

**ANALISIS HUBUNGAN PRODUKTIVITAS IKAN LEMURU  
DENGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A  
MENGUNAKAN CITRA SATELIT AQUA MODIS  
(Studi Kasus : Selat Bali)**

**Bagus Yuli Arianto, Sawitri Subiyanto, Hani'ah <sup>\*)</sup>**

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang Semarang Telp. (024) 76480785, 76480788  
e-mail : [geodesi@undip.ac.id](mailto:geodesi@undip.ac.id)

**ABSTRAK**

Selat Bali merupakan perairan yang terletak diantara Pulau Jawa dan Pulau Bali yang merupakan daerah potensial dengan hasil ikan nya yang komoditas utamanya ikan Lemuru. Karena letaknya yang dipengaruhi oleh Laut Jawa dan Samudera Hindia ini menyebabkan perairan selat Bali terdapat banyak nutrien sumber makanan dari ikan.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka untuk mengetahui keadaan perairan Selat Bali dalam penelitian ini menggunakan metode Penginderaan Jauh dengan mengolah citra Aqua Modis untuk diambil informasi Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a sebagai parameter kelimpahan ikan Lemuru di Selat Bali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan korelasi antara jumlah hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di perairan Selat Bali pada tahun 2011-2013.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam rentang waktu 3 tahun jumlah hasil tangkapan ikan Lemuru mengalami peningkatan yang fluktuatif dengan puncak rata-rata penangkapan terjadi pada musim barat (November-April). Pada tahun 2011 produksi ikan Lemuru tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 580.803 kg, tahun 2012 produksi tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 752.470 kg, tahun 2013 produksi tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 2.120.447 kg. Dari hasil analisis regresi tunggal hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Klorofil-a didapatkan nilai regresi pada musim barat lebih besar dibandingkan dengan musim timur, hal ini menunjukkan bahwa ikan Lemuru lebih banyak pada musim barat di perairan Selat Bali. Sedangkan nilai regresi ganda antara hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a menunjukkan hasil bahwa ada hubungan nya antara jumlah tangkapan ikan lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a.

**Kata Kunci :** Selat Bali, Lemuru, Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a

**ABSTRACT**

*Bali Strait is water territory located between Java Island and Bali Island where Sardinella is the the main commodity. Because of its location which influenced by Java Sea and Indian Ocean, it causes this area to have lots of nutrient for fish food source.*

*As the technology advances, so to determine the Bali Strait in this using remote sensing method to process the captured image for information Modis Aqua Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a as a parameter Sardinella abundance of fish in the Bali Strait sotfware processed using ENVI, ER Mapper , and ArcGIS 10. The aim of this research is to know the correlation between the catch result of Sardinella and the Sea Level Surface temperature in Bali Strait from 2011 to 2013.*

*The result of this research shows that during those three years the catch result of Sardinella has been increased fluctuating with the peak average is occurred during the west monsoon (November-April) In 2011 the highest production of Sardinella was occurred in November as 752 470 kg, in 2013 the*

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggungjawab

*highest production occurred in October as up to 2,120,447 kg. From the single regression analysis between Sardinella catching with Sea level Surface Temperature and Sardinella catching with A-chlorophyll obtained regression mark in west monsoon is greater than east monsoon means Sardinella is bigger in the west monsoon in Bali Strait. Whereas, the double regression mark between the Sardinella catching result with of sea surface level temperature and A-chlorophyll shows that there is relationship between the amount of Sardinella catching with the sea surface level temperature and A-chlorophyll.*

**Keywords:** Bali Strait, Sardinella, sea surface level temperature, A-chlorophyll

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yaitu negara kepulauan yang dikelilingi oleh laut, hampir 70% wilayah Indonesia berupa perairan dari wilayah keseluruhan negara. Dilihat secara geografis letak Indonesia sangatlah potensial dalam bidang bahari.

Salah satunya yaitu Selat Bali, perairan yang terletak diantara Pulau Jawa dan Pulau Bali ini merupakan daerah yang potensial dengan tangkapan ikan nya. Karena letaknya yang dipengaruhi oleh Laut Jawa dan Samudera Hindia ini menyebabkan perairan selat bali terdapat banyak nutrien sumber makanan dari ikan (Wyrski, 1961).

Oleh karena itu diperlukan pengelolaan sumber daya laut dengan baik agar kita dapat memanfaatkan sumber daya alam dengan maksimal namun tidak merusak lingkungan. Ada beberapa cara yang dapat kita lakukan untuk mengetahui potensi sumberdaya tersebut yaitu dengan cara langsung survei ke lokasi atau menggunakan teknologi penginderaan jauh.

Teknologi penginderaan jauh akan sangat membantu dalam menganalisis daerah yang tidak memungkinkan untuk kita langsung survei ke lokasi tersebut. Dalam hal ini teknologi indera yang digunakan adalah pengolahan citra Aqua MODIS, dimana dari data citra Aqua MODIS kita dapat menganalisis potensi perikanan di lautan. Parameter yang digunakan dalam penentuan potensi perikanan tersebut yaitu suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a.

Suhu permukaan laut sangat berpengaruh dalam kehidupan di laut, karena dengan adanya perubahan suhu permukaan laut erat hubungannya dengan peristiwa *upwelling* yang akan mengangkat nutrisi yang berada didasar laut naik keatas permukaan sehingga akan banyak ikan-ikan berkumpul disana. Sedangkan klorofil-a sangat berpengaruh dalam sistem rantai makanan di laut, adanya kelimpahan klorofil-a di suatu perairan dapat menjadikan indikasi berkumpulnya ikan kecil untuk mencari makan dan disinilah rantai makanan itu terjadi.

### Rumusan Masalah

1. Perhitungan tingkat produktivitas ikan lemuru berdasarkan metode CPUE dengan menggunakan parameter hasil tangkapan ikan dan jumlah kapal yang menangkap.
2. Melakukan perhitungan tingkat produktivitas ikan lemuru dengan metode regresi linier satu parameter (suhu permukaan laut).
3. Melakukan perhitungan tingkat produktivitas ikan lemuru dengan metode regresi linier satu parameter (klorofil-a).
4. Melakukan perhitungan tingkat produktivitas ikan lemuru dengan metode regresi ganda dua parameter (suhu permukaan laut dan klorofil-a).

### Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penulisan penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data citra Aqua MODIS tahun 2011-2013.
2. Data tangkapan ikan yang digunakan adalah data tangkapan ikan di Selat Bali tahun 2011-2013.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode CPUE untuk menghitung tingkat produktivitas ikan lemuru dan metode regresi untuk menunjukkan nilai korelasi hubungan antara hasil tangkapan ikan lemuru dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a.

**Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan teknologi penginderaan jauh khususnya pengolahan citra MODIS untuk dapat memberikan informasi berupa Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a.
2. Mengkorelasikan suhu permukaan laut dan Klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengkorelasikan hasil tangkapan ikan lemuru terhadap suhu permukaan laut dan kelimpahan klorofil-a, yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan sumber daya perikanan dan kelautan.

**Metodologi Penelitian**

**Lokasi Penelitian**

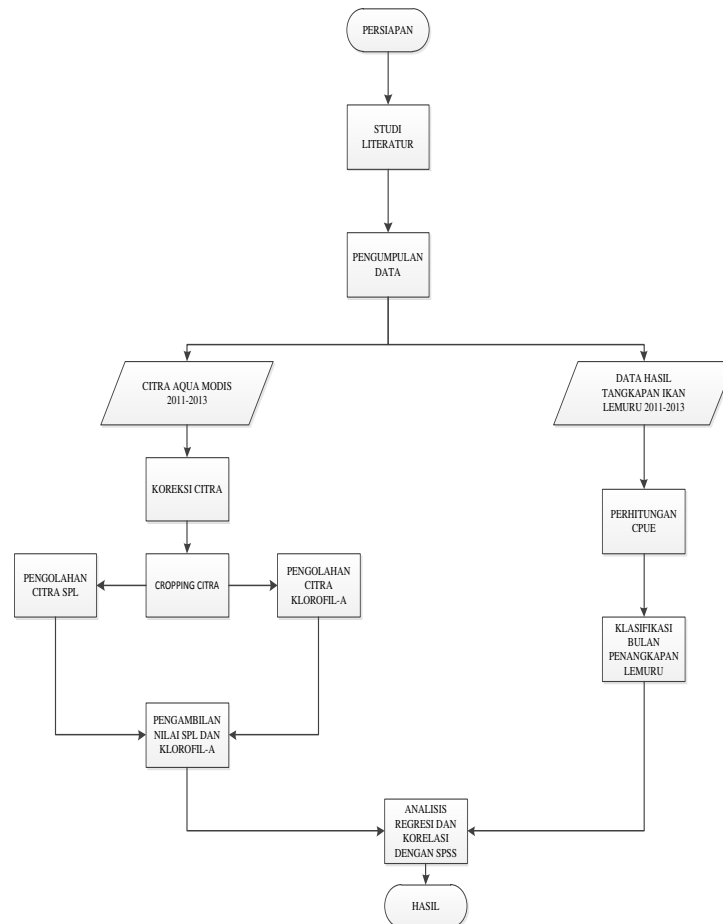
Lokasi penelitian Tugas Akhir ini mengambil wilayah di Selat Bali yang terletak pada 8°23'46''LS dan 114°34'47'' BT.

**Bahan**

1. Citra Aqua Modis tahun 2011-2013 Selat Bali yang bebas dari awan.
2. Data hasil penangkapan ikan Lemuru di Selat Bali tahun 2011-2013.

**Peralatan**

1. Perangkat keras, laptop ACER Aspire 4738.
2. Perangkat lunak : ENVI 4.7, ER Mapper 7.0, ArcGIS 10, SPSS 16.0, Microsoft word 2007, Microsoft Excel 2007, Microsoft Visio 2010



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### Pengolahan Data Citra Satelit

1. Pemilihan Citra  
 Dalam penelitian ini citra satelit Aqua MODIS yang digunakan yaitu citra satelit yang daerah kajiannya bebas dari awan. Pemilihan citra ini berfungsi untuk memilah citra yang akan diolah karena citra satelit Aqua MODIS rentan tertutup awan pada bulan-bulan tertentu. Adanya awan pada area kajian akan mengakibatkan hilang atau rusaknya informasi pada citra satelit Aqua MODIS.
2. Koreksi Citra  
 Proses koreksi geometrik citra dilakukan untuk menghilangkan kesalahan spasial citra yang disebabkan karena beberapa faktor pada saat perekaman oleh sensor satelit. Koreksi geometrik dilakukan sesuai dengan jenis atau penyebab kesalahannya, yaitu kesalahan sistematis dan kesalahan random. Koreksi geometrik mempunyai tiga tujuan, yaitu melakukan rektifikasi (pembetulan) atau restorasi (pemulihan) citra agar koordinat citra sesuai dengan koordinat geografi, registrasi (mencocokkan) posisi citra dengan citra lain atau mentransformasikan sistem koordinat citra multispektral atau citra multi-temporal, registrasi citra ke peta atau transformasi sistem koordinat citra ke peta yang menghasilkan citra dengan sistem proyeksi tertentu. Pada penelitian ini dilakukan registrasi ulang menggunakan peta RBI skala 1:50.000 dengan sistem koordinat Geodetik menggunakan datum WGS'84. Kemudian pembuatan titik GCP dengan syarat RMSE < 1.
3. Pemotongan Citra  
 Pemotongan citra dilakukan pada daerah kajian dengan tujuan untuk memfokuskan daerah yang akan diteliti.
4. Could Mask Citra  
 Could Mask citra dilakukan untuk menghilangkan unsur awan yang menghalangi objek di bawahnya.
5. Pengolahan Suhu Permukaan Laut  
 Perhitungan Suhu Permukaan Laut Modis menggunakan formula Brown dan Minnet.  

$$SPL : 1.152 + 0.96 * (i1 - 273) + 0.151 * (i1 - i2) * (i3 - 273) + 2.021 * (i1 - i2) * (1 / \cos(i4) - 1)$$
 Di mana  $i_1$  adalah brightness temperature kanal 31,  $i_2$  brightness temperature kanal 32,  $i_3$  brightness temperature kanal 20, dan  $i_4$  sensor zenith.
6. Pengolahan Klorofil-a  
 Perhitungan Klorofil-a menggunakan formula ATDB 19.  

$$\text{IF } i1 = 100 \text{ THEN } \text{pow}(10, (0.2818 - (2.783 * \log_{10}(i2/i3)) + (1.863 * \text{Pow}((\log_{10}(i2/i3)), 2)) - (2.387 * \text{Pow}((\log_{10}(i2/i3)), 3)))) \text{ ELSE IF } i1 = 4 \text{ THEN } 0 \text{ ELSE if } i1 = 255 \text{ then } 255 \text{ else NULL}$$
 Dimana  $i_1$  = file awan darat laut,  $i_2$  = kanal 10, dan  $i_3$  = kanal 12

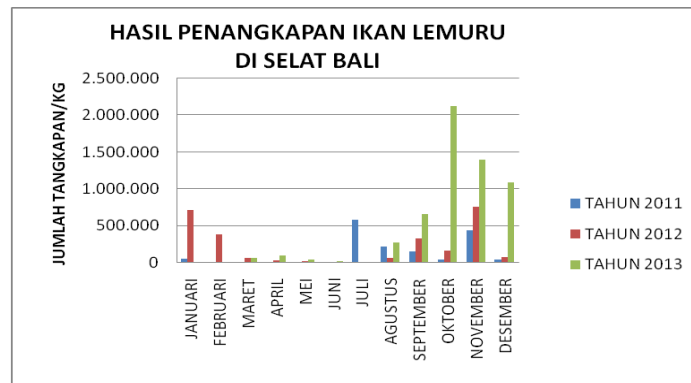
### Analisis

Data tangkapan ikan Lemuru selama 3 tahun dipisahkan menjadi 2 musim yaitu musim barat dan musim timur yang kemudian dilakukan regresi terhadap Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a menggunakan *software SPSS 16.0*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penangkapan Ikan Lemuru di Selat Bali

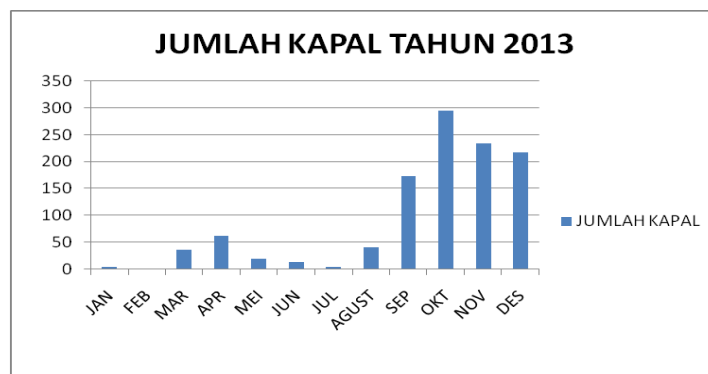
Selat Bali merupakan perairan yang terletak diantara Laut Utara Jawa dan Samudera Hindia yang memiliki potensi perikanan khususnya perikanan tangkap. Hasil tangkapan ikan yang terdapat di Selat Bali didominasi dengan ikan pelagis dan demersal dimana ikan lemuru yang mendominasi perairan ini.



Gambar 2. Hasil Penangkapan Ikan Lemuru di Selat Bali 2011-2013

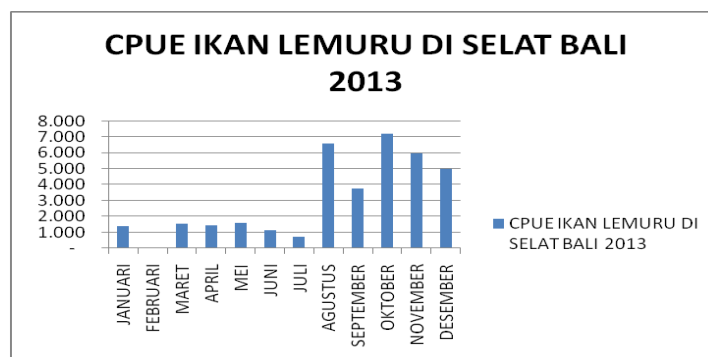
Dapat kita lihat pada gambar 2. bahwa jumlah tangkapan ikan Lemuru di Selat Bali mengalami kenaikan yang fluktuatif dari tahun 2011-2013 dengan puncak jumlah tangkapan tertinggi terjadi pada bulan September-November.

Tingkat kelimpahan ikan Lemuru di Selat Bali juga dipengaruhi oleh jumlah kapal yang menangkapnya. Pada gambar 3. Dapat kita lihat jumlah kapal yang menangkap pada tahun 2013, jika di bandingkan dengan jumlah tangkapan ikan Lemuru maka sebanding dengan jumlah kapalnya.



Gambar 3. Diagram jumlah kapal di Selat Bali tahun 2013

Untuk itu diperlukan perhitungan CPUE (Cath per Unit Effort) untuk mengetahui tingkat produktivitas penangkapan ikan Lemuru di tiap bulan nya. Gambar 4. menunjukan tingkat produktivitas di tahun 2013 dengan puncak penangkapan di bulan Oktober dan bulan yang rendah volume tangkapnya terjadi pada bulan Februari.

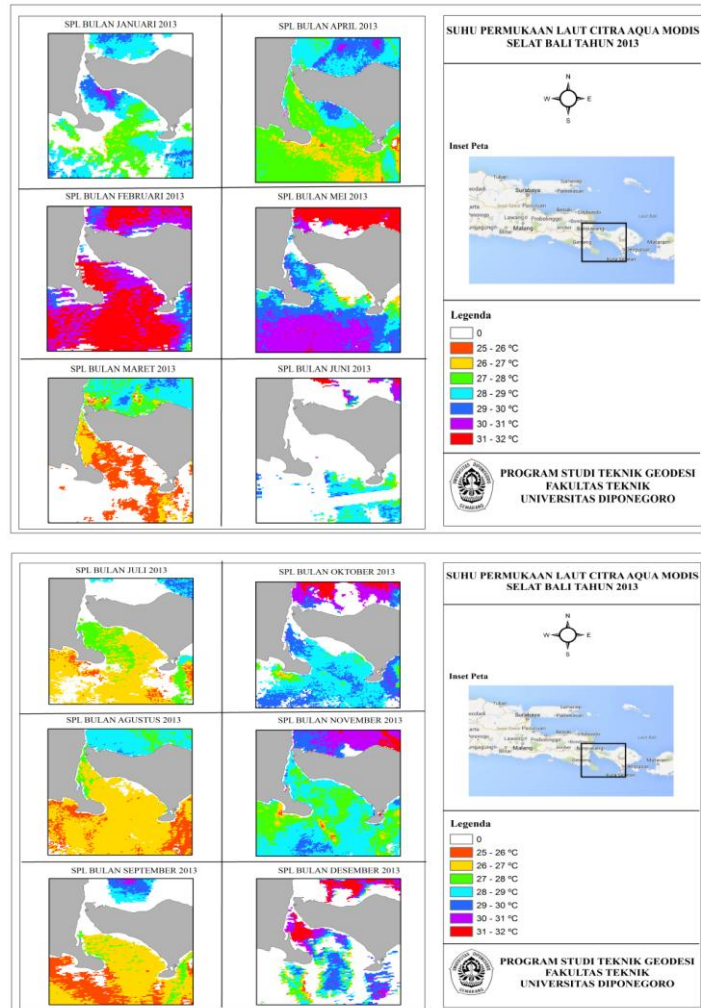


Gambar 4. Diagram CPUE ikan Lemuru di Selat Bali tahun 2013

### Suhu Permukaan Laut di Selat Bali

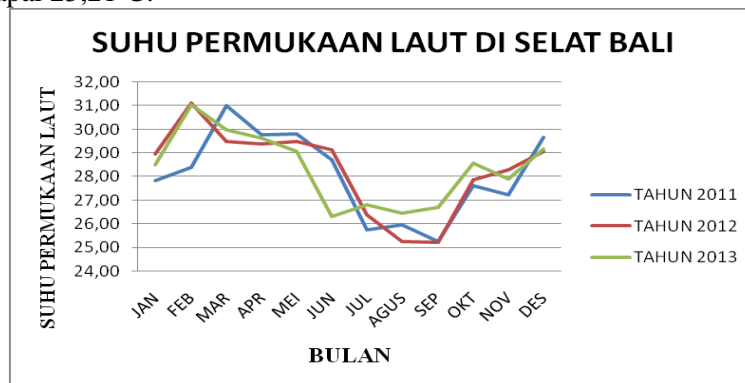
Dari hasil pengolahan citra Aqua Modis untuk diambil informasi Suhu Permukaan Laut nya, dapat kita lihat variasi suhu rata – rata di Selat Bali. Secara umum Suhu Permukaan Laut di Selat Bali

dipengaruhi oleh pola musiman yang diakibatkan oleh angin muson. Berikut hasil pengolahan citra Aqua MODIS yang diambil informasi suhu permukaan lautnya :



Gambar 5. Sebaran suhu permukaan laut di Selat Bali tahun 2013

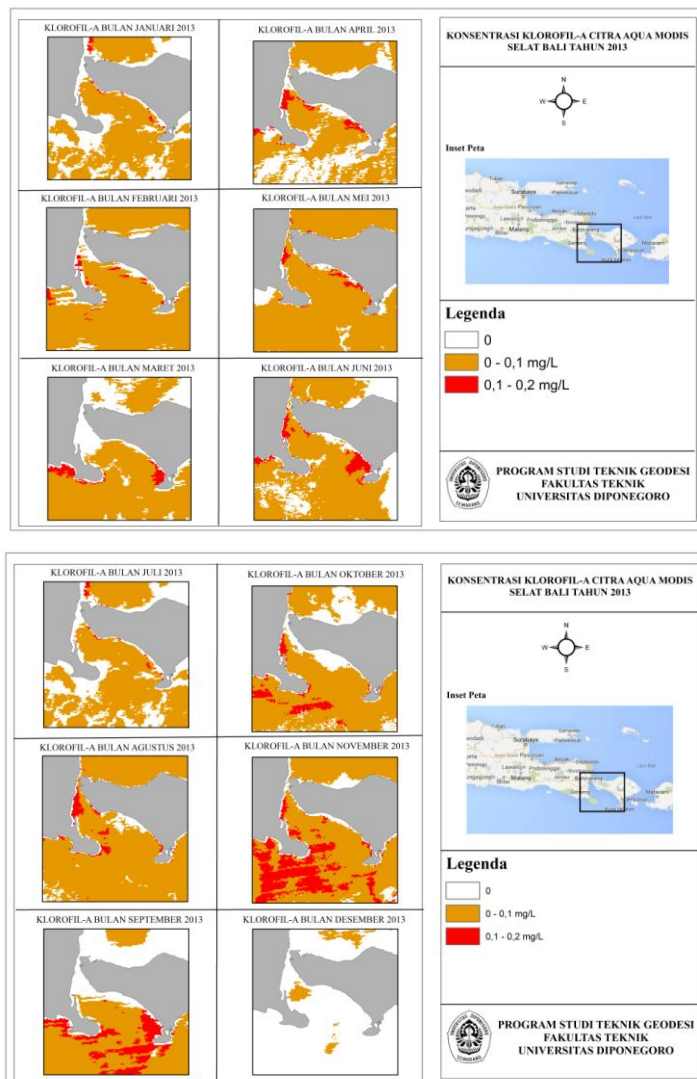
Dapat kita lihat dari gambar 6. menunjukkan fluktuatif musiman Suhu Permukaan Laut, dimana pada musim barat lebih tinggi dibandingkan dengan musim timur. Secara umum, peningkatan Suhu Permukaan Laut pada musim barat di Selat Bali mulai terjadi pada bulan Oktober dengan rata-rata suhu 27,16°C dan Suhu Permukaan Laut tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan rata-rata suhu mencapai 31,11°C. Suhu Permukaan Laut masih tetap tinggi hingga bulan Mei dan mulai menurun pada bulan Juni hingga suhu terendah mencapai 25,21°C.



Gambar 6. Diagram Suhu Permukaan Laut rata-rata di Selat Bali 2011-2013

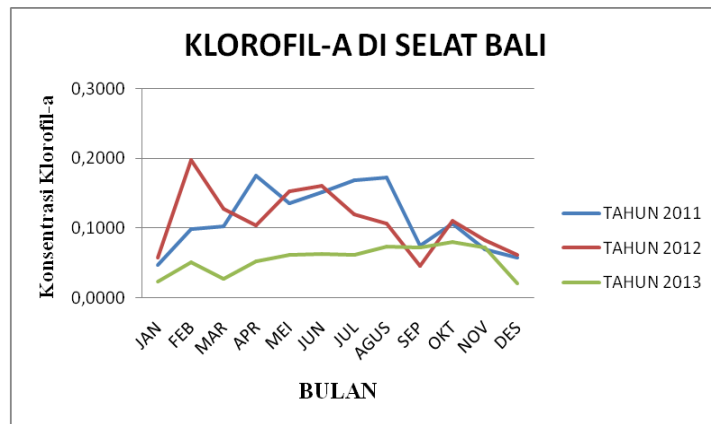
**Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bali**

Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bali pada umumnya mengalami kenaikan pada musim timur dan mulai menurun di musim barat. Hal ini terjadi karena pada musim timur dari Samudera Hindia berherhembus angin muson tenggara yang membuat arus khatulistiwa yang bergerak di sepanjang pantai Selatan Jawa dan mendorong masa air ke arah perairan tersebut sehingga mengakibatkan kekosongan dan kekosongan tersebut diisi oleh masa air yang berasal dari dalam sehingga terjadi proses *upwelling*. Proses *upwelling* inilah yang mengakibatkan nutrisi dari dalam laut naik keatas sehingga membuat perairan tersebut kaya akan Klorofil-a.



**Gambar 7.** Sebaran klorofil-a di Selat Bali tahun 2013

Pada gambar 8. dapat kita lihat konsentrasi klorofil-a selama 3 tahun di Selat Bali. Konsentrasi klorofil-a cenderung lebih tinggi pada musim timur, dengan rata – rata konsentrasinya 0,0519 – 0,1751 mg/L masih tetap tinggi sampai bulan Agustus dan mulai menurun pada awal musim barat berkisar 0,0461 – 0,0741 mg/L pada bulan September. Ada beberapa bulan yang memiliki nilai konsentrasi 0 seperti bulan Februari dan Desember 2011, Januari dan Desember 2012 yang seharusnya pada bulan tersebut juga terdapat klorofil-a. Hal ini mungkin saja bisa terjadi karena adanya fenomena oseanografi yang sifatnya dinamis dan membuat *fitoplankton* tidak dapat menyerap sinar matahari secara maksimal.



Gambar 8. Diagram konsentrasi Klorofil-a rata-rata di Selat Bali 2011-2013

**Analisis Regresi antara ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Suhu Permukaan Laut**

Tabel 1. Hasil Analisis Korelasi Regresi Tunggal antara Hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut

MUSIM	Persamaan Regresi Tunggal Ikan Lemuru dengan SPL	R <sup>2</sup>	R	Keterangan
BARAT 2013	$Y = -631775.214 + 22973.336 X + e$	0,902	0,950	Signifikan
BARAT 2012	$Y = -1.121E6 + 40780.804 X + e$	0,800	0,789	Signifikan
BARAT 2011	$Y = -366342.663 + 13461.514 X + e$	0,945	0,972	Signifikan
TIMUR 2013	$Y = -482921.004 + 18423.351 X + e$	0,862	0,852	Signifikan
TIMUR 2012	$Y = -134139.517 + 5371.360 X + e$	0,793	0,751	Tidak Signifikan
TIMUR 2011	$Y = -1.187E6 + 46159.626 X + e$	0,847	0,920	Signifikan

Berdasarkan hasil regresi tunggal antara hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut didapatkan R<sup>2</sup> pada musim barat tahun 2013 sebesar 0,902, artinya pada musim barat tahun 2013 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 90,2% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 9,8% nya faktor lain.

Pada musim barat tahun 2012, R<sup>2</sup> sebesar 0,800, artinya pada musim barat tahun 2012 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 80,0% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 20,0% nya faktor lain. Pada musim barat tahun 2011, R<sup>2</sup> sebesar 0,945, artinya pada musim barat tahun 2011 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 94,5% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 5,5% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2013, R<sup>2</sup> sebesar 0,862, artinya pada musim timur tahun 2013 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 86,2% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 13,8% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2012, R<sup>2</sup> sebesar 0,793, artinya pada musim timur tahun 2012 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 79,3% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 20,7% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2011, R<sup>2</sup> sebesar 0,847, artinya pada musim timur tahun 2011 Suhu Permukaan Laut berpengaruh 84,7% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 15,3% nya faktor lain.

Dari hasil regresi tersebut dapat kita lihat bahwa nilai korelasi yang lebih besar ditunjukkan pada musim barat dibandingkan dengan musim timur, maka dapat kita simpulkan bahwa musim ikan Lemuru ada pada musim barat.

**Klorofil-a**

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi Regresi Tunggal antara Hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Klorofil-a

MUSIM	Persamaan Regresi Tunggal Ikan Lemuru dengan Klorofil-a	R <sup>2</sup>	R	Keterangan
BARAT 2013	$Y = -41013.520 + 1.039E6 X + e$	0,900	0,949	Signifikan
BARAT 2012	$Y = -2383.757 + 114927.083 X + e$	0,855	0,925	Signifikan



BARAT 2011	$Y = -10820.826 + 180667.900 X + e$	0,824	0,908	Signifikan
TIMUR 2013	$Y = -8299.181 + 244135.072 X + e$	0,885	0,941	Signifikan
TIMUR 2012	$Y = -9092.366 + 198476.014 X + e$	0,824	0,908	Signifikan
TIMUR 2011	$Y = -13422.145 + 47226.533 X + e$	0,860	0,927	Signifikan

Berdasarkan hasil regresi tunggal antara hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Klorofil-a didapatkan  $R^2$  pada musim barat tahun 2013 sebesar 0,900, artinya pada musim barat tahun 2013 Klorofil-a berpengaruh 90,0% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 10,0% nya faktor lain.

Pada musim barat tahun 2012,  $R^2$  sebesar 0,855, artinya pada musim barat tahun 2012 Klorofil-a berpengaruh 85,5% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 14,5% nya faktor lain. Pada musim barat tahun 2011,  $R^2$  sebesar 0,824, artinya pada musim barat tahun 2011 Klorofil-a berpengaruh 82,4% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 17,6% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2013,  $R^2$  sebesar 0,885, artinya pada musim timur tahun 2013 Klorofil-a berpengaruh 88,5% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 11,5% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2012,  $R^2$  sebesar 0,824, artinya pada musim timur tahun 2012 Klorofil-a berpengaruh 82,4% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 17,6% nya faktor lain. Pada musim timur tahun 2011,  $R^2$  sebesar 0,860, artinya pada musim timur tahun 2011 Klorofil-a berpengaruh 86,0% terhadap produktivitas ikan Lemuru sedangkan 14,0% nya faktor lain.

**Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a**

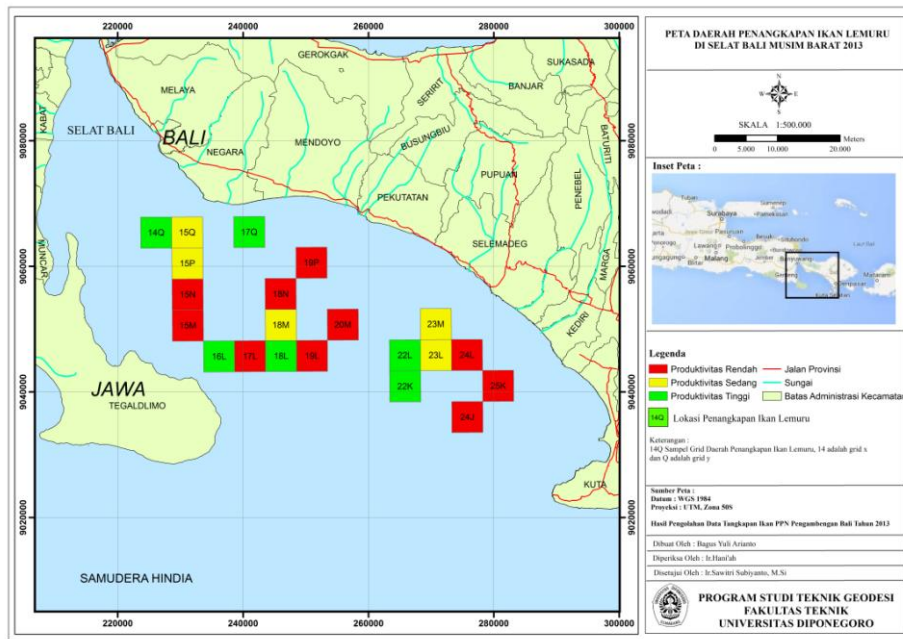
**Tabel 3.** Hasil Analisis Korelasi Regresi Ganda antara Hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a

MUSIM	Persamaan Regresi Ganda Ikan Lemuru dengan SPL dan Klorofil-a	$R^2$
BARAT 2013	$Y = -450371.413 + 15653.550 X_1 + 420689.599 X_2 + e$	0,933
BARAT 2012	$Y = -292562.322 + 10547.888 X_1 + 89571.626 X_2 + e$	0,904
BARAT 2011	$Y = -345752.507 + 12676.392 X_1 + 12210.121 X_2 + e$	0,946
TIMUR 2013	$Y = -246324.574 + 9367.947 X_1 + 55086.061 X_2 + e$	0,943
TIMUR 2012	$Y = -73479.614 + 2706.966 X_1 + 118515.305 X_2 + e$	0,891
TIMUR 2011	$Y = -568415.658 + 21801.457 X_1 + 26783.238 X_2 + e$	0,888

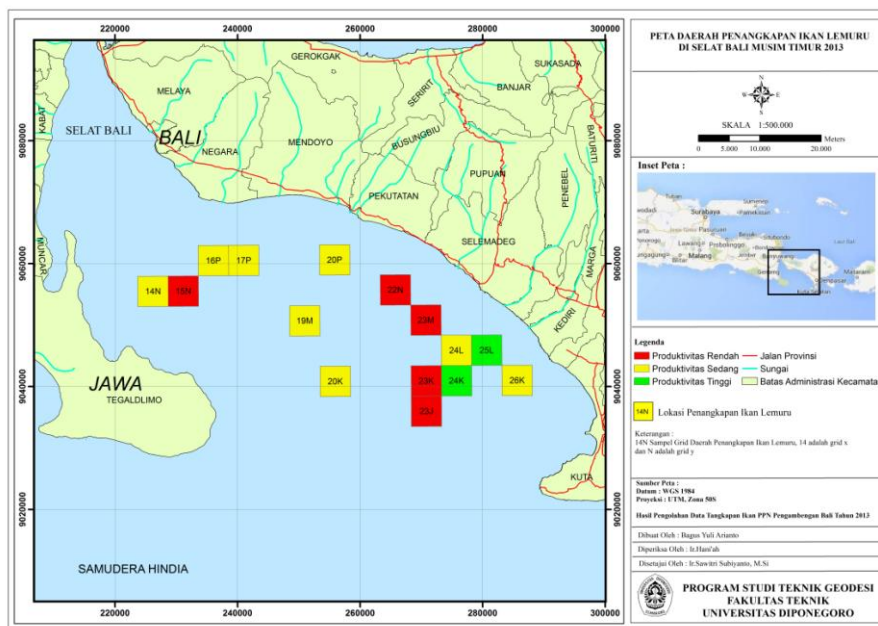
Berdasarkan hasil regresi ganda hasil tangkapan ikan Lemuru dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a didapatkan nilai  $R^2$  pada musim barat tahun 2013 sebesar 0,933 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 93,3% terhadap produktivitas ikan Lemuru. Pada musim barat tahun 2012 sebesar 0,904 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 90,4% terhadap produktivitas ikan Lemuru. Pada musim barat tahun 2011 sebesar 0,946 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 94,6% terhadap produktivitas ikan Lemuru. Pada musim timur tahun 2013 sebesar 0,943 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 94,3% terhadap produktivitas ikan Lemuru. Pada musim timur tahun 2012 sebesar 0,891 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 89,1% terhadap produktivitas ikan Lemuru. Pada musim timur tahun 2011 sebesar 0,888 artinya Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a berpengaruh 88,8% terhadap produktivitas ikan Lemuru.

**Peta daerah penangkapan ikan lemuru di Selat Bali**

Dari hasil regresi antara jumlah tangkapan ikan lemuru dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a telah didapatkan persamaan regresi yang dapat digunakan untuk menggambarkan keadaan tingkat produktivitas ikan lemuru di Selat Bali, dapat kita lihat pada gambar. Pada musim barat memiliki lebih banyak daerah penangkapan ikan lemuru dibandingkan pada musim timur.



Gambar 10. Peta daerah penangkapan ikan lemuru musim barat di Selat Bali tahun 2013



Gambar 11. Peta daerah penangkapan ikan lemuru musim timur di Selat Bali tahun 2013

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian tugas akhir ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode CPUE didapatkan hasil tingkat produktivitas ikan lemuru ditahun 2013 dengan puncak bulan penangkapan terjadi pada bulan Oktober dengan rata-rata kelimpahan terjadi pada bulan Agustus hingga Desember dan mulai menurun pada bulan Januari hingga Juli.
2. Dari hasil regresi linier antara hasil tangkapan ikan lemuru dengan suhu permukaan laut didapatkan hasil regresi tertinggi pada musim barat terjadi pada tahun 2011 dengan  $R^2 = 0,945$  dan regresi

tertinggi pada musim timur terjadi pada tahun 2013 dengan  $R^2 = 0,862$  ini menunjukkan bahwa kelimpahan ikan lemuru terhadap suhu permukaan laut cenderung banyak pada musim barat.

3. Dari hasil regresi linier antara hasil tangkapan ikan lemuru dengan klorofil-a didapatkan hasil regresi tertinggi pada musim barat terjadi pada tahun 2013 dengan  $R^2 = 0,900$  dan regresi tertinggi pada musim timur terjadi pada tahun 2013 dengan  $R^2 = 0,885$  ini menunjukkan bahwa kelimpahan ikan lemuru terhadap klorofil-a cenderung banyak pada musim barat.
4. Dari hasil regresi ganda antara hasil tangkapan ikan lemuru dengan suhu permukaan laut dan klorofil-a didapatkan hasil regresi tertinggi pada musim barat terjadi pada tahun 2011 dengan  $R^2 = 0,946$  dan regresi tertinggi pada musim timur terjadi pada tahun 2013 dengan  $R^2 = 0,943$  ini menunjukkan bahwa kelimpahan ikan lemuru cenderung banyak pada musim barat.

### SARAN

Dari beberapa kesimpulan di atas, dapat dikemukakan saran-saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Sebaiknya menggunakan citra yang bersih atau bebas dari awan sehingga informasi yang terdapat pada citra tersebut dapat diambil dengan baik.
2. Menambahkan faktor oceanografi seperti arus, Ph air, kedalaman air untuk mendapatkan korelasi yang lebih bagus mengenai lingkungan hidup ikan Lemuru.
3. Agar mendapatkan hasil yang lebih akurat hendaknya dilakukan survei lapangan untuk mengecek data per titik penangkapan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brown, o.b. dan p.j. Minnet. 1999. *Modis infrared sea surface temperature algorithm, algorithm theoretical basis document (atbd) 25 version 2.0*. University of Miami.
- Wyrski, K. 1961. *Physical Oceanography of Southeast Asean Waters*. Naga Report I. 2. The University of California, La Jolla. California.