

Pemanfaatan Data Suhu Permukaan Laut Citra Pengindraan Jauh Modis Terra/Aqua Untuk Identifikasi Wilayah Berpotensi Ikan

¹ Andri Kurniawan, ² Yurika Permanasari ³ Icich Sukarsih

¹Jurusan Matematika, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

e-mail : ¹ andmod1991@hotmail.com, ² yurikakoe@yahoo.com

Abstrak. Indonesia merupakan negara bahari dan kepulauan terbesar di dunia.. Lebih dari 7000 kampung pesisir di Indonesia menggantungkan hidupnya pada sumberdaya hayati laut termasuk ikan. Habitat dari komunitas ikan sangat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi perairan seperti suhu permukaan laut, salinitas, konsentrasi klorofil laut, cuaca dan sebagainya, yang berpengaruh pada dinamika atau pergerakan air laut baik secara horizontal maupun vertikal. SPL (Suhu Permukaan Laut) sebagai salah satu parameter oseanografi merupakan hasil dari data citra yang diperoleh dari teknologi indraja menggunakan sensor satelit MODIS (Moderate Resolustion Imaging Spectoradiometer) Terra/Aqua menggunakan software Mrt Swath dan GrADS untuk menentukan daerah potensial ikan. Secara Matematika Data diolah menggunakan rumus yang diturunkan dari Algorithm Theoretical Basis Documents (ATBD) melauli perhitungan manual ataupun software sehingga mendapatkan nilai dari suhu permukaan laut yang dapat digunakan untuk mengetahui daerah potensial ikan pelagis di perairan Indonesia. Salah satunya ikan tongkol yang sering ditemukan di wilayah perairan Indonesia, karena berada di kisaran suhu 24-310 Celcius yang merupakan rata-rata SPL Indonesia.

Kata Kunci: Citra MODIS, Daerah Potensial Ikan, Suhu Permukaan Laut

A. Pendahuluan

Letak geografis dan kandungan sumber daya kelautan yang dimiliki Indonesia memberikan pengakuan bahwa Indonesia merupakan negara bahari dan kepulauan terbesar di dunia, dengan luas laut 5,8 juta km² atau 3/4 dari total wilayah Indonesia merupakan lautan dan ditaburi sekitar 17.506 pulau yang dikelilingi oleh 81.000 km garis pantai dengan potensi ekonomi yang sangat besar.

Lebih dari 7000 kampung pesisir di Indonesia menggantungkan hidupnya pada sumberdaya hayati laut. Indonesia dikenal dengan hasil ekonomi kelautan yang menjadi sektor potensial untuk memenuhi kebutuhan penduduknya.

Daerah penangkapan ikan di perairan seyogianya dapat diketahui dengan memperhatikan kondisi oseanografi, seperti suhu permukaan laut. Untuk mengetahui kondisi oseanografi SPL (Suhu Permukaan Laut) perairan di Indonesia yang sangat luas maka metode konvensional sangat sulit dilakukan karena membutuhkan biaya yang sangat besar dan waktu yang lama.

Pemanfaatan teknologi satelit dalam pengamatan fenomena oseanografi khususnya suhu permukaan laut mampu menentukan nilai SPL optimum yang disukai ikan (Limbong, 2009). Dalam hal ini khususnya ikan pelagis. Ikan Pelagis adalah kelompok Ikan yang berada pada lapisan permukaan hingga kolom air. Ciri utama ikan pelagis, adalah, dalam beraktivitas selalu membentuk gerombolan (schooling) dan melakukan migrasi untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Ikan pelagis berdasarkan ukurannya dapat dibagi menjadi dua. Pertama, ikan pelagis besar, misalnya jenis ikan tuna, cakalang, tongkol. Kedua, ikan pelagis kecil, misalnya ikan layang, teri, kembung.

Teknologi Indraja yang biasa digunakan untuk mengetahui kondisi oseanografi adalah satelit Terra dan Aqua.

Satelit Terra (*EOS AM-1*) adalah satelit penelitian multinasional NASA di *orbital-synchronous* di sekitar bumi. Satelit ini adalah bagian dari *Earth Orbiting System*. Terra membawa muatan yang terdiri dari lima sensor jarak jauh yang didesain untuk memantau keadaan lingkungan bumi dan perubahan-perubahan yang terjadi pada iklim. Sedangkan Satelit Aqua (*EOS PM-1*) adalah satelit penelitian ilmiah NASA yang sedang melayang di orbit sekitar bumi. Satelit ini mempelajari tentang presipitasi, evaporasi, dan siklus air. Aqua adalah komponen utama kedua *Earth Observing System* setelah Terra yang diluncurkan tahun 1999. Aqua membawa enam instrumen untuk mempelajari perairan pada permukaan bumi dan atmosfer.

Dari kedua Satelit tersebut terdapat instrument yang sama salah satunya yaitu Modis (*MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer*) adalah instrument kunci pada satelit Terra (*EOS AM*) dan Aqua (*EOS PM*). Citra Spesifik hasil instrumen modis ini disebut dengan Citra Indraja (*remote sensing*). Citra ini yang kemudian akan diolah untuk mengetahui suhu permukaan laut suatu wilayah

Artikel ini akan membahas bagaimana memanfaatkan data suhu permukaan laut penginderaan jauh citra MODIS Terra/Aqua untuk identifikasi wilayah berpotensi ikan. Data suhu permukaan laut tersebut akan dihitung manual dan menggunakan software untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari kedua metode tersebut untuk mendapatkan nilai SPL yang digunakan untuk mengidentifikasi ikan pelagis di wilayah perairan Indonesia.

B. Landasan Teori

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni 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 (Lillesand, T.M dan R.W. Kiefer).

Penginderaan jauh ada dua macam. Sensor-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 dari sisi aktif, memancarkan energi agar dapat memindai obyek-obyek dan area-area setelah sensor pasif kemudian mendeteksi dan mengukur radiasi yang dipantulkan atau dipantulkan kembali ke asal dari sasaran.

Dalam penginderaan jauh didapat masukan data atau hasil observasi yang disebut citra. Citra dapat diartikan sebagai gambaran yang tampak dari suatu objek yang sedang diaamati, sebagai hasil liputan atau rekaman suatu alat pemantau. Sebagai contoh, memotret bunga di taman. Foto bunga yang berhasil kita buat itu merupakan citra bunga tersebut. Menurut Simonett (1983): bahwa citra sebagai gambaran rekaman suatu objek (biasanya berupa suatu gambaran pada foto) yang didapat dengan cara optik, elektro optik, optik mekanik atau elektronik. Dibutuhkan alat untuk menangkap citra salah satu Satelit yang cukup terkenal untuk penginderaan jauh adalah Aqua/Terra MODIS.

MODIS merupakan singkatan dari *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* adalah sebuah instrumen penting yang berada dalam satelit Terra (*EOS AM*) dan Aqua (*EOS PM*). Satelit Terra MODIS dan Aqua MODIS mengamati seluruh permukaan bumi setiap 1 hingga 2 hari, mendapatkan data dalam 36 kanal spektrum (spectral band) atau grup dari panjang gelombang. Satelit Terra/Aqua tersusun

dari pemindai (scanner) dengan dilengkapi sensor pada wahana (*platform*) satelit, dan sensor itu dilengkapi oleh detektor. Berdasarkan proses perekamannya sensor dibagi menjadi dua macam, sensor fotografi dan elektronik

Kemampuan sensor khusus untuk mengukur parameter lautan dan bagaimana sensor tersebut dapat melihat lewat atmosfer dan menembus awan sangat tergantung pada spektrum elektromagnetik mana yang dipakai. Ada beberapa jendela sempit pada panjang gelombang antara 3.5 μm sampai 13 μm yang dimanfaatkan oleh radiometer inframerah. Ini adalah infra merah termal bagian dari spektrum radiasi yang paling banyak dideteksi yang diemisikan oleh permukaan sesuai dengan suhunya. Di dalam penginderaan jauh lautan itu digunakan untuk mengukur suhu permukaan laut (SPL).

Algorithm Theoretical Basis Documents (ATBD) sedang dikembangkan untuk setiap produk instrumen EOS (*Earth Observing System*). ATBD menjelaskan baik secara teori secara fisik maupun prosedur secara matematik dan dengan asumsi yang mungkin kemudian diterapkan untuk perhitungan yang akan digunakan untuk mengubah nilai radiansi yang diterima oleh instrumen menjadi kuantitas geofisikal. ATBD yang terdapat pada situs resmi MODIS antara lain, ATBD Level 1, ATBD Atmosfir, ATBD Permukaan Bumi, ATBD Lautan, dan ATBD Validasi. Sementara untuk menghitung Suhu Permukaan Laut akan digunakan ATBD-MOD-25, mengenai Infrared Sea Surface Temperature.

Oseanografi adalah ilmu yang mempelajari lautan, air serta gerakannya, pasang, arus, kedalaman, temperature, kadar garam, dan nilai ekonomisnya. Selain itu, mempelajari tentang geologi dasar laut, batas-batas laut, tumbuhan dan binatang laut, serta hubungan antara laut dan atmosfer. Oseanografi mempunyai parameter diantaranya SPL, klorofil, arus, cahaya, salinitas air.

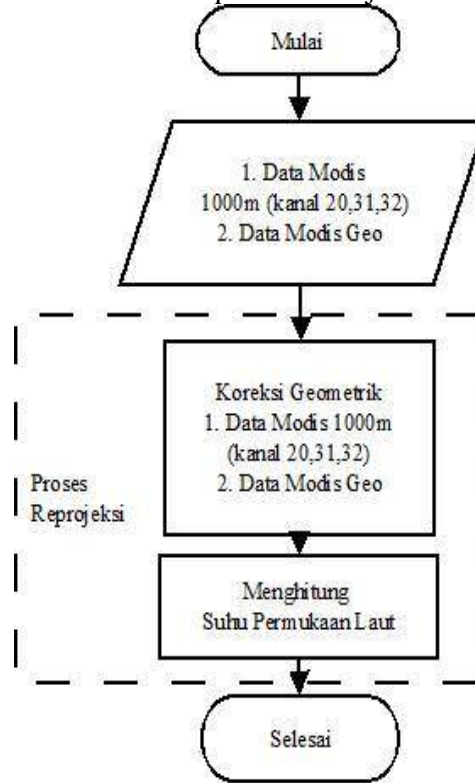
C. Hasil Penelitian

Berikut ini adalah tahapan data satelit MODIS :

1. Data Level 0
Data mentah yang didapatkan langsung dari satelit masih dalam format data transmisi.
2. Data Level 1a
Data telah diperiksa dan direkonstruksi. Data sudah mempunyai informasi waktu dan keterangan koefisien kalibrasi serta parameter georeference.
3. Data Level 1b
Data sudah disisipkan beberapa subfile tersendiri berupadata lokasi geografis, datakalibrasi sensor untuk konversi perhitungan digital.
4. Data Level 2
Data level 1 telah diproses untuk menghasilkan produk data geofisik seperti brightness temperatur, radiance, cloud mask, NDVI, SST,

LST, dan fire.

Data yang digunakan dalam skripsi ini adalah data level 1b. Dalam penghitungan nilai suhu permukaan laut dari data MODIS level 1b terdiri dari beberapa proses yang dilakukan secara berurutan hingga didapat hasil yang diinginkan. Diagram alir dari algoritma yang digunakan dalam skripsi ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



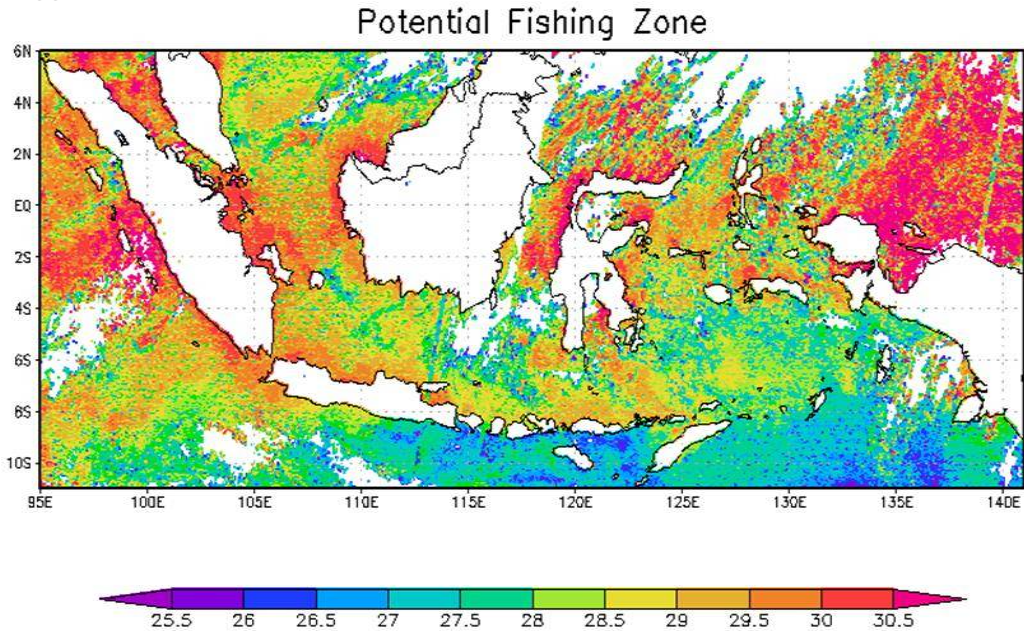
Hasil Perhitungan Manual :

Table 3.4 Hasil Perhitungan Modis SST secara manual

satelit	Waktu	kanal 30 dan 31	kanal 20 dan 31	kanal 20 dan 32
aqua	Day	29,51251275	30,8662744	30,86662
	Night	30,44528159	31,785728	30,86016
terra	Day	29,44647	30,8756052	30,8759
	Night	30,21529049	31,5707969	31,57109

Hasil perhitungan SPL manual ini setelah melalui berbagai proses pengolahan sesuai diagram alir diatas dengan rumus yang diambil dari ATBD. Hasil Perhitungan SPL dalam kehidupan nyata dapat berguna untuk proses penangkapan ikan di laut. Daerah penangkapan ikan di perairan seyogianya dapat diketahui dengan memperhatikan kondisi oseanografi, seperti suhu permukaan laut. Pemanfaatan teknologi satelit dalam pengamatan fenomena oseanografi khususnya suhu permukaan laut mampu menentukan nilai SPL optimum yang disukai ikan (Limbong, 2009).

Hasil SPL yang dihasilkan melalui perhitungan manual mempunyai banyak kekurangan dibanding software, karena perhitungan manual tidak bisa menentukan wilayah SPL melainkan hanya bisa menentukan SPL nya saja. Berikut adalah gambar kisaran suhu permukaan laut yang merupakan daerah potensial penangkapan yang di buat menggunakan software GrADS.



GrADS: OOLA/IGES

2014-08-27-12:03

Gambar 4.0 Gambar Zona Potensial Penangkapan ikan

Dari hasil yang didapat pada Gambar 4.1 terlihat Suhu Permukaan Laut di perairan Indonesia. Skala yang digunakan di atas berkisar antara 25.5°C sampai 30.5°C , sesuai dengan range SPL yang telah dihitung dan biasa terdapat di Indonesia. Walaupun pada pengolahan nanti bisa saja di temui SPL yang lebih dari 30.5°C ataupun kurang dari 25.5°C . dari hasil ini bisa di perkirakan daerah potensial ikan berdasarkan suhu permukaan laut yang sering ditinggali ikan, khususnya ikan pelagis.

Terkadang dalam hasil pengolahan didapatkan hasil yang tidak sesuai. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang paling besar pengaruhnya adalah faktor awan. Hal ini dapat menyebabkan data di bawahnya tidak terbaca dengan baik. Walaupun telah dilakukan cloud masking, namun masih memiliki efek yang dapat mengganggu perhitungan.

Berikut adalah tabel umum macam macam ikan pelagis berdasarkan suhu permukaan lautnya,

Tabel 3.5 Kondisi Oseanografi (Limbong 2008 , Atmadja, Suwarso, dan Hariati 2003)

Jenis Ikan	Kondisi Oseanografi
ikan cakalang	$25-29^{\circ}$
ikan kembung	$28.7-31.1^{\circ}$
ikan tongkol	$24-31^{\circ}$
ikan tuna	$25-26^{\circ}$
ikan teri	$27-29,5^{\circ}$

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat pada gambar 4.0 dapat disimpulkan bahwa ikan cakalang berada di sekitar warna ungu tua, biru tua, biru muda, hijau tua, hijau muda sampai berwarna kuning atau dapat ditemukan mayoritas di perairan jawa dan samudra hindia sedangkan ikan kembung berada pada bar warna kuning ,orange, sampai kemerah merahan artinya dapat ditemukan di sekitar pulau Irian bagian utara, pulau Sulawesi dan Sumatra. Ikan tongkol hampir berada di semuar bar warna pada gambar 4.0 artinya hampir di seluruh perairan indonesia ikan tongkol berada. Oleh karena itu ikan tongkol mudah di temui di seluruh wilayah Indonesia. sedangkan ikan tuna berada pada bar ungu tua artinya ada di perairan indonesia bagian selatan seperti sebelah selatan Bali NTT maupun NTB dan sekitarnya dan ikan teri berada pada bar warna biru muda, hijau tua, hijau muda, kuning dan orange. Sedangkan untuk warna putih dalam gambar di bagian perairan Indonesia itu artinya SPL tidak dapat di definisikan di sebabkan gangguan atmosfer berupa uap air dan awan. Walaupun SPL dapat menentukan daerah berpotensi ikan akan tetapi SPL tidak dapat menunjukkan banyaknya jumlah ikan yang berada di daerah tersebut. Dikarenakan masih ada banyak faktor lain yang menentukan banyaknya ikan seperti klorofil, salinitas air dan sebagainya.

D. Kesimpulan

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual tidak dapat melihat wilayah dimana SPL tersebut berada. Apabila menggunakan software GrADS dapat ditentukan besarnya SPL dan wilayahnya.

Pengolahan SPL menggunakan Software GrADS dapat dikaitkan dengan daerah potensial ikan terutama ikan pelagis yang hidup dipermukaan laut. Ikan tongkol sebagai salah satu dari ikan pelagis merupakan ikan yang paling banyak di temukan di perairan Indonesia.

Walaupun SPL dapat menentukan daerah berpotensi ikan tetapi SPL tidak dapat menentukan banyaknya jumlah ikan yang berada di perairan Indonesia. Oleh karena itu jika ingin mengetahui banyak atau tidaknya jumlah ikan di suatu wilayah perlu ditambahkan parameter oseanografis lain, misalnya salinitas air, arus, cahaya, dan klorofil.

Daftar Pustaka

- Atmadja, S.B., D. Nugroho, Suwarso, T. Hariati, dan Mahisworo. 2003. Pengkajian Stok Ikan di WPP Laut Jawa. Prosiding Forum Pengkajian Stok Ikan Laut 2003. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan
- Lillesand, T.M dan R.W. Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation, (New York: John Wiley&Sons Inc.,1979)
- Limbong, Mario (2009). Pengaruhu Suhu Permukaan Laut Terhadap Jumlah Dan Ukuran Hasil Tangkapan Ikan
- Simonett, D.S, Este, dkk. 1983. The development and Principles of Remote sensing In : Gastellu and Etcheorry, Remote Sensing With SPOT, An Assessment of SPOT Capability in Indonesia. Gadjah Mada university Press. Yogyakarta.