

Deteksi Kesuburan Perairan Aceh Menggunakan Citra Klorofil-A Satelit Aqua Modis

Mursyidin, Yuswardi

Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Jabal Ghafur Sigli

e-mail: mursyidin46@ymail.com

Abstract

The fertility a body of water can be studied based of oceanographic parameters. The fertility of a body of water is closely related to high and low distribution of chlorophyll-a in the water High and low distribution of chlorophyll-a in a body of water can be studied by using satellite imagery. One of them by using satellite imagery Aqua Modis. Steps being taken: download imagery from MODIS website, cutting the image. Extract information from images, interpolation, and the division of classes. Aceh waters more fertile in June, July, and August compared to September and October. Aceh waters more fertile in the coastal area compared to the offshore area.

Keywords : *The fertility waters, Chlorophyll-a, Aceh waters, Aqua Modis.*

Abstrak

Kesuburan suatu perairan dapat dikaji berdasarkan parameter oceanografi. Subur tidaknya suatu perairan sangat erat kaitannya dengan tinggi rendahnya sebaran klorofil-a di perairan tersebut. Tinggi rendahnya sebaran klorofil-a di suatu perairan dapat dikaji dengan menggunakan citra satelit. Salah satunya dengan menggunakan citra satelit Aqua Modis. Tahapan yang dilakukan: unduh citra dari website MODIS, pemotongan citra. ekstrak informasi dari citra, interpolasi, dan pengkelasan. Perairan Aceh lebih subur pada bulan Juni, Juli, dan Agustus dibandingkan dengan bulan September dan Oktober. Perairan Aceh lebih subur di sekitar kawasan pantai dibandingkan dengan kawasan lepas pantai.

Kata kunci: *Kesuburan Perairan, Klorofil-a, Perairan Aceh, Aqua Modis.*

1. Pendahuluan

Perairan laut Aceh yang memiliki luas sebesar 295.370 km² dengan garis pantai mencapai 2.310 km dikelilingi oleh Samudera Hindia (bagian barat), Selat Malaka (sebelah timur) dan laut Andaman (sebelah utara) serta memiliki kekayaan laut yang melimpah seperti produk perikanan laut yang mencapai 1.8 juta ton/tahun, namun baru tergarap sekitar 10%.

Minimnya Informasi tentang penyebaran daerah penangkapan ikan bagi para nelayan Aceh menjadi salah satu kendala rendahnya hasil tangkap yang mereka peroleh tiap melakukan proses penangkapan ikan sehingga potensi perikanan laut Aceh belum bisa dimanfaatkan dengan optimal. Hal ini dikarenakan pada umumnya para nelayan Aceh masih mengandalkan cara-cara tradisional untuk menentukan area penangkapan seperti, mengikuti gerombolan burung-burung di permukaan laut, adanya riak-riak(buih air di

permukaan laut) dan juga dengan melihat warna air laut. Hal seperti ini membuat para nelayan harus mengitari lautan untuk menemukan area tangkapan ikan sehingga waktu, tenaga dan biaya operasional yang dibutuhkan masih cukup tinggi.

Informasi daerah penangkapan ikan menjadi salah satu dasar keberhasilan usaha penangkapan ikan serta menghemat waktu, tempat, dan biaya penangkapan [1]. Informasi daerah penangkapan ikan dapat diperoleh melalui analisis parameter lingkungan seperti suhu perairan dan konsentrasi klorofil-a.

Klorofil-a merupakan parameter oseanografi penting dalam menentukan tingkat kesuburan perairan. Variabilitas klorofil-a dapat dikaji berdasarkan data-data penginderaan jauh, cara ini memiliki kelebihan cakupannya yang luas sehingga penggunaan penginderaan jauh lebih efektif dari pada data-data sampling insitu (pengukuran lapangan) [1]. Klorofil-a berkaitan erat dengan produktivitas primer yang ditunjukkan dengan besarnya biomassa fitoplankton yang menjadi rantai pertama makanan ikan.

Penelitian ini mengkaji variabilitas klorofil-a dalam hubungannya dengan daerah potensi ikan. Informasi yang akan diperoleh nantinya dapat digunakan sebagai salah satu petunjuk untuk merencanakan operasi penangkapan ikan bagi nelayan Aceh.

2. Landasan Teori

2.1. Penginderaan Jauh

Kegiatan penentuan area gerombolan ikan yang terdapat di perairan dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi citra satelit atau penginderaan jauh. Penginderaan jauh merupakan ilmu untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji [2, 3]. Penginderaan jauh memiliki dua jenis sensor, sensor pasif dan sensor aktif. Sensor pasif mendeteksi radiasi alami yang dipancarkan atau dipantulkan oleh suatu obyek atau area sekitar yang sedang diteliti. Pantulan sinar matahari merupakan sumber radiasi yang sangat sering diukur oleh sensor-sensor pasif. Sedangkan sensor aktif, memancarkan energi untuk mendeteksi obyek-obyek atau area [4].

Hasil yang diperoleh dengan pemantauan menggunakan satelit, jauh lebih akurat dalam menentukan area perairan yang banyak terdapat gerombolan ikan. Teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk membantu kegiatan penangkapan ikan, salah satunya adalah dengan satelit AQUA/TERRA Moderate Imaging Spektroradiometer (MODIS). MODIS adalah salah satu perangkat/piranti utama yang dibawa oleh Earth Observing System (EOS) satelit TERRA, yang merupakan bagian dari program antariksa Amerika Serikat, National Aeronautics and Space Administration (NASA). MODIS dapat mengamati tempat yang sama di permukaan bumi setiap hari, untuk kawasan di atas lintang 30, dan setiap 2 hari, untuk kawasan di bawah lintang 30, termasuk Indonesia [4]. Sebaran konsentrasi klorofil-a yang diolah dari data citra Aqua Modis menunjukkan kondisi sebaran klorofil-a yang ada di lapangan [5].

2.2 Klorofil-a

Klorofil-a adalah salah satu pigmen fotosintesis yang paling penting bagi organisme yang ada di perairan. Salah satu fungsi dari klorofil-a adalah menyerap energi elektromagnetik (cahaya) yang datang untuk digunakan dalam proses fotosintesis, penyerapan cahaya yang maksimum terjadi pada panjang gelombang 430 nm dan 663 nm [6].

Ada tiga macam klorofil yang dimiliki fitoplankton yaitu klorofil-a, klorofil-b dan klorofil-c. Klorofil-a merupakan pigmen yang paling umum terdapat pada fitoplankton, oleh karena itu konsentrasi fitoplankton sering dinyatakan dalam konsentrasi klorofil-a [7]. Dalam lingkungan laut, permukaan klorofil-a sering dianggap sebagai indeks produktivitas biologis dan dapat berhubungan dengan produksi ikan [8].

Ada tidaknya Sebaran kandungan klorofil-a di suatu perairan dapat diprediksi berdasarkan pengukuran langsung di lapangan (in-situ) maupun melalui data penginderaan jauh. Banyak satelit penginderaan jauh yang bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi klorofil-a pada suatu perairan diantaranya satelit MODIS, SeaWiFS, NOAA, dan sebagainya. Pengukuran klorofil-a didasarkan pada nilai pantulan (reflektansi) dari partikel yang mengandung zat hijau pada permukaan perairan yang ditangkap oleh sensor satelit penginderaan jauh. Semakin tinggi nilai zat hijau yang didapatkan sensor pada suatu perairan, maka semakin tinggi kandungan klorofil-a yang terkandung di dalamnya [9].

Berdasarkan penelitian [10], konsentrasi klorofil-a di pantai Barat- Selatan NAD bervariasi dan cenderung menurun, kisaran konsentrasi klorofil-a adalah 0.15-0.45 mg/m³. kandungan klorofil-a lebih tinggi di daerah pantai di bandingkan di daerah lepas pantai. Pada musim barat konsentrasi klorofil-a paling tinggi setiap tahun dibanding musim-musim lain, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi pada musim ini mengakibatkan suplai nutrisi lebih banyak. Sedangkan pada musim timur konsentrasi klorofil-a paling rendah, hal ini dipengaruhi oleh musim kemarau.

3. METODOLOGI

Data citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra level-3 Standart Mapped Image (SMI) tahun 2010. Data L3 merupakan data yang telah disempurnakan dengan penambahan resampling spasial dan temporal, data L3 didistribusikan dalam skala global dan tersedia dalam rentang waktu harian, 8-harian, bulanan, musiman, dan tahunan. Data citra tersebut di unduh dari website resmi MODIS <http://modis.gsfc.nasa.gov/> atau <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>.

Citra yang sudah di unduh selanjutnya dilakukan pemotongan citra (cropping) sesuai dengan daerah yang diinginkan yang meliputi perairan Aceh Besar, Banda Aceh, dan Sabang. Untuk menampilkan citra yang lebih informatif maka dilakukan perbaikan tampilan citra antara lain dengan menyisipkan landmask, skala warna dan garis pantai. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan ekstraksi data Aqua MODIS dan proses pembuatan gridding data Klorofil.

Pertama-tama citra klorofil-a yang sudah dilakukan pemotongan sesuai dengan wilayah yang diinginkan dan dilakukan proses ekstrak informasi dari citra dengan menggunakan aplikasi SeaDas 7.3.2. Dari proses ekstrak menghasilkan data ASCII sebaran klorofil-a di perairan Aceh serta data tabulasi nilai-nilai sebaran klorofil-a tiap piksel dan koordinatnya. Tahap selanjutnya adalah filterisasi dari data ASCII yang dilakukan dengan menggunakan

perangkat lunak Microsoft Excel 2010. Filterisasi data bertujuan untuk menghilangkan data nilai intensitas tutupan awan dan nilai intensitas dari daratan.

Gridding data Klorofil merupakan proses interpolasi data-data pengukuran atau hitungan menjadi data raster, yaitu raster konsentrasi klorofil-a. Proses interpolasi dilakukan dengan menggunakan metode kriging. Kriging merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data geostatistik, yaitu untuk menginterpolasi suatu nilai kandungan berdasarkan data sampel. Setelah proses interpolasi, selanjutnya dilakukan pengkelasan konsentrasi klorofil-a sesuai dengan klasifikasi klorofil-a di suatu perairan yaitu, konsentrasi klorofil-a rendah (0,2 mg/m³), cukup (0,2-0,4 mg/m³), subur (0,4-2 mg/m³). Pemrosesan data-data di atas dilakukan menggunakan aplikasi Surfer 12.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran klorofil-a (Chl) hasil ekstrak dari citra satelit Aqua MODIS perekaman dari bulan Juni tahun 2010 sampai dengan bulan Oktober 2010 di perairan Aceh memiliki nilai variasi kosentrasi klorofil-a antara 0.08 mg/m³ sampai dengan 1.20 mg/m³.

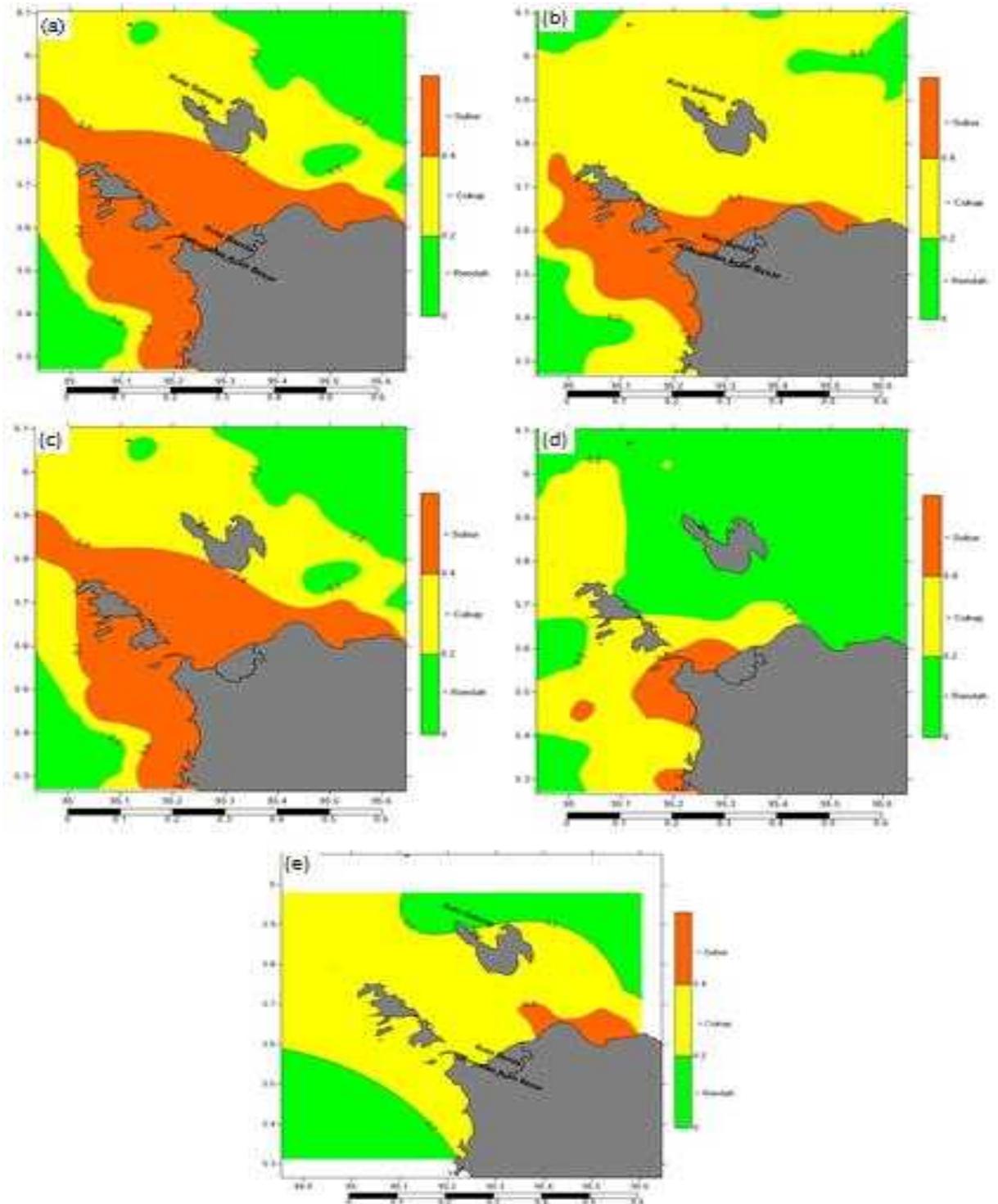
Sebaran klorofil-a pada bulan Juni tahun 2010 memiliki nilai rata-rata sebesar 0,26 mg/m³ dengan nilai kandungan sebaran klorofil-a terendah sebesar 0,8 mg/m³, dan nilai kandungan sebaran klorofil-a tertinggi sebesar 0,90 mg/m³. Peta karakteristik sebaran klorofil-a bulan Juni 2010 dapat dilihat pada Gambar a.

Sebaran klorofil-a pada bulan Juli tahun 2010 memiliki nilai rata-rata sebesar 0,28 mg/m³ dengan nilai kandungan sebaran klorofil-a terendah sebesar 0,11 mg/m³, dan nilai kandungan sebaran klorofil-a tertinggi sebesar 1,20 mg/m³. Peta karakteristik sebaran klorofil-a bulan Juli 2010 dapat dilihat pada Gambar b.

Sebaran klorofil-a pada bulan Agustus tahun 2010 memiliki nilai rata-rata sebesar 0,26 mg/m³ dengan nilai kandungan sebaran klorofil-a terendah sebesar 0,8 mg/m³, dan nilai kandungan sebaran klorofil-a tertinggi sebesar 0,90 mg/m³. Peta karakteristik sebaran klorofil-a bulan Agustus 2010 dapat dilihat pada Gambar c.

Sebaran klorofil-a pada bulan September tahun 2010 memiliki nilai rata-rata sebesar 0,18 mg/m³ dengan nilai kandungan sebaran klorofil-a terendah sebesar 0,10 mg/m³, dan nilai kandungan sebaran klorofil-a tertinggi sebesar 0,54 mg/m³. Peta karakteristik sebaran klorofil-a bulan September 2010 dapat dilihat pada Gambar d.

Sebaran klorofil-a pada bulan Oktober tahun 2010 memiliki nilai rata-rata sebesar $0,23 \text{ mg/m}^{-3}$ dengan nilai kandungan sebaran klorofil-a terendah sebesar $0,10 \text{ mg/m}^{-3}$, dan nilai kandungan sebaran klorofil-a tertinggi sebesar $0,48 \text{ mg/m}^{-3}$. Peta karakteristik sebaran klorofil-a bulan Oktober 2010 dapat dilihat pada Gambar e.



Gambar.1 Peta Kesuburan Perairan Aceh

Berdasarkan peta hasil pemetaan sebaran klorofil-a, di perairan Aceh pada bulan Juni 2010 daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur terdeteksi di sepanjang pantai Aceh Besar, Banda Aceh, sebelah utara kepulauan Sabang dan sekeliling pulo Aceh. Hal ini seperti terlihat pada Gambar 1a. Pada bulan Juli 2010 di perairan Aceh seperti terlihat pada Gambar 1b, daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur terdeteksi di sebelah utara pulo Aceh, di sekitar pantai Banda Aceh, dan di sebagian pantai Aceh Besar.

Pada bulan Agustus 2010 di perairan Aceh memiliki daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di sepanjang pantai Aceh Besar, Banda Aceh, sebelah utara kepulauan Sabang dan sekeliling pulo Aceh. Hal ini seperti terlihat pada Gambar 1a. Daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur pada bulan Agustus hampir sama seperti yang terdeteksi pada bulan Juni 2010. Hal ini disebabkan sebaran klorofil-a yang pada bulan Agustus hampir sama dengan sebaran klorofil-a pada bulan Juni.

Pada bulan September 2010 daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh seperti yang terlihat pada Gambar 1d terdeteksi di sekitar ujung pulau Sumatra. Pada bulan Oktober 2010 daerah yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur terdeteksi di sekitar pantai sebelah selatan Aceh Besar yaitu di sekitar pelabuhan Malahayati.

Kawasan yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh lebih banyak terdeteksi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus, sedangkan pada bulan September dan Oktober Kawasan yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh lebih banyak terdeteksi lebih sedikit hal ini disebabkan oleh banyaknya area kosong pada citra. Banyaknya area kosong pada citra disebabkan oleh tingginya tutupan awan yang ada pada waktu perekaman sehingga informasi yang ada pada citra tidak terbaca.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kawasan yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh lebih banyak terdeteksi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus, sedangkan pada bulan September dan Oktober Kawasan yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh lebih banyak terdeteksi lebih sedikit. Dapat dikatakan bahwa perairan Aceh lebih subur pada bulan Juni, Juli, dan Agustus dibandingkan dengan bulan September dan Oktober.

Kawasan yang memiliki klorofil-a dengan kategori subur di perairan Aceh lebih banyak terdeteksi di sekitar pantai pulo Aceh dan di sekitar ujung pulau Sumatra. Dapat dikatakan bahwa perairan Aceh lebih subur di sekitar kawasan pantai dibandingkan dengan kawasan lepas pantai.

5.2 Saran

Penelitian ini menggunakan citra dengan resolusi yang rendah sehingga banyak piksel yang kosong yang membuat data klorofil-a yang dihasilkan kurang akurat. Bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menggunakan citra yang beresolusi lebih tinggi.

Penelitian ini hanya menggunakan parameter oceanografi klorofil-a dalam memprediksi tingkat kesuburan perairan. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menambahkan parameter oceanografi yang lain di antaranya suhu permukaan laut, zat tersuspensi, dan arus yang diperlukan.

Referensi

- [1] Sinaga M P. Analisis Hasil Tangkapan Pukat Ikan Kaitannya Dengan Kandungan Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut di Perairan Tapanuli Tengah. Thesis Pada Sek olah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 2009
- [2] Miler L, C E D Castillo. Using Multi-Temporal MODIS 250 M Data To Calibrate And Validate A Sediment Transport Model For Environmental Monitoring Of Coastal Waters. *IEEE*, 5-19. 2005.
- [3] Lillesand T M, Kiefer W R, Chipman J W. Remote Sensing And Image Interpretation. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 2004.
- [4] Annas R. Pemanfaatan Data Satelit Modis Untuk Menentukan Suhu Permukaan Laut. Skripsi Pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. 2009.
- [5] Muhammad Taufik, Nico Wiliyanto. Analisa Persebaran Klorofil-A Menggunakan Citra Meris Dan Citra Aqua Modis (Studi Kasus : Perairan Pantai Banyuwangi). *Geoid Vol. 11 No. 02*, 199-204. Februari 2016.
- [6] Nababan B. Analisis Sebaran Konsentrasi Klorofil-A Dalam Kaitannya Dengan Jumlah Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Di Perairan Binuangeun, Banten. Skripsi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2008.
- [7] Arafat H F. Variasi Distribusi Spasial Dan Temporal Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Aqua Modis Di Pantai Barat-Selatan Nanggroe Aceh Darussalam. Skripsi Pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 2012.
- [8] Zainuddin M, A. Nelwan, S. A. Farhum, Najamuddin, M. A. I. Hajar, M. Kurnia, Sudirman. Characterizing Potential Fishing Zone Of Skipjack Tuna During The Southeast Monsoon In The Bone Bay-Flores Sea Using Remotely Sensed Oceanographic Data. *International Journal Of Geosciences*, 4, 259-266. 2013.
- [9] Andini M R. Interpretasi Citra Remote Sensing Seawifs Dan Modis Untuk Penentuan Potensi Fishing Ground Di Laut Utara Aceh. Skripsi Pada Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala. 2011.
- [10] Azis M. Gerak Air Dilaut. *Oseana*, 31, 9 - 21. 2006.