

Analisis Distribusi Suhu Permukaan Menggunakan Data Citra Satelit Aqua-Modis dan Perangkat Lunak Seadas di Perairan Teluk Tomini

(Analysis of Sea Surface Temperatures (SST) using Aqua-Modis Satellite data and Seadas Software in Tomini-Gulf's sea)

Faizal Kasim¹

¹*Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96122*

Abstract: *Sea surface temperatures (SST) have a large influence on climate and weather. Aqua-Modis data can role play as an effective and cheap for SST data supply. There are much free or open source tools for analyzing and extraction SST data to learn oceanography phenomenon relate to process in ocean such Seadas. This paper describes briefly the utilizing Aqua-Modis data and Seadas software of using them as free SST data and open source tools for comparison of dynamical SST between inner and outer area in Tomini-Gulf's sea.*

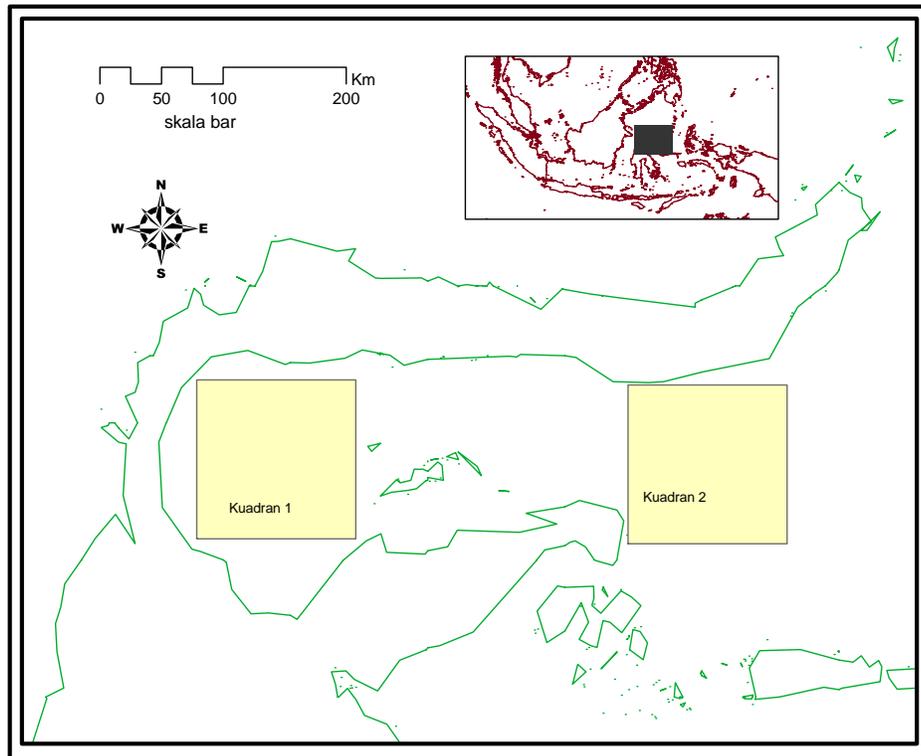
Keywords: *Sea surface temperature, aqua-modis, open-source*

Pendahuluan

Penelitian tentang fenomena oseanografi baik skala global maupun *mesoscale* memerlukan pengamatan suhu permukaan laut (SST) dan *ocean color imagery* dari satelit. Dalam hal ini, data penginderaan jauh berupa Aqua-Modis dapat berguna menganalisis baik secara visual maupun *raw-data* parameter suhu permukaan. Sehingga memudahkan dalam mempelajari berbagai fenomena terkait lainnya yang berlangsung di lautan. Keberadaan data citra satelit bagi pengamatan parameter dan/atau fenomena oseanografi akan lebih memberikan keuntungan dari sisi waktu dan biaya serta akurasi yang cukup tinggi. Ditunjang oleh dukungan jalur *free access* terhadap berbagai data oseanografi oleh beberapa badan internasional yang sekarang ini lebih dimudahkan dengan adanya fasilitas internet serta kebijakan pengembangan perangkat lunak pengolah data citra satelit yang *open source* oleh beberapa pengembang menjanjikan suatu sistem yang lebih efisien, murah serta cepat bagi sisi pengelolaan kelautan dan perikanan. Berdasarkan uraian di atas, tulisan ini berusaha mengulas analisis SST dengan menggunakan data citra *free access* (non-komersil) dan perangkat lunak *open source* dalam menyediakan informasi yang cepat, murah, dan *applicable*. Teluk Tomini dipilih mengingat wilayah perairan ini cukup unik karena terletak tepat pada posisi garis khatulistiwa dan cukup luas bagi berlangsungnya proses oseanografi untuk cakupan *mesoscale* di perairan perairan dalam (kepulauan) Indonesia.

Metode Penelitian

Penelitian ini berlokasi di $119^{\circ} 15' 46.35''$ BT – $125^{\circ} 45' 11,46''$ serta $2^{\circ} 2' 55.83''$ LS – $3^{\circ} 12' 54,87''$ LU (Gambar 1). Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah data citra satelit Aqua-Modis berupa SST untuk bulan Januari sampai Desember 2006. Data diakses pada: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/level3.pl?DAY=&PER=&TYP=masst&RRW=16>. Berbagai tipe data yang tersedia bisa didownload secara gratis, namun untuk keperluan penelitian ini data yang digunakan adalah SST level-3 dengan resolusi 4 km. Peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan adalah unit perangkat komputer berbasis linux (Fedora core 6) serta *software* Seadas 4.7



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan *Area of Interest* (AOI) dibagi atas Kuadran 1 dan 2

Distorsi radiometrik disebabkan oleh pengaruh hamburan dan serapan atmosfer, bias pada waktu transmisi data, kondisi optik sensor dan perubahan cahaya memerlukan perbaikan radiometrik dan kualitas spectral citra. Berdasarkan sifat datanya yang merupakan data komposit dan siap pakai, maka data SST level-3 tidak memerlukan tahapan koreksi baik geometrik maupun radiometrik. Oleh karenanya dalam kegiatan ini

koreksi radiometrik tidak dilakukan karena citra yang digunakan adalah data level-3 yang sudah terkoreksi baik geometrik maupun radiometrik.

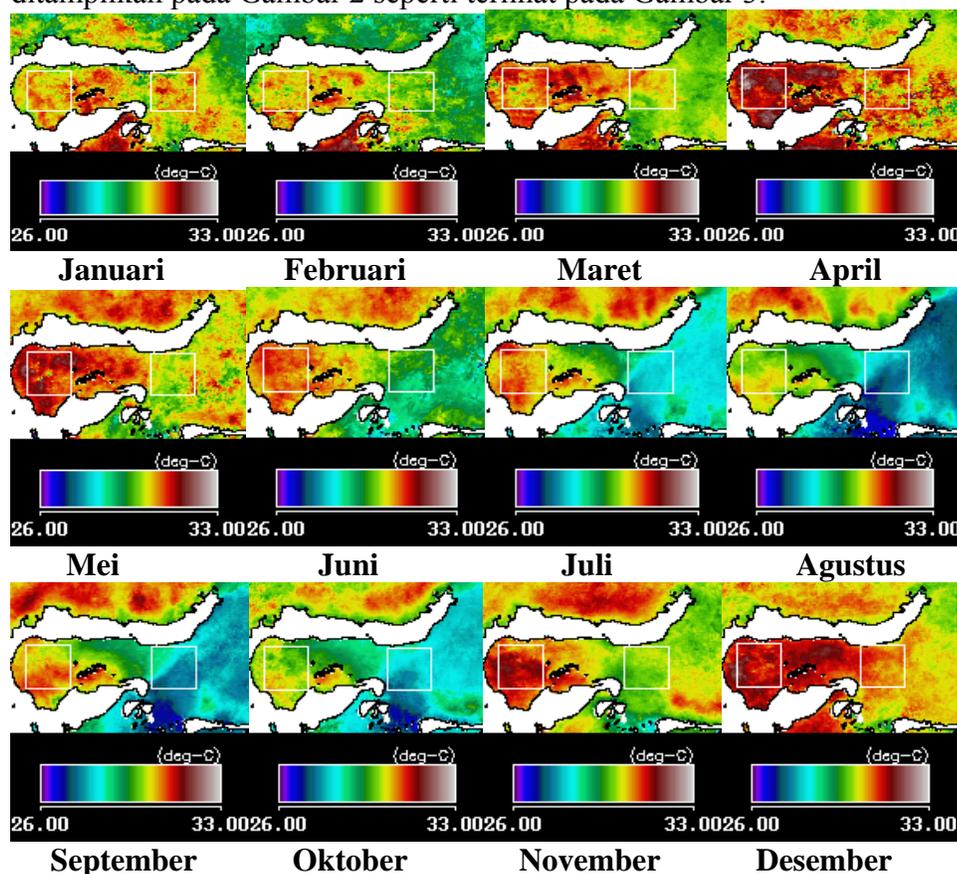
Langkah pemotongan citra (*image cropping*) dilakukan untuk memperkecil area tampilan citra sesuai koordinat daerah yang diinginkan. Ini bertujuan agar ukuran file menjadi lebih kecil sehingga proses pengolahan menjadi lebih cepat. Untuk kepentingan perbandingan data, pengamatan dilakukan dengan membuat *Area of interest* (AOI) yang berbeda berbentuk kuadran 1 dan kuadran 2. Kedua kuadran sebagai AIO ini masing-masing memiliki ukuran yang sama untuk luas dan keliling, yaitu 16666,81 km² (luas) serta 516,387624 km (keliling). Masing-masing kuadran memiliki lokasi; 120° 18' 53,78" BT – 121° 27' 54,388" BT dan 0° 18' 46,67" LU – 0° 50' 36,44" LS untuk lokasi kuadran 1 serta 123° 27' 39,61" BT – 124° 37' 13,97" BT dan 0° 16' 33,32" LU – 0° 53' 12,30" LS untuk lokasi kuadran 2 (Gambar 1). Maksud pembuatan kuadran ini adalah untuk mengamati pola/profil suhu permukaan yang diharapkan dapat mewakili gambaran bagi kondisi suhu permukaan daerah semi tertutup/dalam teluk yang relatif homogen (kuadran 1) dengan kondisi berbeda di daerah semi terbuka/depan atau luar teluk yang relatif dinamis terhadap pengaruh angin dan arus (kuadran 2).

Data rata-rata sebaran suhu permukaan bulanan selama setahun (12 bulan) kemudian diekstrak dari citra Modis bagi masing-masing kuadran. Pada tahapan ekstraksi, data awal yang diperoleh adalah berbentuk kompresan dengan format .bgz, oleh karenanya diperlukan tahapan konversi untuk bisa diekstrak dalam bentuk format file .hdf. Dalam bentuk file berformat .hdf ini data SST sudah dapat dipotong dan diolah pada Seadas untuk lebih lanjut digunakan dalam memvisualisasi (display) serta analisis (*raw data*) bagi kegiatan pengamatan suhu permukaan. Khusus untuk keperluan analisis *raw data*, data suhu permukaan dikonver lagi ke dalam format ASCII untuk selanjutnya diolah pada MS Excell menjadi representasi grafis (*chart*) sebaran suhu permukaan bulanan bagi masing-masing wilayah yang mewakili perairan semi tertutup (kuadran 1) dan terbuka (kuadran 2).

Hasil dan Pembahasan

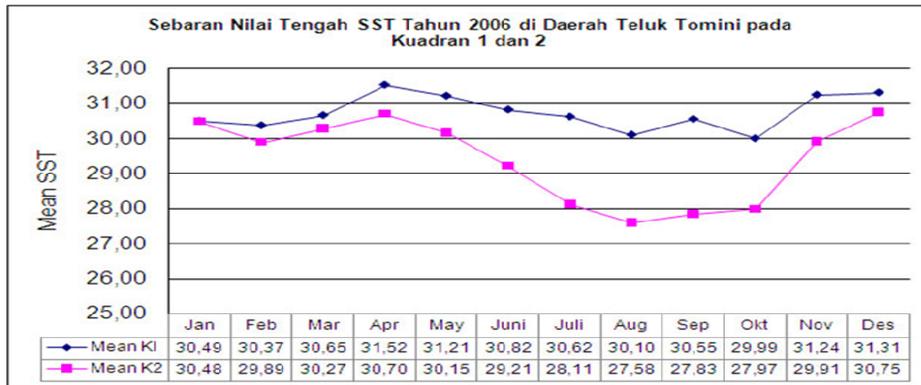
Hasil pengolahan secara komposit (*image*) dan analisis *raw data* SST direpresentasikan berupa pola sebaran SST ditampilkan pada Gambar 2 dan 3. Pada Gambar 2, luaran hasil olahan data SST dibuat dalam format png. Data olahan mencakup daerah perairan Teluk Tomini dan sekitarnya, termasuk kuadran yang mewakili daerah perairan dalam dan luar daerah teluk. Pada Gambar 3 dapat dilihat hasil analisis *raw data* berupa nilai SST dalam derajat celsius (C^o) pada masing-masing kuadran.

Secara umum terlihat adanya sebuah visualisasi secara komposit warna pola distribusi suhu permukaan yang berbeda antara daerah perairan semi tertutup (dalam teluk/kuadran 1) yang suhu permukaannya cenderung dominan relatif tinggi dibandingkan daerah semi terbuka (luar teluk/kuadran 2) pada pengamatan sepanjang tahun 2006. Dengan analisis *raw data* terhadap suhu permukaan lebih memperjelas apa yang ditampilkan pada Gambar 2 seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil olahan data Sebaran Suhu Permukaan Aqua-MODIS L3 untuk perairan Teluk Tomini dan sekitarnya serta daerah perairan dalam dan luar yang diwakili oleh kuadran 1 dan 2 dari bulan Januari – Desember 2006 yang diolah menggunakan SeaDAS4.7

Beberapa faktor yang mempengaruhi suhu permukaan di antaranya; kondisi musim (iklim), angin, serta fenomena yang terjadi di laut seperti *upwelling*, arus, dan lain-lain. Terkait dengan hal ini, kondisi iklim wilayah Teluk Tomini sangat dipengaruhi oleh musim timur dan barat (Infokom Sulawesi Tengah, 2006).



Gambar 3 Representasi rata-rata nilai sebaran SST untuk wilayah perairan dalam (Mean K1) dan perairan luar (Mean K2) daerah perairan Teluk Tomini sepanjang bulan Januari hingga Desember 2006.

Menurut Biro Infokom Sulawesi Tengah, (2006) bahwa musim timur biasa terjadi pada bulan April hingga September, sedangkan musim barat biasanya berlangsung dari bulan Oktober. Jika dihubungkan dengan hasil pengamatan dalam penelitian ini, maka dapat diamati bahwa fenomena musim mempengaruhi suhu perairan permukaan Teluk Tomini. Musim timur berpengaruh terhadap menurunnya suhu permukaan di perairan Teluk Tomini baik di daerah dalam maupun luar perairannya (kuadran 1 dan 2). Hal yang sebaliknya terjadi pada musim barat yang berpengaruh terhadap naiknya rata-rata suhu permukaan di perairan Teluk Tomini, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.

Berdasarkan pola distribusi citra suhu permukaan laut dapat dilihat fenomena oseanografi seperti *upwelling*, *front*, dan pola arus permukaan. Daerah yang mempunyai fenomena-fenomena seperti tersebut di atas umumnya merupakan perairan yang subur. Dengan diketahuinya daerah perairan yang subur tersebut maka daerah penangkapan ikan (Amri *et al.* 2005b; DKP, 2006). Selain itu, suhu dapat mempengaruhi fotosintesa di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia enzimatis dalam proses fotosintesa. Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum, sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dalam merubah fotosintesa (Pmaxstruktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton (Tomascik *et al.* 1997). Secara umum, laju fotosintesa fitoplankton meningkat dengan meningkatnya suhu perairan, tetapi akan menurun secara drastis setelah mencapai suatu titik suhu tertentu. Hal ini disebabkan karena setiap spesies fitoplankton selalu beradaptasi terhadap suatu kisaran suhu tertentu.

Perbedaan suhu air permukaan bisa menyebabkan aliran arus laut di permukaan. Dengan memperhatikan peta distribusi suhu permukaan perairan Teluk Tomini selama tahun 2006, demikian pula beberapa lokasi yang bisa menjadi petunjuk lokasi *front* dan *upwelling* juga massa aliran air permukaan dapat diinterpretasi berdasarkan visualisasi gradient suhu air permukaan sepanjang tahun (Gambar 2). Sebagai sebuah perairan di wilayah tropis dan tepat di garis khatulistiwa, sepanjang tahun, umumnya kondisi suhu permukaan perairan Teluk Tomini cenderung hangat (29° - 31° C). Namun di beberapa lokasi dapat terlihat adanya kenaikan suhu perairan hingga 33° C. Gambaran yang berbeda dapat ditemukan dalam membandingkan kondisi distribusi suhu permukaan antara wilayah dalam dan luar teluk. Fenomena penurunan gradient suhu permukaan yang drastis di sekitar wilayah luar perairan teluk kemungkinan disebabkan oleh proses *upwelling* (Amri *et al.* 2005a; 2005b).

Kesimpulan

Secara cepat, murah dan efisien penggunaan data citra telah dibuktikan dalam kegiatan ini untuk keperluan pengamatan dan analisis suhu permukaan laut sebagai salah satu parameter penting dalam proses-proses oseanografi. Bagi kepentingan pengelolaan bidang kelautan dan perikanan, sumber data dan informasi yang efisien dan efektif yang ditunjang oleh jenis datanya yang murah, cepat saji, dan luas jangkauan tentunya merupakan suatu kebutuhan penting mengingat luasnya wilayah lautan yang dimiliki oleh Negara Kesatuan Republik Indonesia sehingga berguna bagi pengelolaan baik secara regional maupun Nasional atau pun Internasional.

Daftar Pustaka

- Amri. Khairul, Suwarso, dan Herlisman. 2005a. Dugaan *upwelling* berdasarkan analisis komparatif Citra sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a Di teluk tomini (Abstract). *Jurnal penelitian perikanan Indonesia* vol.11 no.6.
- Amri. Khairul, Suwarso, dan Awwaludin. 2005b. Kondisi Hidrologis dan Kaitannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Malalugis (*Decapterus macarellus*) di Perairan Teluk Tomini (Abstract). *Jurnal penelitian perikanan Indonesia* vol.12 no.3.
- Anonim. 2007. Aplikasi Seadas untuk Remote Sensing Kelautan. [Http://pustaka.igossourc.org/aplikasi/seadas/aplikasi%20seadas%20untuk%20remote%20sensing%20kelautan.doc](http://pustaka.igossourc.org/aplikasi/seadas/aplikasi%20seadas%20untuk%20remote%20sensing%20kelautan.doc). Diakses 12 September 2007
- BPPT. 2006. Ekspedisi Inventarisasi Potensi Sumberdaya Laut Teluk Tomini Tahun Anggaran 2006. [Http://tisd.bppt.go.id/berita.php](http://tisd.bppt.go.id/berita.php)

- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2006. Sumberdaya Ikan Elasmobranchii di Laut Jawa & Teluk Tomini: Ekologi, Potensi Sumberdaya, Profil Perikanan dan Biologi Beberapa Jenis Ikan Ekonomis Penting. [Http://www.dkp.go.id/content.php?c=2492](http://www.dkp.go.id/content.php?c=2492). Diakses pada tanggal 30 Januari 2008
- Heryanto. Imam. 2005. Penggunaan Geostatistik untuk Menggabungkan Data Lapangan Dan Data Pengamatan Penginderaan Jarak Jauh Dalam Penentuan Sebaran Suhu Permukaan Laut. <http://fi.lib.itb.ac.id/go.php?id =jbptitbfi-gdl-s1-2005-imamheryan-454>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2008.
- Suwarso, Herlisman, dan Wudianto. 2005. Karakteristik Fisik Massa Air Perairan Teluk Tomini. Jurnal penelitian perikanan indonesia (abstrak) vol.11 no.6 tahun 2005
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji and M.K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part Two. The Ecology of Indonesian Series. Vol. VIII. Periplus Editions (HK) Ltd.