

METODE PREDIKSI POTENSI DAERAH IKAN MENGGUNAKAN CITRA AQUA MODIS DAN PENDISTRIBUSIAN HASIL DENGAN MENGGUNAKAN WEB (Studi Kasus : Perairan Selatan Jawa Timur - Bali)

Budi Santoso, Bangun Muljo Sukojo

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111
Email : budi07101988@gmail.com

Abstract

Indonesia is a maritime country. Where one of the fishing production area is Southern region of East Java – Bali. For that this research is required in determining area which is have fishing potential. One of its parameter is oceanography obtained through the direct measurement or satellite remote sensing data extraction.

Satellite imagery used in regional mapping of territorial water of Indonesia, for example NOAA-AVHRR, TERRA, and AQUA. In this research using AQUA satellite bringing multispectral sensors and also Vector Map of Indonesia.

In processing of this AQUA MODIS imagery got the result of geometric correction with the average value equal to 0.229 and assess the SOF equal to 0.000722. Interpretation method done based on potential characteristic.

Result obtained in this research show the prediction of potential fishing area. At southern region of East Java – Bali, there are its chlorophyll concentration 0.5-1.0mg.m³, while the temperature at front area is about 27-30°C which have potency of Madidihang, Tenggiri and Cakalang.

The final result from this research is Prediction of Potential Fishing Ground Map and need to distribute using website which is able to downloaded by whom, especially the fisherman.

Keyword : AQUA MODIS Imagery, Map of Indonesia, Prediction Potential Fishing Ground, Website.

PENDAHULUAN

Dalam penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*), nelayan cenderung menggunakan intuisi atau naluri alamiah yang didapat secara turun temurun dari nenek moyang. Mereka belum mampu membuat rencana operasi penangkapan ikan akibat perubahan oseanografi atau cuaca yang sangat mempengaruhi perubahan potensi penangkapan ikan yang dapat berubah-ubah.

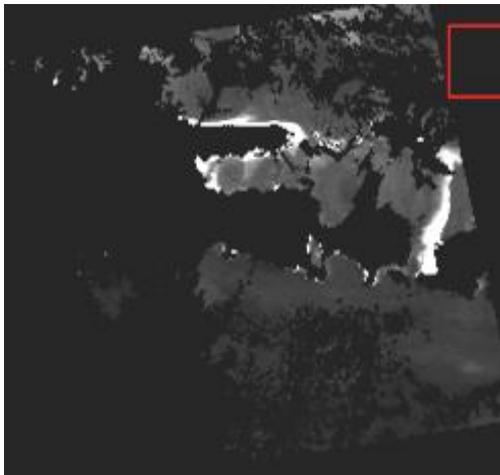
Perlu dilakukan sebuah penelitian untuk membantu perkembangan perikanan serta membantu masyarakat pada umumnya para nelayan yang dimana dapat memprediksi daerah potensi ikan yang meminimalisasi krisis perekonomian. Penggunaan data penginderaan jauh akan lebih cepat, efektif, efisien dan dapat mencakup wilayah cakupan yang lebih luas bila dibandingkan dengan pengukuran langsung yang

membutuhkan biaya dan tenaga lebih banyak, sedangkan wilayah cakupan relatif tidak luas. Citra satelit yang digunakan dalam pemetaan wilayah perairan Indonesia antara lain citra satelit NOAA-AVHRR, TERRA dan AQUA. Citra satelit TERRA (EOS AM) dan AQUA (EOS PM) membawa sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) yang dimana satelit ini dapat deteksi distribusi kandungan klorofil. Distribusi kandungan klorofil ini dapat diimplementasikan guna menentukan daerah penangkapan ikan.

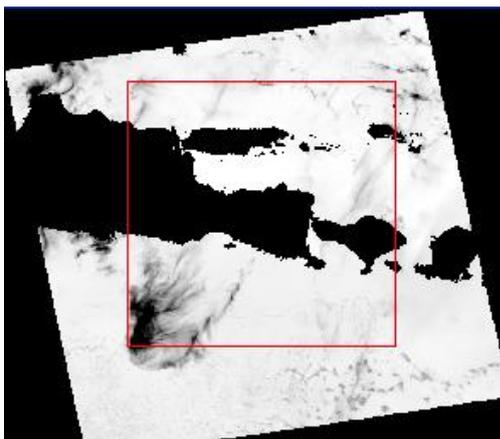
Melihat besarnya potensi perikanan di Selatan Jawa Timur – Bali, maka perlu dilakukan penelitian ini menggunakan satelit AQUA MODIS yang berguna menentukan suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil, yang nantinya dapat menentukan daerah potensi tangkapan ikan (*fishing ground*).

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana cara menentukan distribusi suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil yang merupakan parameter dalam penentuan daerah tangkapan ikan dengan menggunakan citra satelit AQUA MODIS serta pembuatan web untuk pendistribusian peta potensi daerah ikan di Selatan Jawa Timur-Bali”.

Batasan permasalahan dari penelitian ini adalah citra satelit yang digunakan adalah citra satelit AQUA MODIS level 2 bulan Desember 2009 – Februari 2010.



Gambar 1. Citra Klorofil Aqua MODIS level 2



Gambar 2. Citra SPL Aqua MODIS level 2

Peta Vektor Indonesia skala 1:1.000.000 sebagai referensi koreksi geometrik. Pemilihan data ini dikarenakan citra MODIS dengan resolusi spasial 1 km x 1 km harus dikoreksi dengan peta atau citra lain yang memiliki skala sama dan atau lebih besar dari pada 1:1.000.000.

Suhu permukaan laut (SPL) dan distribusi klorofil dilakukan hanya pada piksel yang bebas berawan.

Daerah penelitian di perairan Selatan Jawa Timur - Bali.



Gambar 3. Peta Daerah Selatan Jawa Timur-Bali

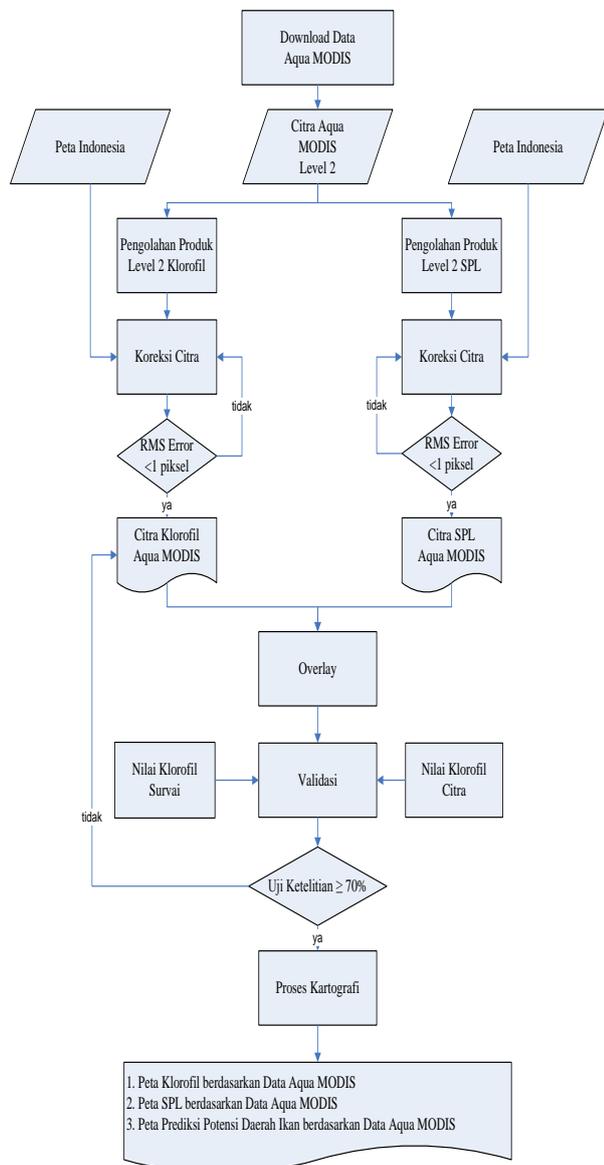
Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah menentukan distribusi Suhu Permukaan Laut (SPL) yang berguna menentukan fenomena adanya peristiwa naik-turunnya air dari dasar laut ke permukaan sebagai perbedaan *gradient* suhu (*upwelling* dan *front*), menentukan distribusi kandungan klorofil dengan menggunakan data satelit AQUA MODIS, membantu nelayan lokal untuk mempermudah dalam mencari daerah tangkapan ikan secara cepat dan lebih efisien dengan membuat peta potensi ikan daerah Selatan Jawa Timur – Bali dan hasil akhir dari penelitian ini adalah pembuatan web untuk mempermudah pendistribusian peta potensi daerah ikan di Selatan Jawa Timur - Bali.

Manfaat yang dapat diberikan melalui pembuatan Penelitian ini untuk membantu nelayan yang mengeksplorasi hasil perikanan (nelayan Selatan Jawa Timur - Bali serta sekitarnya) dengan mempermudah dalam mencari daerah potensi ikan secara cepat dan lebih efisien serta tersedianya web untuk pendistribusian peta potensi daerah ikan di Selatan Jawa Timur - Bali, sehingga efektivitas dan produktivitas hasil tangkapan ikan dapat ditingkatkan dengan biaya operasional yang seminimal mungkin. Serta diharapkan dapat meningkatkan pendapatan para nelayan yang nantinya taraf kehidupannya dapat meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mencakup pengolahan citra satelit dan pengambilan data *sample* air di lapangan. Untuk pengolahan citra dilakukan di Laboratorium Remote Sensing SEACORM Perancak Bali, sedangkan pengolahan *sample* air Nusa Barong (Puger) dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan ITS Surabaya.

Peralatan yang digunakan meliputi sistem operasi menggunakan *Windows XP Profesional, ENVI (Environment for Visualizing Images) 4.4, ER Mapper 7.0, ArcGIS 9.3, Matlab 7.0* serta *MS Word 2007*.



Gambar 4. Diagram Alir Pengolahan Citra

HASIL DAN ANALISA

Hasil Perhitungan SOF dan RMS

Menurut Abidin (2002), nilai kekuatan jaring (*Strength of Figure*) titik kontrol tanah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Strength\ of\ Figure = \frac{trace(A^T A)}{u} \quad \text{Pers(7)}$$

$$= 0,000722$$

Average RMS error = 0,229



Gambar 5. Jaring

Hasil Peta

Peta Klorofil, SPL dan Potensi Daerah Ikan pada tanggal: 3 Desember 2009, 12 Desember 2009, 20 Januari 2010, 29 Januari 2010, 5 Februari 2010, 21 Februari 2010 dan 15 Mei 2010.

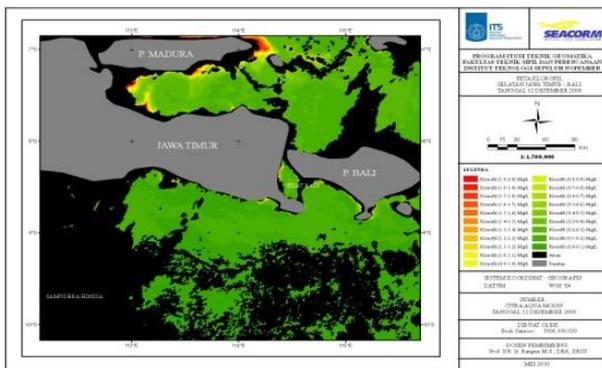
Analisa

Klorofil

Menurut Septiawan (2006), pembagian kelas klasifikasi konsentrasi klorofil seperti:

1. Konsentrasi rendah :
Klasifikasi nilai klorofil pada kisaran $0,01\text{ mgm}^{-3}$ – $0,5\text{ mgm}^{-3}$
2. Konsentrasi sedang :
Klasifikasi nilai klorofil pada kisaran $0,5\text{ mgm}^{-3}$ < nilai klorofil $\leq 1,0\text{ mgm}^{-3}$
3. Konsentrasi tinggi :
Klasifikasi nilai klorofil pada kisaran $1,0\text{ mgm}^{-3}$ < nilai klorofil $\leq 1,5\text{ mgm}^{-3}$.
4. Konsentrasi sangat tinggi :
Klasifikasi nilai klorofil pada kisaran $1,5\text{ mgm}^{-3}$ < nilai klorofil $\leq 1,8\text{ mgm}^{-3}$

Pada penelitian ini didapat konsentrasi rendah pada tanggal 12-12-2009 yang dimana terdapat 0-0,5 mgm^{-3} , pada tanggal 3-12-2009 terdapat konsentrasi sedang dengan 0-1,0 mgm^{-3} , data pada tanggal 20-01-2010 terdapat konsentrasi rendah dengan 0-0,5 mgm^{-3} , data pada tanggal 29-01-2010 terdapat konsentrasi rendah dengan 0-0,4 mgm^{-3} , data pada tanggal 05-02-2010 terdapat konsentrasi rendah hingga sangat tinggi (0-0,5 mgm^{-3} ; 0,5-1,0 mgm^{-3} ; 1,0-1,5 mgm^{-3} ; 1,5-1,9 mgm^{-3}), data pada tanggal 21-02-2010 terdapat konsentrasi rendah hingga sangat tinggi (0-0,5 mgm^{-3} ; 0,5-1,0 mgm^{-3} ; 1,0-1,5 mgm^{-3} ; 1,5-2,0 mgm^{-3}).



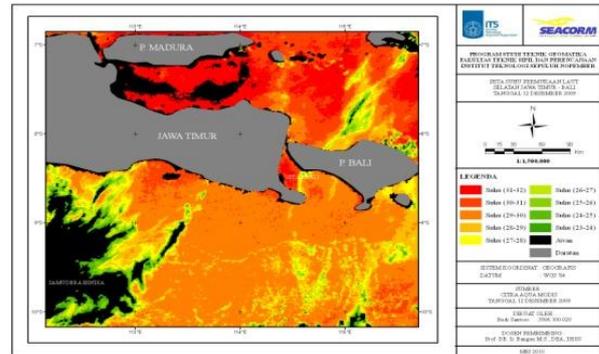
Gambar 6. Peta Klorofil Aqua MODIS Tanggal 12 Desember 2009

Suhu Permukaan Laut

Suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter oseanografi yang dapat diperoleh melalui pengukuran langsung atau dengan ekstraksi data satelit penginderaan jauh. Satelit penginderaan jauh dengan gelombang inframerah termalnya yang mampu mengamati lapisan permukaan atas dapat digunakan dengan baik untuk mengamati kondisi suhu permukaan laut. Penggunaan data penginderaan jauh akan lebih cepat, efisien dan dapat mencakup wilayah yang lebih luas bila dibandingkan dengan pengukuran langsung.

Nilai Suhu Permukaan Laut (SPL) dari pengolahan citra Aqua MODIS memberikan hasil yang beragam. Pada penelitian ini, berpotensi SPL pada 23-32°C, karena SPL merupakan lapisan hangat yang mendapatkan radiasi matahari dan kerja angin sehingga di lapisan teratas sampai kedalam 50-70m terjadi pengadukan dengan suhu hangat

(sekitar 28 °C) yang homogen. Pada gambar di atas, dapat kita lihat banyaknya daerah front yang dimana daerah tersebut dapat di prediksi berpotensi klorofil. Menurut Handani (2008), pada bulan November suhu permukaan laut akan lebih hangat yang berkisar 29°C hingga 30°C.



Gambar 7. Peta SPL Aqua MODIS Tanggal 12 Desember 2009

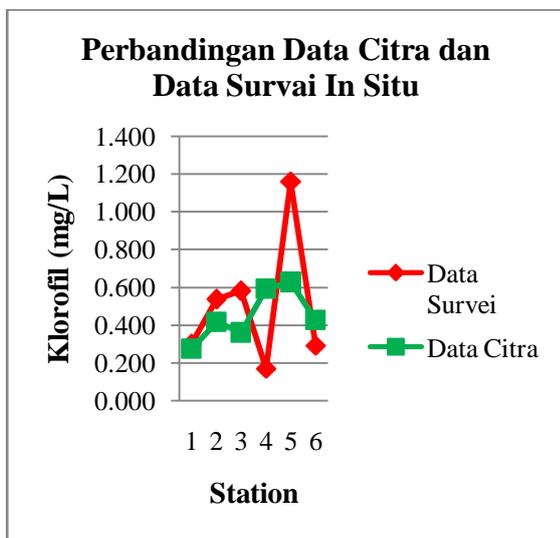
Data pada tanggal 12-12-2009 terdapat daerah berpotensi pada suhu 27°C -29°C, untuk tanggal 3-12-2009 terdapat daerah dengan suhu 25°C-30°C, data pada tanggal 20-01-2010 terdapat daerah dengan suhu 27°C-30°C, data pada tanggal 29-01-2010 terdapat 27°C-30°C, data pada tanggal 05-02-2010 terdapat daerah dengan suhu 27°C-30°C, data pada tanggal 21-02-2010 terdapat daerah dengan suhu 28°C-31°C yang di mana daerah-daerah tersebut merupakan daerah front maupun upwelling yang pada umumnya terdapat klorofil.

Analisa Validasi

Hasil pengolahan citra yang dilakukan menghasilkan nilai konsentrasi klorofil dalam mg/L. Berdasarkan data pengolahan citra satelit, konsentrasi klorofil yang didapat berada pada kisaran 0,273 mg/L – 0,627 mg/L. Sementara berdasarkan data survai lapangan, range data konsentrasi klorofil berada dalam kisaran 0,040 mg/L – 1,160 mg/L. Dari 12 titik sampel yang tersebar di perairan Puger - Jember, di ambil 6 sampel yang akan digunakan dalam validasi, hal ini berkaitan dengan ketersediaan data citra yang diperoleh (bebas awan).

Tabel 3. Nilai Klorofil Pada Tanggal 15 Mei 2010

No.	Station	Klorofil	
		Data Survei (mg/L)	Data Citra (mg/L)
1	3	0,300	0,273
2	4	0,536	0,416
3	5	0,580	0,360
4	6	0,170	0,593
5	10	1,160	0,627
6	11	0,290	0,425



Gambar 9. Grafik perbandingan data citra dan data survei in situ Tanggal 15 Mei 2010

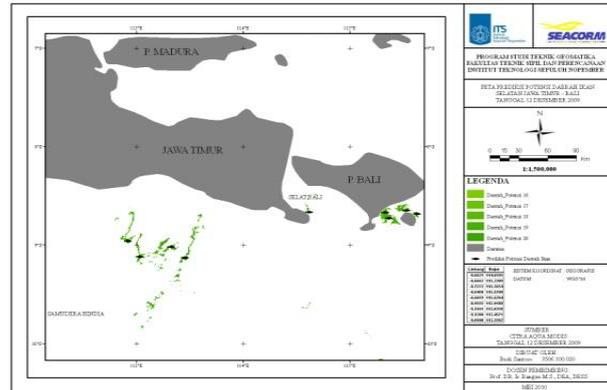
Tabel 4. Nilai Klorofil Pada Tanggal 15 Mei 2010

No	Survey Lapangan/ Hasil Interpretasi	Klorofil				Total	Omisi	MA (%)
		1	2	3	4			
1	0.01 - 0.5	1728	24	2	4	1758	30	83.883
2	0.5 - 1.0	81	824	2	5	912	88	75.32
3	1.0 - 1.5	180	156	176	13	525	349	59.524
4	1.5 - 1.8	41	2	4	152	199	47	74.254
Total/KH		2030	1006	184	174	3394	514	84.856
Komisi		302	182	8	22	514	15.144	

Citra hasil klasifikasi masuk dalam toleransi yang ditetapkan apabila ketelitian seluruh klasifikasi (*overall accuracy*) memiliki nilai diatas 70 % (Purwadhji, 2001).

Analisa Overlay

Hasil pengamatan antara Peta Klorofil dan Peta Suhu Permukaan Laut terdapat beberapa daerah yang berpotensi rendah, sedang, tinggi hingga sangat tinggi. Pada konsentrasi klorofil pada bulan februari terdapat daerah potensi dari rendah hingga sangat tinggi di dibandingkan bulan desember dan januari. Sedangkan pada suhu rata – rata tiap bulannya 28°C atau 29°C.



Gambar 7. Peta Prediksi Potensi Ikan dari Citra Aqua MODIS Tanggal 12 Desember 2009

Untuk daerah potensi terdapat 4 pengkelasan, serta semua daerah potensi terjadi *upwelling* dan *front*. Untuk daerah potensi 1 memiliki konsentrasi klorofil berkisar 1,5 – 2,0 mgm⁻³, daerah potensi 2 memiliki konsentrasi klorofil berkisar 1,0 – 1,5 mgm⁻³, daerah potensi 3 memiliki konsentrasi berkisar 0,5 – 1,0 mgm⁻³ dan daerah potensi 4 memiliki konsentrasi berkisar 0 – 0,5 mgm⁻³. Semakin besar konsentrasi klorofil serta terdapat daerah *upwelling* dan *front*, maka semakin besar potensi ikan pada daerah tersebut.

KESIMPULAN

Nilai RMS *error* rata-rata 0,299. Hasil ini telah memenuhi toleransi karena menurut nilai RMS *error* rata-rata yang diperbolehkan ≤ 1 piksel. Nilai *Strength Of Figure* dari titik kontrol registrasi citra untuk setiap citra yang digunakan adalah 0,000722. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai Konsentrasi Klorofil 0,5 – 1,0 mgm⁻³ dan untuk Suhu Permukaan Laut berkisar 27°C-30°C yang berpotensi Ikan Madidihang (*Rastrellinger spp*) yang merupakan sejenis ikan Tuna (*Thunidae*), Tenggiri (*Scomberomorus Lineolatus*) dan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) serta jenis

ikan lainnya pada saat itu. Berdasarkan hasil validasi dari perbandingan data survai dengan data klorofil citra tanggal 15 Februari 2010, didapat ketelitian hasil 84,856% maka dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan kelas yang digunakan telah merepresentasikan kondisi klorofil yang sesungguhnya.

Pergerakan ikan dari bulan Desember hingga Februari semakin lama semakin mendekati pesisir Selatan Jawa Timur dan Bali yang dimana daerah tersebut terdapat konsentrasi klorofil serta terjadi *upwelling* dan *front*. Dalam pembuatan web ini diharapkan dapat membantu para nelayan secara langsung untuk mendownload peta prediksi daerah ikan yang berpotensi pada saat itu dengan dibuka pada *search engine* dengan mengetik www.budigeoits.com serta membuat manual aplikasi penggunaan web untuk para nelayan yang belum familiar dengan internet.

SARAN

Untuk penelitian tentang daerah tangkapan ikan selanjutnya, agar ditambahkan parameter – parameter oseanografi lainnya, seperti salinitas, pola arus permukaan, dan lainnya yang dapat memberikan informasi daerah tangkapan ikan yang lebih akurat. Kendala dalam penelitian yang berkaitan dengan penginderaan jauh pada umumnya di daerah tropis seperti Indonesia adalah tutupan awannya yang banyak, sehingga data citra yang dapat digunakan jumlahnya sangat sedikit terutama citra Aqua MODIS.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H. 2002. Survei Dengan GPS. Pradnya Paramita. Jakarta

Efendi, C.D. 2006. Pembuatan Peta Daerah Tangkapan Ikan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Wilayah Perairan Bali. Surabaya: Teknik Geodesi FTSP-ITS.

Handani, L. 2008. Studi Perbandingan Suhu Permukaan Laut dari Data Citra Modis dengan Data Argo Float di Selatan Jawa Bali. Surabaya: Teknik Geomatika FTSP-ITS

Hariyanto, T. “Pengembangan data citra satelit Inderaja untuk pendukung sistem pengawasan laut (Maritime Surveillance System)”. 2008. http://crs.itb.ac.id/media/mapin/pdf/teguh_hariyanto.pdf (25 Okt 2009)

Indra. “Pemanfaatan Satelit Modis Untuk Mengidentifikasi Daerah Potensial Penangkapan Ikan Pelagis”. 2008. <http://seputarberita.blogspot.com/2008/11/pemanfaatan-modis-untuk.html> (11 Jan 2010)

Indra. “Jenis Ikan Damersal dan Potensinya di Indonesia”. 2009. <http://seputarberita.blogspot.com/search/label/ikan%20Damersal> (6 Juni 2010)

Indra. “Jenis Ikan Pelagis dan Potensinya di Indonesia”. 2009. <http://seputarberita.blogspot.com/search/label/ikan%20Pelagis> (6 Juni 2010)

Lillesand, T.M., dan Kiefer, R.W. 1990. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: UGM.

Meurah, R. “Penginderaan Jauh”. 2004. http://elcom.umy.ac.id/elschool/muallimin_muhammadiah/file.php/1/materi/Geografi/PENGINDERAAN%20JAUH.pdf (24 Okt 2009)

Prahasta, E. 2008. Remote Sensing. Bandung: Informatika.

Purwadhi, S.H. 2001. Interpretasi Citra Digital. Jakarta: Grasindo.

Septiawan, A.W. 2006. Pemetaan Persebaran Klorofil Wilayah Perairan Selat Bali Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. Surabaya: Teknik Geodesi FTSP-ITS.

Subhan, M. “Kompas - Ekspedisi Susur Pantai Selatan 2009 (6)”. 2009. <http://lamien.multiply.com/journal/item/430> (15 Feb 2010)