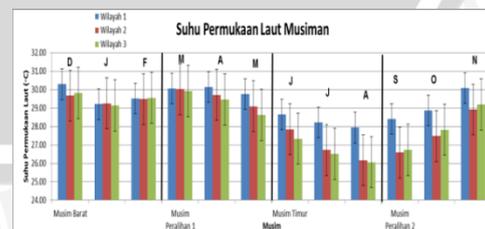
wilayah Samudera Hindia dan merupakan wilayah *open sea* dengan nilai rata-rata terendah.



Gambar 3 Nilai SPL di 3 Wilayah

d. SPL Musiman di Seluruh Wilayah

Persebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) dipengaruhi oleh pengaruh angin muson. Bertiupnya angin muson yang melewati wilayah Indonesia dibagi menjadi variasi musiman. Variasi musim di Indonesia terbagi menjadi 4, yaitu musim barat (Desember, Januari, Februari), musim peralihan 1 (Maret, April, Mei), musim timur (Juni, Juli, Agustus), dan musim peralihan 2 (September, Oktober, November).



Gambar 4. SPL Musiman

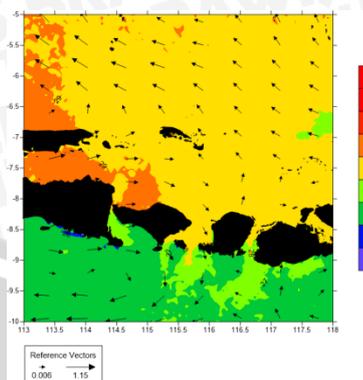
Pada Gambar 5 menunjukkan Bulan Desember SPL mengalami kenaikan lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya.



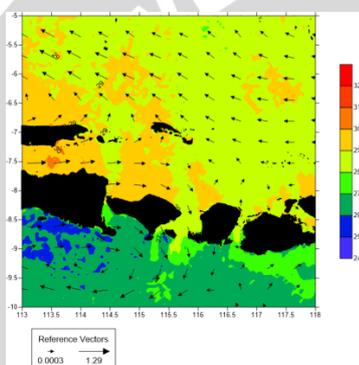
Pada musim peralihan 1 nilai SPL cenderung tidak mengalami perubahan signifikan. SPL mengalami penurunan ketika akan memasuki musim timur. Pada musim timur yaitu pada bulan Juni, Juli, Agustus SPL mengalami penurunan yang signifikan.

e. Pola Pergerakan Arus dan Suhu Pada Saat *El-Nino*

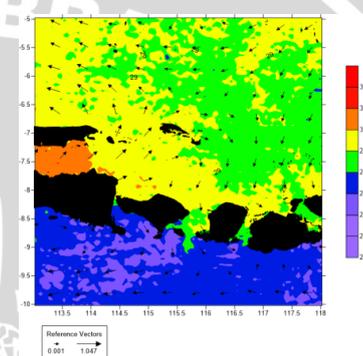
Fenomena *ElNino* terjadi pada tahun 2006, 2008, 2011, 2014. Fenomena *ElNino* terjadi pada bulan-bulan dimana Indonesia memasuki Musim Timur (Juni-Juli-Agustus).



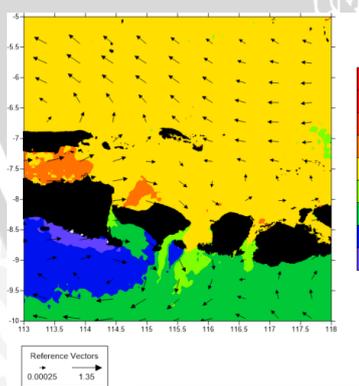
Gambar 7 Peta Kontur SPL dan Arah Arus Musim Timur 2011



Gambar 5 Peta Kontur SPL dan Arah Arus Musim Timur 2006



Gambar 8 Peta Kontur SPL dan Arah Arus Musim Timur 2014



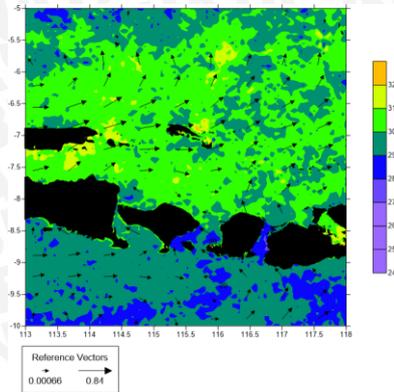
Gambar 6 Peta Kontur SPL dan Arah Arus Musim Timur 2008

Dapat terlihat pada tahun-tahun pengamatan (2006, 2008, 2011 dan 2014) arus menggerakkan massa air ke wilayah barat. Massa air dingin digerakkan ke wilayah barat oleh angin muson timur yang bertiup secara terus menerus sepanjang bulan Juni, Juli dan Agustus 2011 dari arah tenggara dengan kecepatan rata rata bulanan masing masing 4,5; 4,1 dan 3,66 m/detik. Keadaan tersebut akan menyebabkan terjadinya pengangkatan massa air lapisan dalam pada wilayah tertentu dan pada akhirnya berdampak terhadap kesuburan suatu perairan.

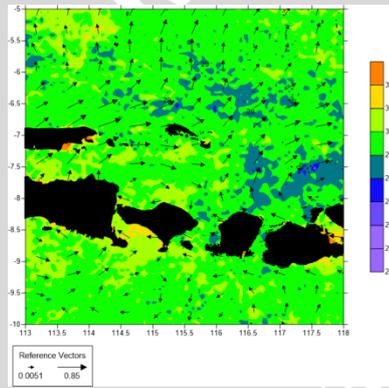
f. Pola Pergerakan Arus Pada Saat *La-Nina*

Fenomena *La-Nina* terjadi pada tahun 2007, 2010,dan 2013. Fenomena *La-Nina* terjadi pada bulan-bulan dimana Indonesia

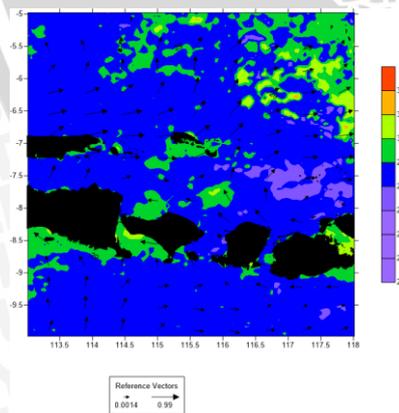
memasuki Musim Barat (Desember-Januari-Februari).



Gambar 9 Peta Kontur SPL dan Arah arus Pada Musim Barat 2007



Gambar 10 Peta Kontur SPL dan arah Arus Pada 2010



Gambar 11 Peta Kontur SPL dan Arah Arus Pada 2013

Terlihat pada saat kejadian La-Nina suhu di Indonesia mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan pada saat La-Nina, angin pasat

menguat, sehingga massa air hangat dibawa menuju ke Indonesia. Karena angin pasat menguat, maka udara yang terbentuk di atas perairan Indonesia menyebabkan curah hujan di wilayah Indonesia meningkat.

Upwelling pada musim barat intensitasnya tidak sebanyak ketika musim timur. Musim barat memungkinkan terjadinya *upwelling*, tetapi *upwelling* pada musim barat tidak sebanyak pada saat musim timur. Menurut Soeriatmadja (1957) *upwelling* pada musim barat mungkin saja terjadi. Penyebab *upwelling* pada musim barat adalah karena divergensi angin yang menyebabkan kekosongan massa air di permukaan sehingga pada air di lapisan bawah akan mengisi kekosongan di permukaan perairan.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Fenomena IOD merupakan fenomena yang terjadi di Samudera Hindia yang ditandai dengan naik/turunnya Suhu Permukaan Laut (SPL). Fenomena IOD positif berdampak pada menurunnya SPL di wilayah Indonesia, IOD positif (+) terjadi pada tahun 2006, 2008, 2011, dan 2013. Fenomena IOD negatif (-) berdampak pada meningkatnya nilai SPL di wilayah Indonesia, IOD negatif (-) terjadi pada tahun 2005, 2010, dan 2013.
2. Fenomena *El-Nino Southern Oscillation* (ENSO) dapat dilihat pada perubahan *Southern Oscillation Index* (SOI). SOI yang bernilai positif menandakan terjadinya *La-Nina*, sebaliknya SOI yang bernilai negatif menandakan terjadinya *El-Nino*. Kejadian *La-Nina* terjadi pada tahun

2007, 2010, dan 2013 sedangkan El-Nino terjadi pada tahun 2006, 2008, 2011, dan 2014.

3. El-Nino sering kali terjadi pada musim timur dan arus membawa massa air hangat menuju ke arah barat, sebaliknya La-Nina sering kali terjadi pada musim barat.
4. SPL paling tinggi terjadi di wilayah 1 dan terjadi pada musim barat di semua wilayah, sebaliknya nilai SPL menjadi rendah pada saat musim timur.

DAFTAR PUSTAKA

Aldrian, E. 2008. Meteorologi Laut Indonesia. Jakarta : Badan Meteorologi dan Geofisika.

Gordon, A. L., and Susanto, R. D. 2001. Banda Sea-Surface Layer Divergence. *J. Ocean Dynamic*. Vol 52: 2-10.

JAMSTEC. 2012. Indian Ocean Dipole. (Online)
http://www.jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/iod/e/iod/about_iod.html.
 Diakses pada 15 Juni 2016 Pukul 5:15 WIB

Kunarso, Safwan Hadi, Nining Sari, dan Mulyono, 2011. Variabilitas Suhu dan Klorofil-a di Daerah *Upwelling* Pada Variasi Kejadian ENSO dan IOD di Perairan Selatan Jawa sampai Timor. *Jurnal Ilmu Kelautan*, September 2011. Vol 16 (3) 171 -180. UNDIP Semarang

Morey, S. L., J. F. Shriver dan J. J. O'brien. 1999. Effects of Halmahera on The Indonesian Throughflow, *J. Geophys. Res.* Vol.104, No. C10, 1999.

Sartimbul, Aida., Hideaki N, Erfan R, Beni Yusuf, and Hanggar P., 2010, Variations in chlorophyll-a concentration and the impact on *Sardinella lemuru* catches in Bali Strait Indonesia, *Progress In Oceanography* 87 (2010) page 168-174

Sukresno, Bambang dan I W Kasa. 2006. Dynamical Analysis Of Banda Sea Concerning With El Nino, Indonesian Throughflow And Monsoon By Using Satellite Data And Numerical Model. *Ecotrophic* 3(2) Hal:87-91

Wyrtki, K., 1961. Physical Oceanography of the Southeast Asean Waters, NAGA Rep. 2. Scripps Inst. of Oceanography La jolla, Calif.