
ANALISIS PERUBAHAN DAERAH POTENSI IKAN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT MODIS LEVEL 1B (Studi Kasus : Selat Bali)

Bangun Muljo Sukojo¹, Latifatul Zahroh¹

¹Departemen Teknik Geomatika, FTSLK-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

e-mail: ¹bangun_ms@geodesy.its.ac.id

Abstrak

Selat Bali merupakan perairan yang terletak diantara Pulau Jawa dan Pulau Bali yang merupakan daerah potensial untuk bidang perikanan. Karena letaknya yang dipengaruhi oleh Laut Jawa dan Samudera Hindia ini menyebabkan perairan di selat Bali mengandung banyak nutrisi yang merupakan sumber makanan bagi ikan. Untuk mengoptimalkan potensi tersebut diterapkan teknologi penginderaan jauh yaitu pembuatan peta daerah potensi ikan. Pada penelitian ini daerah potensi ikan diidentifikasi berdasarkan beberapa parameter diantaranya konsentrasi klorofil-a yang berkisar antara 0.2 mg/L sampai 1mg/L, suhu permukaan laut antara 20°C sampai 30°C dan memiliki front thermal lebih dari sama dengan 0,5°C. Parameter-parameter tersebut didapatkan dari pengolahan data dari citra satelit MODIS. Pengolahan konsentrasi klorofil-a menggunakan algoritma OC3M, sedangkan Suhu Permukaan Laut (SPL) menggunakan algoritma Minnet (2001). Hasil overlay dari kedua parameter tersebut kemudian digunakan untuk mengidentifikasi front thermal berdasarkan jaring ikan (fishnet) yang dibuat dengan ukuran 4kmx4km. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daerah potensi ikan terbanyak terjadi pada bulan April 2012 yaitu sebanyak 45 daerah potensi ikan. Namun terjadi penurunan signifikan pada bulan Oktober 2012 karena hanya terdapat satu daerah potensi ikan. Sedangkan pada bulan Mei 2013 daerah potensi ikan meningkat kembali menjadi 22 daerah potensi ikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan April dan Mei daerah tersebut memiliki potensi untuk penangkapan ikan yang lebih banyak dibandingkan pada bulan Oktober.

Kata Kunci: Daerah Potensi Ikan, klorofil-a, MODIS, suhu permukaan laut

Abstract

Bali Strait is a fishery potential strait which located between Java and Bali Island. Bali Strait has much nutrients, which the nutrients are source of food for fish, because the influence of Java Sea and Indian Ocean. Remote sensing technology is used to make maps of fishery potential areas to optimize the fishery potential of Bali Strait. On this research, fishery potential area is identified by some parameters. The parameters are 0.2 mg/L – 1 mg/L concentration of chlorophyll-a, 20°C - 30°C sea surface temperature and having $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$ front thermal. The parameters are obtained from data processing of MODIS satellite imagery. OC3M algorithm is used to process concentration of chlorophyll-a meanwhile sea surface temperature (SPL) is precessed by Minnet algorithm (2001). The overlay results of both parameters are used to identify front thermal based on 4km x 4km sized fishing net (fishnet). The results of the research indicate that the greatest number of fishery potential areas are happened on April 2012 which the numbers are about 45 fishery potential areas. Significant decreasing of fishery potential areas is happened on October 2012 with only one remaining area of fishery potential. On May 2013 fishery potential areas increase to 22 areas. The results show that Bali strait has more fishery potential areas on April and May than October.

Keywords: Chlorophyll-a, MODIS, Fishery Potential Area, Sea Surface Temperature

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara maritim dan kepulauan terbesar di dunia karena memiliki luas laut dan jumlah pulau yang besar. Dengan luas wilayah laut 5,4 juta km² mendominasi luas teritorial seluruh Indonesia sebesar 7,1 juta km². Potensi tersebut menempatkan Indonesia

sebagai Negara yang memiliki sumber daya kelautan yang besar. Proyeksi nilai kelautan Indonesia mencapai 171 miliar dollar AS atau setara dengan 2046 triliun Rupiah (kurs Rp. 12.000 per Dollar AS) yang meliputi perikanan (380 Triliun Rupiah), Wilayah pesisir (670 Triliun Rupiah) Bioteknologi (480 Triliun Rupiah) Wisata Bahari (24 Triliun Rupiah), Minyak Bumi (252 Triliun Rupiah)

dan Transportasi Laut (240 Triliun Rupiah) (Pratama 2014).

Selat Bali merupakan perairan yang relatif sempit (sekitar 960 mil atau 1776 km) menghubungkan Laut Flores dan Selat Madura di Utara dan Samudera Hindia di bagian selatan. Mulut bagian utara sekitar satu mil dan merupakan perairan yang dangkal (kedalaman sekitar 50 meter), sedangkan di bagian selatan memiliki wilayah yang luas yaitu sekitar 28 mil (51,8 km), merupakan perairan yang dalam. Letak geografis Selat Bali tersebut yang menyebabkan perairan selat bali terdapat banyak nutrien sumber makanan dari ikan (Wyrcki, 1961 dalam Arianto, Subiyanto dan Hani'ah 2014).

Teknologi penginderaan jauh atau *remote sensing* saat ini telah dapat melakukan penglihatan pada cakupan wilayah yang luas tanpa menyentuh benda tersebut dan dilakukan dengan waktu yang relatif singkat. Teknologi ini dapat digunakan untuk menentukan posisi daerah potensi ikan dengan mengidentifikasi beberapa indikator tingkat kesuburan perairan dan kelimpahan makan bagi ikan. Beberapa parameter yang sering dijadikan indikator tersebut adalah sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut. Suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a dapat diestimasi dengan teknik penginderaan jauh, dimana saat ini akurasi estimasi konsentrasi klorofil-a dengan menggunakan algoritma global untuk perairan lepas pantai adalah 70%, sedangkan untuk SPL lebih tinggi tingkat akurasinya (Indrayani, Mallawa dan Zainuddin 2012).

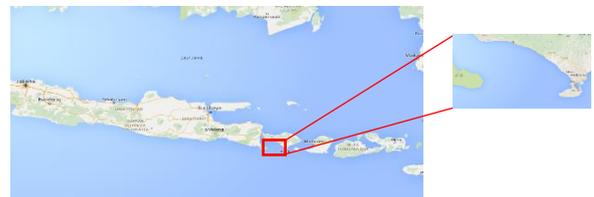
Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan klorofil dan suhu permukaan laut yaitu citra satelit MODIS. Citra MODIS dipilih karena memiliki luasan sapuan mencapai 2330 km dengan resolusi temporal 1 hari, sehingga data yang ada lebih beragam dan lebih mudah dilakukan pemilihan kawasan yang bebas awan. Citra satelit MODIS memiliki resolusi spasial yang beragam sesuai dengan levelnya yaitu 250m, 500m dan 1km. Namun yang sering digunakan dalam penelitian di daerah perairan adalah citra satelit MODIS level 1B karena sudah menerapkan hasil kalibrasi sensor dan *geolocation* yang ada pada level 1A dan

penerapan berbagai macam algoritma masih dapat dilakukan.

Untuk mendapatkan konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut dilakukan dengan algoritma dari kombinasi band yang ada pada citra satelit MODIS. Pada algoritma konsentrasi klorofil-a menggunakan algoritma OC3M (OCW 2010 dalam Semedi dan Safitri 2015) yang merupakan algoritma klorofil-a untuk daerah laut lepas. Algoritma tersebut menggunakan rasio dari nilai reflektan band 9 dengan band 12. Kedua band tersebut berada pada kanal yang biasanya digunakan *ocean color*, mendeteksi fitoplankton dan biogeokimia Sedangkan pada algoritma suhu permukaan laut menggunakan algoritma Minnet (2001) dalam Suwargana dan Arief (2004). Algoritma suhu permukaan laut tersebut menggunakan nilai kecerahan suhu dari band 31-32. Kedua band tersebut berada pada kanal termal dengan resolusi spasial 1km.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini terletak di Selat Bali yaitu pada koordinat adalah 8°24'0" LS sampai 8°54'0" LS dan 114°30'0" BT sampai 115°12'0" BT.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Maps, 2015)

Citra satelit MODIS yang telah didapat dari *website* <http://ladsweb.nascom.nasa.gov/> kemudian *digeoreference* untuk memberikan sistem proyeksi pada citra sekaligus memasukkan data *geolocation* yang dimiliki citra satelit MODIS. Untuk memastikan bahwa proses tersebut sudah sesuai dilakukan perhitungan *Strength of Figure (SoF)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*. Selanjutnya dilakukan konversi *Reflectance Sun Band* ke *Reflectance* pada band 9 dan band 12 yang akan digunakan untuk pemrosesan algoritma OC3M (Semedi & Safitri, 2015) dan konversi *Emmivise* ke *Brightness Temperature* pada band 31 dan 32 yang akan digunakan untuk pemrosesan algoritma Minnet, 2001 (Suwargana & Arief, 2004). Untuk membedakan antara daratan dan perairan digunakan algoritma *Normalized Different Water*

Index (NDWI) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NDWI = \frac{(Band4 - Band2)}{(Band4 + Band2)} \quad (1)$$

Suatu daerah dikatakan sebagai perairan jika nilai NDWI lebih dari 0. Sedangkan untuk menghilangkan data pada daerah yang tertutup awan dilakukan *cloud masking* (Xiao 2004 ; Arafah, Sukojo dan Jaelani 2015) dengan rumus sebagai berikut:

$$(Ref3 \geq 0,2) * 0 + (Ref3 \leq 0,2) * 1 \quad (2)$$

Algoritma OC3M yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Chl\ a = 10^{0,2424 + (-2,5828 \times R) + (1,7057 \times R^2) + (-0,3415 \times R^3) + (-0,8818 \times R^4)} \quad (3)$$

Dimana *Chl a* adalah konsentrasi klorofil-a (mg/L), R menyatakan logaritma dari perbandingan antara nilai reflektan band 9 dengan reflektan band 12. Sedangkan algoritma Minnet (2001) yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$SPL = -0,0024 + 3,53Tb_{31} - 2,52Tb_{32} - 0,582 - 273 \quad (4)$$

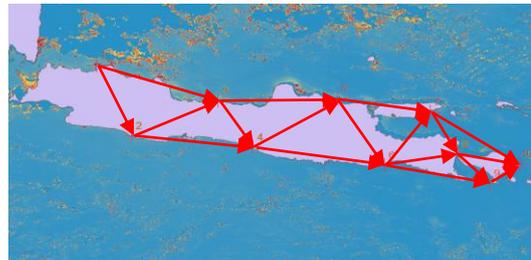
Dimana *SPL* adalah suhu permukaan laut (°C), *Tb₃₁* dan *Tb₃₂* menyatakan nilai *Brightness Temperature* dari band 31 dan band 32. Kemudian hasil dari penerapan kedua algoritma tersebut dilakukan klasifikasi untuk mendapatkan daerah potensi ikan dengan nilai konsentrasi klorofil-a berkisar antara 0.2 mg/L sampai 1mg/L sebagai batasan kesuburan perairan tropis (Septiawan 2006). Sedangkan *SPL* berkisar antara 20°C sampai 30°C merupakan suhu optimum bagi perkembangan fitoplankton di perairan (Effendi 2003). Daerah yang memenuhi kedua syarat tersebut kemudian *dioverlay* dengan jaring ikan (*fishnet*) yang berukuran 4kmx4km. Suatu *fishnet* dikatakan sebagai daerah potensi ikan jika terdapat *front thermal* lebih dari sama dengan 0,5°C pada lebih dari 50% dari luas area *fishnet* (Jatisworo dan Murdimanto 2013).

Untuk memvalidasi keakuratan dari daerah potensi ikan yang telah didapatkan, dilakukan uji korelasi data citra hasil penerapan algoritma OC3M (Semedi & Safitri, 2015) dan algoritma Minnet (2001) (Suwargana & Arief, 2004) dengan

data *insitu*. Kemudian didapatkan Peta Daerah Potensi Ikan yang selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan perubahan yang terjadi pada bulan April, Oktober 2012 dan Mei 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perbaikan Citra



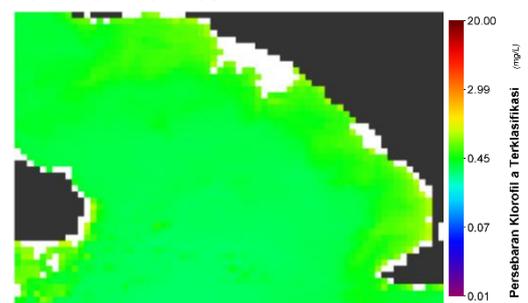
Gambar 2. Persebaran Titik Sampel Koordinat

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan nilai *SoF* yang mendekati 0 yaitu sebesar 0,0012. Hal tersebut menunjukkan desain jaring tersebut memiliki kekuatan jaring yang bagus. Sedangkan nilai *RMSE* yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan nilai yang bagus karena memiliki nilai kurang dari 1 piksel dan mendekati 0.

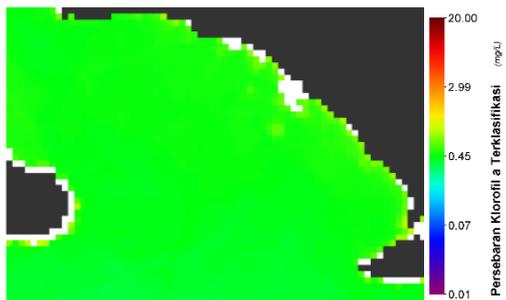
Tabel 1. Nilai Kesalahan RMS/RMSError

| No | Tanggal | RMSE (Piksel) |
|----|--------------|---------------|
| 1 | April 2012 | 0.748 |
| 2 | Oktober 2012 | 0.225 |
| 3 | Mei 2013 | 0.416 |

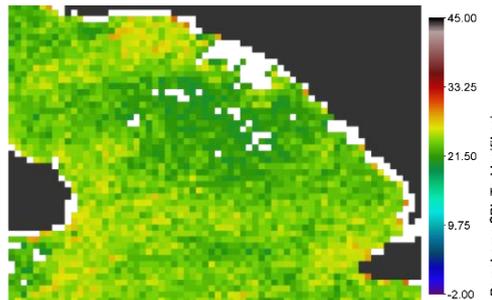
2. Persebaran Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut Terklasifikasi



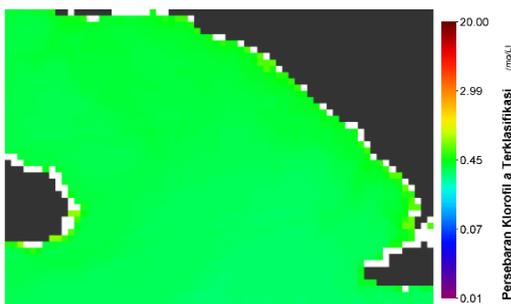
Gambar 3. Peta Persebaran Klorofil-a Terklasifikasi April 2012



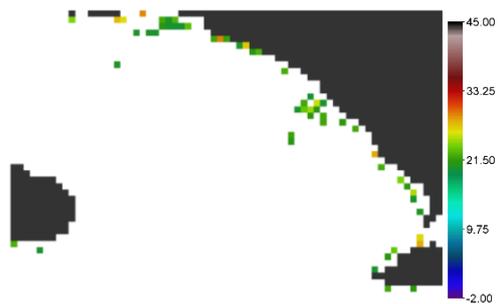
Gambar 4. Peta Persebaran Klorofil-a Terklasifikasi Oktober 2012



Gambar 6. Peta Persebaran SPL Terklasifikasi April 2012



Gambar 5. Peta Persebaran Klorofil-a Terklasifikasi Mei 2013



Gambar 7. Peta Persebaran SPL Terklasifikasi Oktober 2012



Gambar 8. Peta Persebaran SPL Terklasifikasi Mei 2013

Berdasarkan hasil klasifikasi nilai klorofil-a didapatkan persebaran klorofil-a seperti yang terlihat pada Gambar 3, 4 dan 5. Persebaran klorofil-a yang hampir merata menandakan bahwa perairan di selat Bali merupakan perairan tropis yang subur. Konsentrasi klorofil-a pada bulan April 2012 tetap memiliki interval paling panjang meskipun sudah dilakukan klasifikasi dengan gradasi warna yang lebih beragam dibandingkan dua bulan lainnya. Adapun nilai minimum dan maksimum dari klorofil-a yang telah terklasifikasi dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Minimum dan Maksimum Klorofil-a Terklasifikasi

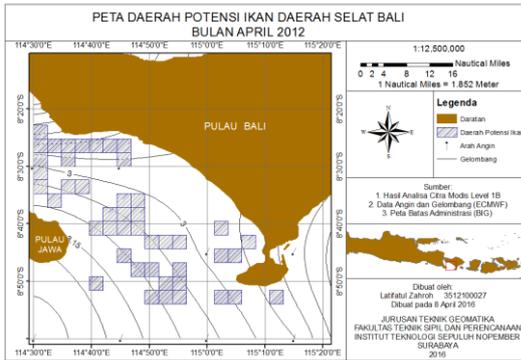
| Tanggal | Nilai Minimum (mg/L) | Nilai Maksimum (mg/L) |
|--------------|----------------------|-----------------------|
| April 2012 | 0,3194 | 0,9705 |
| Oktober 2012 | 0,3751 | 0,9818 |
| Mei 2013 | 0,3130 | 0,8057 |

Berdasarkan hasil klasifikasi SPL didapatkan persebaran SPL seperti yang terlihat pada Gambar 12, 13 dan 14. Persebaran SPL pada bulan April 2012 cenderung merata, sedangkan pada bulan Oktober yang memiliki SPL yang cenderung rendah hanya memiliki sedikit daerah persebaran SPL yang terklasifikasi. Hal tersebut terjadi akibat adanya periode monsun Australia, wilayah bumi bagian selatan lebih dingin dibandingkan dengan bumi bagian utara. Matahari saat itu berada di bumi bagian utara sehingga atmosfernya cenderung lebih hangat, hal ini diikuti oleh menghangatnya SPL di bumi bagian utara (Habibie & Nuraini, 2014). Adapun interval dari nilai minimum dan maksimum SPL terklasifikasi seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

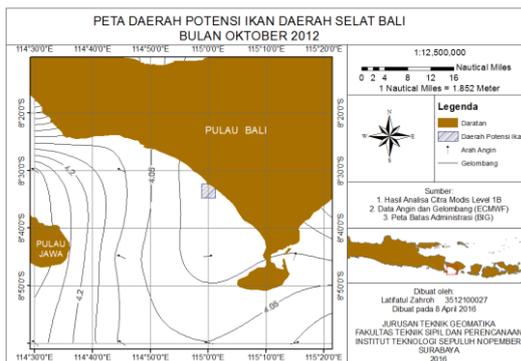
Tabel 3. Nilai Minimum dan Maksimum SPL Terklasifikasi

| Tanggal | Nilai Minimum (°C) | Nilai Maksimum (°C) |
|--------------|--------------------|---------------------|
| April 2012 | 20,0017 | 29,9366 |
| Oktober 2012 | 20,0597 | 29,3418 |
| Mei 2013 | 23,671 | 29,9996 |

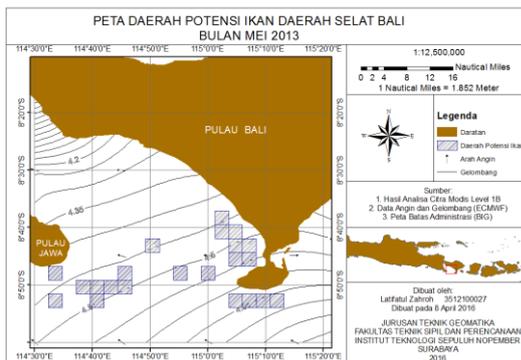
3. Peta Daerah Potensi Ikan



Gambar 9. Peta Daerah Potensi Ikan April 2012



Gambar 10. Peta Daerah Potensi Ikan Oktober 2012



Gambar 11. Peta Daerah Potensi Ikan Mei 2013

Berdasarkan hasil klasifikasi klorofil-a dan identifikasi *front thermal* pada SPL didapatkan daerah potensi ikan seperti terlihat pada Gambar 9, 10 dan 11. Pada Gambar 9 terlihat bahwa pada bulan April

2012 daerah selat Bali memiliki daerah potensi ikan yang sangat banyak yaitu 45 daerah potensi ikan. Sedangkan pada Gambar 10 terlihat bahwa bulan oktober 2012 jumlah daerah potensi ikan menurun menjadi satu daerah potensi ikan. Namun pada Gambar 11 terlihat bahwa bulan Mei 2013 jumlah daerah potensi ikan meningkat kembali meskipun tidak sebanyak pada bulan April 2012. Adapun koordinat dari masing-masing daerah potensi ikan dapat adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Koordinat Daerah Potensi Ikan

| No | Tanggal | Lintang | Bujur |
|----|------------|------------|-------------|
| 1. | April 2012 | 8°23'52,8" | 114°31'8,4" |
| 2. | | 8°26'24" | 114°31'8,4" |
| 3. | | 8°28'48" | 114°31'8,4" |
| 4. | | 8°31'4,8" | 114°31'8,4" |
| 5. | | 8°33'32,4" | 114°31'8,4" |
| 6. | | 8°26'24" | 114°33'36" |
| 7. | | 8°35'52,8" | 114°33'36" |

Lanjutan Tabel 4. Koordinat Daerah Potensi Ikan

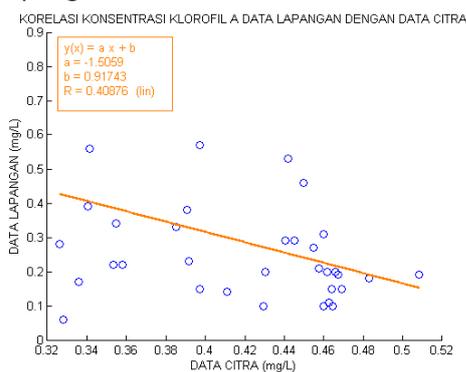
| No | Tanggal | Lintang | Bujur |
|-----|------------|------------|--------------|
| 8. | April 2012 | 8°26'24" | 114°35'24" |
| 9. | | 8°28'48" | 114°35'24" |
| 10. | | 8°33'32,4" | 114°35'24" |
| 11. | | 8°26'24" | 114°38'24" |
| 12. | | 8°33'32,4" | 114°38'24" |
| 13. | | 8°26'24" | 114°40'44,4" |
| 14. | | 8°40'48" | 114°40'44,4" |
| 15. | | 8°50'16,8" | 114°40'44,4" |
| 16. | | 8°26'24" | 114°43'12" |
| 17. | | 8°38'24" | 114°43'12" |
| 18. | | 8°40'48" | 114°43'12" |
| 19. | | 8°26'24" | 114°45'39,6" |
| 20. | | 8°28'48" | 114°45'39,6" |
| 21. | | 8°35'52,8" | 114°45'39,6" |
| 22. | | 8°38'24" | 114°45'39,6" |
| 23. | | 8°40'48" | 114°45'39,6" |
| 24. | | 8°45'28,8" | 114°45'39,6" |
| 25. | | 8°35'52,8" | 114°48'0" |
| 26. | | 8°38'24" | 114°48'0" |
| 27. | | 8°40'48" | 114°48'0" |
| 28. | | 8°48'3,6" | 114°48'0" |
| 29. | | 8°43'8,4" | 114°50'24" |
| 30. | | 8°48'3,6" | 114°50'24" |
| 31. | | 8°52'51,6" | 114°50'24" |
| 32. | | 8°43'4,8" | 114°52'48" |
| 33. | | 8°50'16,8" | 114°52'48" |
| 34. | | 8°52'51,6" | 114°52'48" |
| 35. | | 8°43'4,8" | 114°55'8,4" |
| 36. | | 8°48'3,6" | 114°55'8,4" |
| 37. | | 8°50'16,8" | 114°55'8,4" |
| 38. | | 8°52'51,6" | 114°55'8,4" |
| 39. | | 8°40'48" | 114°2'27,6" |

| | | | |
|-----|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 40. | | 8 ⁰ 45'28,8" | 114 ⁰ 2'27,6" |
| 41. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 114 ⁰ 2'27,6" |
| 42. | | 8 ⁰ 45'28,8" | 114 ⁰ 5'27,6" |
| 43. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 114 ⁰ 5'27,6" |
| 44. | | 8 ⁰ 43'4,8" | 114 ⁰ 7'15,6" |
| 45. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 115 ⁰ 12'3,6" |
| 46. | Oktober 2012 | 8 ⁰ 33'32,4" | 114 ⁰ 59'52,8" |
| 47. | Mei 2013 | 8 ⁰ 48'3,6" | 114 ⁰ 33'36" |
| 48. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 114 ⁰ 33'36" |
| 49. | | 8 ⁰ 50'16,8" | 114 ⁰ 38'24" |
| 50. | | 8 ⁰ 50'16,8" | 114 ⁰ 40'44,4" |
| 51. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 114 ⁰ 40'44,4" |
| 52. | | 8 ⁰ 50'16,8" | 114 ⁰ 43'12" |
| 53. | | 8 ⁰ 48'3,6" | 114 ⁰ 45'39,6" |
| 54. | | 8 ⁰ 50'16,8" | 114 ⁰ 45'39,6" |
| 55. | | 8 ⁰ 43'4,8" | 114 ⁰ 50'16,8" |
| 56. | | 8 ⁰ 48'3,6" | 114 ⁰ 55'8,4" |
| 57. | | 8 ⁰ 48'3,6" | 114 ⁰ 59'52,8" |
| 58. | | 8 ⁰ 38'24" | 115 ⁰ 2'27,6" |
| 59. | | 8 ⁰ 40'48" | 115 ⁰ 2'27,6" |
| 60. | | 8 ⁰ 40'48" | 115 ⁰ 5'27,6" |

Lanjutan Tabel 4. Koordinat Daerah Potensi Ikan

| No | Tanggal | Lintang | Bujur |
|-----|---------|-------------------------|--------------------------|
| 61. | | 8 ⁰ 43'4,8" | 115 ⁰ 5'27,6" |
| 62. | | 8 ⁰ 45'28,8" | 115 ⁰ 5'27,6" |
| 63. | | 8 ⁰ 52'51,6" | 115 ⁰ 5'27,6" |
| 64. | | 8 ⁰ 43'4,8" | 115 ⁰ 7'15,6" |
| 65. | | 8 ⁰ 45'28,8" | 115 ⁰ 7'15,6" |
| 66. | | 8 ⁰ 52'52,6" | 115 ⁰ 7'15,6" |
| 67. | | 8 ⁰ 52'52,6" | 115 ⁰ 9'32,4" |
| 68. | | 8 ⁰ 52'52,6" | 115 ⁰ 12'3,6" |

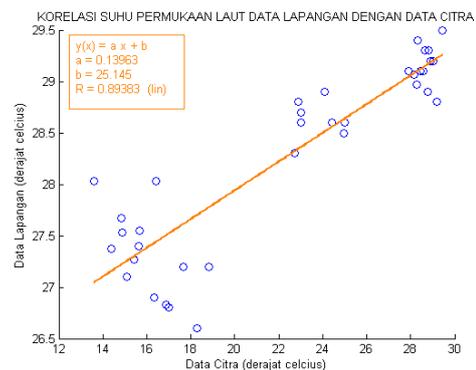
4. Hasil Korelasi Data Citra dengan Data Lapangan



Gambar 12. Grafik Korelasi Klorofil a Data Lapangan dengan Data Citra

Berdasarkan Gambar 12 didapatkan nilai korelasi konsentrasi klorofil-a sebesar 0,40876 dan regresi sederhana mendapatkan persamaan $Y = -1,5059X + 0,91743$. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa nilai konsentrasi klorofil-a hasil pengolahan memiliki

pengaruh yang cukup baik terhadap data lapangan yaitu sebesar 40,876% (Syarifruddin 2014 dalam Trijayanto 2015). Hal tersebut terjadi akibat persebaran titik-titik sampel yang cenderung menyebar. Menurut Ramansyah, (2010) dalam Semedi dan Safitri (2015) hasil analisa citra satelit bisa memberikan kisaran sebaran klorofil yang berbeda dengan lokasi sebenarnya karena tidak semua parameter kelautan dan wilayah pesisir dapat dideteksi dengan penginderaan jauh.



Gambar 13. Grafik Korelasi SPL Data Lapangan dengan Data Citra

Berdasarkan Gambar 13 didapatkan nilai korelasi SPL sebesar 0,89383 dan regresi linier sederhana mendapatkan persamaan $Y = 0,13363X + 25,145$. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa nilai SPL hasil pengolahan memiliki pengaruh yang kuat terhadap data lapangan yaitu sebesar 89,383% (Syarifruddin 2014 dalam Trijayanto 2015).

5. Analisis Perubahan Daerah Potensi Ikan
 Berdasarkan hasil pemetaan daerah potensi ikan didapatkan perubahan baik berupa perubahan letak maupun jumlah daerah potensinya. Pada bulan April 2012 memiliki 45 daerah potensi ikan dengan persebaran yang cukup merata di Selat Bali. Hal tersebut terjadi karena persebaran klorofil a dan SPL yang merata diikuti dengan *front thermal* yang terjadi hampir di seluruh wilayah selat Bali. Pada bulan Oktober 2012 memiliki 1 daerah potensi ikan. Hal tersebut terjadi karena persebaran klorofil a yang merata namun SPL yang cenderung rendah dan tidak sesuai dengan suhu optimum fitoplankton. Pada bulan Mei 2013 memiliki 22 daerah potensi ikan dengan persebaran klorofil a yang merata

namun SPL cenderung tinggi di selat Bali bagian selatan yang berhadapan langsung dengan Samudra Hindia.

Pada bulan April 2012 dan Mei 2013 memiliki jumlah daerah potensi ikan yang lebih banyak daripada bulan Oktober 2010. Hal ini disebabkan karena pada musim Timur terjadi fenomena *Upwelling* di Samudera Hindia. Pada Musim timur juga massa air bergerak dari Selatan Selat Bali menuju Utara Selat. Sehingga pada musim Timur Perairan Selat Bali memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi dibandingkan pada Musim barat, dikarenakan massa air hasil upwelling dari Samudera Hindia yang memiliki unsur hara yang lebih banyak memasuki Perairan Selat Bali (Safitri, Hariadi dan Sugianto 2014).

Dari ketiga keadaan tersebut dapat dianalisis bahwa perubahan daerah potensi ikan lebih dipengaruhi oleh perubahan SPL. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nontji (1987) dalam Basuma (2009) yang menyatakan bahwa suhu merupakan parameter oseanografi yang mempunyai pengaruh sangat dominan khususnya terhadap kehidupan ikan dan sumber daya hayati laut. Sebagian besar biota laut bersifat poikilometrik (suhu tubuh dipengaruhi lingkungan) sehingga suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme (Nybakken 1992 dalam Basuma 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut dapat ditarik kesimpulan yaitu:

- a. Berdasarkan pemetaan daerah potensi ikan didapatkan perubahan daerah potensi ikan dengan jumlah daerah potensi ikan tiap bulannya sebagai berikut 45 daerah pada bulan April 2012, 1 daerah pada bulan Oktober 2012 dan 22 daerah pada bulan Mei 2013.
- b. Data klorofil a citra dengan data lapangan memiliki korelasi cukup kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,40876 dengan persamaan Regresi Linier Sederhana $Y = -1,5059X + 0,91743$, sedangkan data SPL citra dengan data lapangan memiliki korelasi yang kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,89383 dengan persamaan Regresi Linier Sederhana $Y = 0,13363X + 25,145$.
- c. Perubahan daerah potensi ikan lebih dipengaruhi oleh perubahan SPL dibandingkan klorofil-a karena suhu merupakan parameter oseanografi yang mempunyai pengaruh sangat dominan khususnya terhadap kehidupan ikan dan sumber daya hayati laut.
 - a. Diperlukan pemilihan waktu (tanggal) dari citra yang tepat untuk meminimalisir kesalahan akibat awan atau efek atmosfer.
 - b. Untuk mendapatkan daerah potensi ikan yang lebih akurat disarankan menggunakan algoritma klorofil a dan SPL yang sesuai dengan area studi serta disarankan untuk menambahkan parameter lainnya seperti parameter arus dan tinggi muka air laut menggunakan data dari satelit altimetri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih kepada kepada Departemen Geomatika ITS yang telah memberikan dukungan administrasi dan pendanaan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, F., Sukojo, B. M., & Jaelani, L. M. (2015). Modifikasi Algoritma AVHRR Untuk Estimasi Suhu Permukaan Laut (SPL) Citra Satelit Terra Modis. 1-7.
- Arianto, B. Y., Subiyanto, S., & Hani'ah. (2014). ANALISIS HUBUNGAN PRODUKTIVITAS IKAN LEMURU DENGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOROFIL-A MENGGUNAKAN CITRA SATELIT AQUA MODIS (Studi Kasus : Selat Bali). *Jurnal Geodesi UNDIP Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, (ISSN : 2337-845X)*, 158-168.
- Basuma, T. (2009). *Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Berdasarkan Pendekatan Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan di Perairan Binuangeun, Banten*. Bogor: Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan-FPIK IPB.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Bogor: Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

- Habibie, M. N., & Nuraini, T. A. (2014). Karakteristik dan Tren Perubahan Suhu Permukaan Laut di Indonesia Periode 1982-2009. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika Volume 15 Nomor 1*, 37-49.
- Indrayani, Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2012). *Penentuan Karakteristik Habitat Daerah Potensi Ikan Pelagis Kecil Dengan Pendekatan Spasial Di Perairan Sinjai*. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Jatisworo, D., & Murdimanto, A. (2013). Identifikasi Thermal Front Di Selat Makassar Dan Laut Banda.
- Pratama, A. F. (2014, Agustus 14). *Tribun Bisnis*. Dipetik January 3, 2016, dari <http://www.tribunnews.com/bisnis/2014/08/14/potensi-kelautan-indonesia-mencapai-171-miliar-dollar-as>
- Safitri, W., Hariadi, & Sugianto, D. N. (2014). Analisa Hubungan Nitrat Terhadap Distribusi Klorofil-a di Perairan Selatan Selat Bali Pada Musim Timur. *Jurnal Oseanografi Volume 3 Nomor 1*, 7-15.
- Semedi, B., & Safitri, N. M. (2015). Estimasi Distribusi Klorofil-a di Perairan Selat Madura Menggunakan Data Citra Satelit Modis dan Pengukuran In Situ Pada Musim Timur. *Research Journal of Life Science Volume 02 No. 01*, 40-49.
- Septiawan, A. W. (2006). *Pemetaan Persebaran Klorofil Wilayah Perairan Selat Bali Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh*. Surabaya: Teknik Geodesi FTSP-ITS.
- Suwargana, N., & Arief, M. (2004). Penentuan Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Klorofil Untuk Pengembangan Model Prediksi Fishing Ground Dengan Menggunakan Data Modis. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital Vol. 1 No. 1*, 1-13.
- Trijayanto, D. P. (2015). *Analisa Persebaran Potensi Ikan Dengan Menggunakan Data Modis, VIIRS dan Insitu (Studi Kasus: Selat Madura)*. Surabaya: Jurusan Teknik Geomatika-FTSP ITS.