

PEMANFAATAN TEHNIK PERATA-RATAAN CITRA MODIS DARI SATELIT TERRA DAN AQUA UNTUK MEMINIMALISASI GANGGUAN AWAN DALAM ESTIMASI SUHU PERMUKAAN LAUT

Krismianto dan Risyanto
Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
krismianto.lapan@gmail.com

Abstract

Estimation of sea surface temperatures has been done by averaging the data of sea surface temperature from MODIS data estimation results satellites Terra and Aqua. The result is a cloud disruption can be minimized though not significantly. Although the difference was not significant, but the estimation of sea surface temperature is better than just using the MODIS data from one satellite only, Terra or Aqua. Sea surface temperature data from remote sensing data has a lot of potential, ie the potential for climatology, monitor changes in global sea surface temperatures, the response of the atmosphere to sea surface temperature anomalies, weather prediction, gas exchange between the air at sea level, the mass movement of water, pollution studies, fisheries, and potentially also to know the dynamics of oceanographic phenomena such eddy, gyre, front and upwelling. In addition, the sea surface temperature is also very important as the initial condition in the model atmosphere. Related to the number of potential, it is important sea surface temperature data to be obtained. Estimation of sea surface temperature using MODIS imagery has been done by several researchers. The main obstacle in estimating the sea surface temperature using MODIS data is that if the data in cloudy conditions that need to be developed a method of estimation of sea surface temperatures that can minimize the impact of the cloud. This activity aims to obtain data on sea surface temperature estimates based on data MODIS cloud disruption is minimal. The data will be used is the data from the MODIS Terra and Aqua satellites on 29 April 2012 with observations 10° SL coverage up to 10° NL and 93° EL to 120° EL. The methodology to be used is the technique of averaging the data from the MODIS Terra and Aqua satellites observations within the same day so that the cloud disruption is expected to be minimized.

Keywords: *Sea Surface Temperature, Cloud Disruption, MODIS, Terra, Aqua, averaging.*

Abstrak

Estimasi suhu permukaan laut telah dilakukan dengan cara merata-ratakan data suhu permukaan laut hasil estimasi data MODIS dari satelit Terra dan Aqua. Hasilnya adalah gangguan awan dapat diminimalisasi meskipun tidak terlalu signifikan. Meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan, namun hasil estimasi suhu permukaan laut tersebut lebih baik daripada hanya memanfaatkan data MODIS dari satu satelit saja, Terra ataupun Aqua. Data suhu permukaan laut dari data penginderaan jauh mempunyai banyak potensi, contohnya potensi untuk klimatologi, memantau perubahan suhu permukaan laut global, mengetahui respon atmosfer terhadap anomali suhu permukaan laut, prediksi cuaca, pertukaran gas antara udara dengan permukaan laut, pergerakan massa air, studi polusi, perikanan, serta berpotensi juga untuk mengetahui dinamika oseanografi seperti fenomena *eddy, gyre, front* dan *upwelling*. Selain itu, suhu permukaan laut juga sangat penting sebagai *initial condition* dalam model atmosfer. Terkait dengan banyaknya potensi yang dimiliki, maka sangatlah penting data suhu permukaan laut tersebut untuk didapatkan. Estimasi suhu muka laut menggunakan citra MODIS sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Kendala utama dalam mengestimasi suhu permukaan laut menggunakan data MODIS tersebut adalah jika data dalam keadaan berawan sehingga perlu dikembangkan sebuah metode

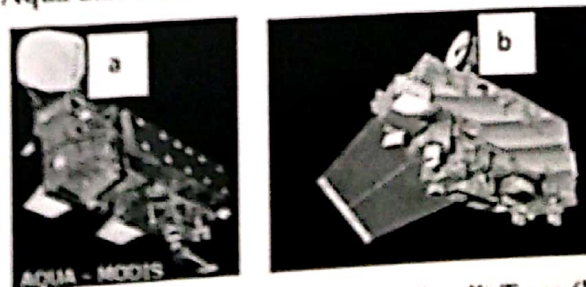
estimasi suhu permukaan laut yang dapat meminimalisasi pengaruh dari awan. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data estimasi suhu permukaan laut berbasis data MODIS yang minim gangguan awan. Data yang akan digunakan adalah data MODIS dari satelit Terra dan Aqua tanggal 29 April 2012 dengan cakupan wilayah observasi 10° LS sampai dengan 10° LU dan 93° BT sampai dengan 120° BT. Metodologi yang akan digunakan adalah dengan teknik merata-ratakan data MODIS dari satelit Terra dan Aqua dalam hari pengamatan yang sama sehingga gangguan awan diharapkan dapat terminimalisasi.

Kata kunci: Suhu Permukaan Laut, Gangguan Awan, MODIS, Terra, Aqua, Perata-rataan.

1. PENDAHULUAN

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter yang sangat penting di oseanografi dan meteorologi kelautan (Hosoda, 2006). Data SPL dari data penginderaan jauh mempunyai banyak potensi, contohnya potensi untuk klimatologi, memantau perubahan suhu permukaan laut global, mengetahui respon atmosfer terhadap anomali suhu permukaan laut, prediksi cuaca, pertukaran gas antara udara dengan permukaan laut, pergerakan massa air, studi polusi, perikanan, serta berpotensi juga untuk mengetahui dinamika oseanografi seperti fenomena *eddy*, *gyre*, *front* dan *upwelling* (Robinson, 1991). Selain itu, data SPL juga sangat penting sebagai *initial condition* dalam model atmosfer (Xue, 1998). Terkait dengan banyaknya potensi yang dimiliki, maka sangatlah penting data SPL tersebut untuk didapatkan.

SPL merupakan parameter oseanografi yang dapat diukur secara langsung oleh sensor satelit yang bekerja pada spektrum infra merah termal (Hartuti, 2008). Satelit yang mempunyai sensor infra merah termal antara lain MODIS, NOAA, dan Fengyun. Dalam penelitian ini akan digunakan data MODIS. Citra MODIS memiliki resolusi temporal dalam skala harian, resolusi spektral yang tergolong banyak yaitu 36 kanal dan 3 resolusi spasial (250m, 500m, 1km). Satelit yang memiliki sensor MODIS adalah satelit Aqua dan Terra.



Gambar 1. Satelit Aqua (a) dan Satelit Terra (b)

MODIS adalah instrumen kunci pada satelit Aqua dan Terra. Satelit Aqua mengorbit bumi dari Selatan ke Utara dan melintasi equator di siang hari, sedang Satelit Terra mengorbit bumi dari

Utara ke Selatan dan melintasi Equator di pagi hari. MODIS Aqua dan Terra meliputi seluruh permukaan Bumi setiap 1 sampai dengan 2 hari, menggunakan 36 kanal spektral.

Estimasi SPL menggunakan data MODIS sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Dari berbagai pengembangan metode tersebut, kendala utama adalah jika data tersebut dalam keadaan berawan sehingga perlu dikembangkan sebuah metode estimasi suhu permukaan laut yang dapat meminimalisasi pengaruh dari gangguan awan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan metode estimasi SPL yang meminimalisasi gangguan awan.

2. HIPOTESIS

Data Modis dapat diperoleh dari satelit Terra dan Aqua. Dalam satu hari, satelit Terra MODIS dan Aqua MODIS melintasi wilayah Indonesia masing-masing satu kali. Diasumsikan dalam suatu wilayah tertentu tidak berawan sepanjang hari. Dengan asumsi tersebut maka bisa dibuat hipotesa bahwa gangguan awan dalam metode estimasi SPL yang akan dikembangkan dapat diminimalisasi dengan merata-ratakan data SPL dari data pengamatan satelit Terra MODIS dan Aqua MODIS dalam sehari.

3. DATA DAN METODE

Dalam penelitian ini akan digunakan data tanggal 29 April 2012 dari satelit Terra MODIS dan Aqua MODIS serta data MTSAT sebagai data pendukungnya. Cakupan wilayah observasi yang akan dikaji adalah 10° LS sampai dengan 10° LU dan 93° BT sampai dengan 120° BT. Metodologi yang akan digunakan adalah dengan tehnik merata-ratakan data MODIS dari satelit Terra dan Aqua dalam hari pengamatan yang sama sehingga gangguan awan diharapkan dapat terminimalisasi. Tahap pertama pengolahan data MODIS hingga menjadi data SPL adalah mengolah data awal CCSDS (Raw data) menjadi data level 0 (L0) menggunakan perangkat lunak RT-STPS. Selanjutnya data L0 tersebut dilakukan pengolahan geolokasi sehingga menjadi data level 1B (L1B) menggunakan perangkat lunak DBVM. Setelah itu dilakukan pengolahan data L1B menjadi data level 2 (L2) menggunakan perangkat lunak DBVM dimana data L2 tersebut sudah merupakan data SPL. Langkah terakhir adalah reprojeksi data SPL menggunakan perangkat lunak MRTSwath dan hasilnya berupa data SPL level 2G (L2G) yang telah terproyeksikan longitude dan latitudenya.

Setelah SPL didapatkan kemudian dilakukan filterisasi terhadap data tutupan awan. Untuk membuktikan apakah filterisasi yang sudah dilakukan benar maka dikoreksi menggunakan data liputan awan dari satelit MTSAT. Jika filterisasi awan sudah benar maka setelah awan difilter kemudian data MODIS dari satelit Terra dan Aqua tersebut dirata-ratakan sehingga diharapkan

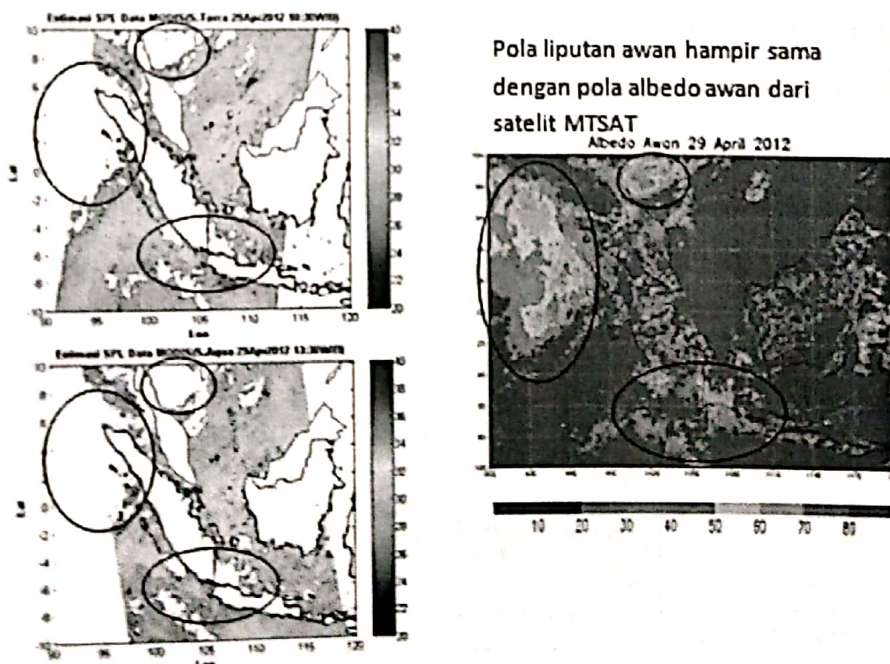
diperoleh data SPL yang sudah terminimalisasi gangguan awannya. Setelah data SPL diperoleh kemudian data tersebut diverifikasi menggunakan data *optimum interpolation sea surface temperature* (OI SST) dari NOAA untuk melihat apakah data SPL yang dihasilkan terlalu menyimpang atau tidak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

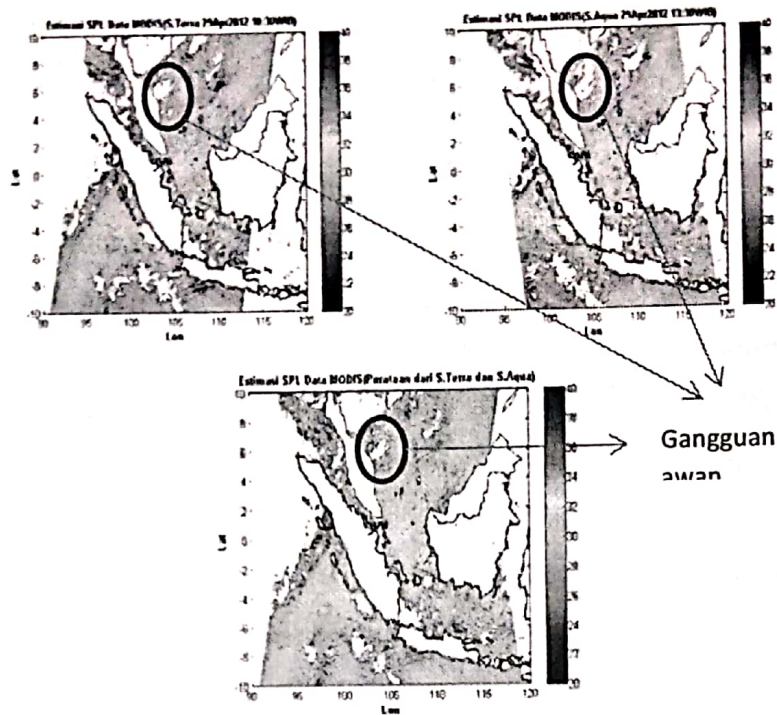
Hasil filterisasi awan terlihat sangat bagus jika dibandingkan dengan data albedo awan dari satelit MTSAT seperti terlihat dalam gambar 2. Dalam penelitian ini, daerah yang berawan dianggap memiliki data NaN sehingga jika dirata-ratakan dengan data yang ada nilainya maka hasilnya yaitu data yang ada nilainya tersebut.

Hasil perata-rataan data data SPL dari satelit Terra dan Aqua memperlihatkan bahwa gangguan awan dapat terminimalisasi seperti terlihat dalam gambar 3. Meskipun gangguan awan dapat terminimalisasi namun tidak terlalu signifikan, hanya awan-awan tipis saja yang dapat terminimalisasi gangguannya.

Satelit Terra melalui wilayah observasi sekitar pukul 10.30 WIB sedangkan Aqua pukul 13.30 WIB. Perbedaan waktu observasi antara satelit Terra dan Aqua sekitar 3 jam sehingga diperkirakan hal tersebutlah yang mengakibatkan metode ini kurang signifikan hasilnya dalam mengatasi gangguan awan karena waktu obsevasinya masih terlalu berdekatan sehingga awan tebal yang berada di wilayah observasi masih relatif sama.

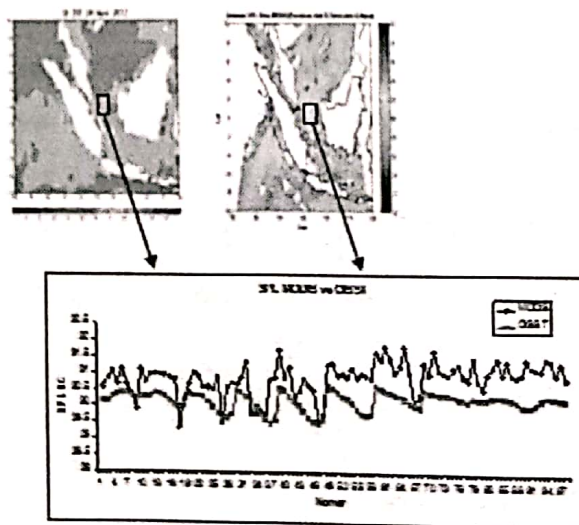


Gambar 2. Hasil filterisasi awan dibandingkan dengan data albedo awan.



Gambar 3. Gangguan awan dapat terminimalisasi meskipun tidak terlalu signifikan.

Meskipun gangguan awan tidak terlalu signifikan dapat dihilangkan, namun masih ada bagian dari data SPL yang diperoleh yang dapat digunakan. Data SPL hasil perata-rataan tersebut kemudian diverifikasi menggunakan data OI SST. Hasilnya menunjukkan bahwa hasil SPL yang telah dihasilkan memiliki pola yang hampir sama seperti terlihat dalam gambar 4 serta analisis time seriesnya juga menunjukkan fluktuasi nilai yang hampir sama. Lokasi yang dijadikan sampel data untuk analisis time seriesnya adalah 1° LU sampai dengan 1° LS dan 105° BT –sampai dengan 108° BT.



Gambar 4. Perbandingan nilai SPL hasil Perataan dengan OI SST

5. KESIMPULAN

Metode perata-rataan dapat mengurangi gangguan awan meskipun tidak terlalu signifikan dikarenakan kedua data yang digunakan memiliki waktu observasi yang relatif berdekatan sehingga kondisi awan-awan tebal tidak banyak berubah posisinya waktu observasi berlangsung. Terlihat bahwa metode yang dikembangkan cukup efektif untuk mengatasi awan-awan yang relatif tipis namun kurang untuk awan-awan yang tebal. Agar hasil perata-rataannya SPL-nya cukup signifikan dalam mengatasi gangguan awan, maka perlu dirata-ratakan dengan data SPL hasil estimasi menggunakan data satelit lainnya yang waktu observasinya relatif jauh seperti satelit NOAA. Hasil verifikasi menggunakan data OI SST menunjukkan bahwa SPL yang dihasilkan memiliki pola yang hampir sama serta analisis time seriesnya juga menunjukkan fluktuasi nilai yang hampir sama dengan data OI SST.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada LAPAN, karena telah mendanai penelitian ini melalui program In-house.

DAFTAR RUJUKAN

- Hartuti, Maryani, 2008. Penentuan Suhu Permukaan Laut Dari Data NOAA/AVHRR. Pelatihan Penentuan Zona Potensi Penangkapan Ikan. <http://id.scribd.com/doc/12966841/Penentuan-Suhu-Permukaan-Laut-Dari-Data-NOAA-AVHRR>. 5 oktober 2011.
- Robinson, I.S., 1991. Satellite Oceanography, An Introduction for Oceanographer and Remote Sensing Scientist. Ellis Horwood Limited. John Wiley and Sons. New York. <http://www.perpustakaan.lapan.go.id> . 5 Oktober 2011.
- Xue, Y, Shukla, J, 1998. Model Simulation of the Influence of Global SST Anomalies on Sahel Rainfall. AMS Journals Online. Volume 126, Issue 11 (November 1998). <http://journals.ametsoc.org>. 23 Februari 2012.
- Hosada, K., et al, 2006. Algorithm and Validation of Sea Surface Temperature Observation Using MODIS Sensors aboard Terra and Aqua in the Western North Pacific. Journal of Oceanography. Vol. 63, pp. 267 to 280. <http://svr4.terrapub.co.jp/journals/JO/pdf/6302/63020267.pdf>. 23 Februari 2012.