



Analisis Perbandingan Citra Aqua Modis Dan Citra NOAA Untuk Mendeteksi Suhu Permukaan Laut (Studi Kasus: Kawasan Pesisir Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya)

Rafli Ortega Jaya¹, Jupri², Silmi Afina Aliyan³, Haikal Muhammad Ihsan⁴

^{1,2,3,4} Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: April 01, 24
Reviewed: May 01, 24
Available online: June 30, 24

KORESPONDEN

E-mail: rafliortega13@upi.edu

Attribution-NonCommercial 4.0 International.



A B S T R A C T

Cipatujah Coastal Area is one of the coastal areas located in the southern part of West Java Province, specifically in Tasikmalaya Regency. This area has a significant increase in sea surface temperature in the Cipatujah area, reaching 2.5 degrees Celsius by 2022. Utilization of remote sensing imagery can be used to overcome the problem of sea surface temperature by monitoring sea surface temperature, one of which uses Aqua MODIS imagery and NOAA imagery. Processing utilizes the SeaDAS, GrADS, and ArcGIS Pro applications. In addition, field sampling data was taken to measure sea surface temperature in the Cipatujah area. After the data was collected, a simple statistical test was conducted, namely the Simple Linear Regression Test. The results obtained show that the NOAA image with field data is not very strong because the R^2 value is 0.034, while the Aqua MODIS image with field data has an R^2 value of 0.095. However, if only comparing the two images, the Aqua MODIS image has the strongest relationship to the field data results compared to the NOAA image.

KEYWORD:

Remote Sensing, Sea Surface Temperature, Linear Regression.

A B S T R A K

Kawasan Pesisir Cipatujah merupakan salah satu kawasan pesisir yang terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Barat, spesifiknya di Kabupaten Tasikmalaya. Kawasan ini terjadi peningkatan suhu permukaan laut yang signifikan di kawasan Cipatujah yang mencapai 2,5 derajat Celcius pada tahun 2022. Pemanfaatan citra penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan suhu permukaan laut dengan melakukan monitoring suhu permukaan laut yang salah satu citra nya menggunakan citra Aqua MODIS dan citra NOAA. Pengolahan memanfaatkan aplikasi SeaDAS, GrADS, dan ArcGIS Pro. Selain itu, dilakukan pengambilan data sampel lapangan untuk mengukur suhu permukaan laut di kawasan Cipatujah tersebut. Setelah data-data tersebut dihimpun, dilakukan uji statistik sederhana, yaitu Uji Regresi Linear Sederhana. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa citra NOAA dengan data hasil lapangan tidak terlalu kuat karena nilai R^2 sebesar 0,034, sedangkan citra Aqua MODIS dengan data hasil lapangan memiliki nilai R^2 sebesar 0,095. Namun, jika hanya membandingkan kedua citra, citra Aqua MODIS memiliki hubungan yang paling kuat terhadap hasil data lapangan dibandingkan dengan citra NOAA.

KATA KUNCI:

Penginderaan Jauh, Suhu Permukaan Laut, Regresi Linear.

PENDAHULUAN

Kawasan Cipatujah, Tasikmalaya, merupakan salah satu kawasan pesisir yang terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Barat. Kawasan ini merupakan salah satu kawasan wisata alam yang populer di Jawa Barat (Winoto et al., 2022). Namun, pada tahun 2022, terjadi peningkatan suhu permukaan laut yang signifikan di kawasan Cipatujah. Peningkatan suhu tersebut mencapai 2,5 derajat Celcius dari suhu normalnya. Peningkatan suhu ini menyebabkan terjadinya berbagai permasalahan di kawasan tersebut, salah satunya adalah kerusakan ekosistem laut (Patriana& Satria, 2013).

Peningkatan suhu menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan reproduksi biota laut. Hal ini menyebabkan berkurangnya jumlah biota laut dan mengancam kelangsungan hidup ekosistem laut. Lalu, peningkatan suhu menyebabkan terumbu karang mengalami stres dan mengalami pemutihan. Pemutihan terumbu karang dapat menyebabkan kematian terumbu karang. Peningkatan risiko abrasi. Peningkatan suhu menyebabkan air laut menjadi lebih asam. Hal ini dapat menyebabkan batuan di sekitar pesisir menjadi lebih mudah larut. Peningkatan abrasi dapat merusak infrastruktur di kawasan pesisir dan mengancam keselamatan masyarakat.

Peningkatan suhu permukaan laut di kawasan Cipatujah disebabkan oleh beberapafaktor, seperti perubahan iklim yang dapat menyebabkan meningkatnya suhu atmosfer. Hal ini menyebabkan meningkatnya suhu permukaan laut. Selain itu, aktivitas manusia seperti menghasilkan emisi gas rumah kaca juga dapat menyebabkan meningkatnya suhu atmosfer (Darza, 2020).

Pemanfaatan citra penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan suhu permukaan laut di kawasan pesisir Cipatujah. Citra penginderaan jauh dapat digunakan untuk melakukan *monitoring* suhu permukaan laut secara temporal. Data suhu permukaan laut yang diperoleh dari citra penginderaan jauh dapat digunakan untuk mengetahui tren perubahan suhu permukaan laut di kawasan Cipatujah. Citra yang dapat digunakan untuk *monitoring* dan menganalisis suhu permukaan laut adalah Citra Aqua MODIS dan NOAA (Sunarernanda et al., 2017). Dengan demikian, Data suhu permukaan laut yang diperoleh dari citra Aqua MODIS dan NOAA dapat digunakan untuk mengetahui tren perubahan suhu permukaan laut di kawasan Cipatujah. Tren perubahan suhu permukaan laut dapat dianalisis dengan menggunakan metode statistik, seperti metode regresi linier dengan perbandingan dengan sampel lapangan.

METHOD

Lokasi penelitian berada di Kawasan Pesisir Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. Kawasan ini berbatasan langsung dengan Samudera Hindia.

Data citra yang digunakan adalah citra Aqua MODIS yang merupakan citra penginderaan jauh yang dihasilkan oleh satelit Aqua milik NASA. Satelit Aqua diluncurkan pada tanggal 4 Mei 2002 dan dilengkapi dengan instrumen Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS). MODIS adalah instrumen yang dapat merekam data pada 36 band dengan panjang gelombang yang berbeda-beda. Citra Aqua MODIS memiliki resolusi spasial yang bervariasi, mulai dari 250 meter hingga 1 kilometer. Citra ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti mendeteksi Suhu Permukaan Laut (SPL), Klorofil-A, dan parameter kualitas air lainnya. Data citra Aqua MODIS dapat diunduh di web oceancolor.gsfc.nasa.gov (Muhsoni, 2015).

Selain citra Aqua MODIS, digunakan juga citra NOAA yang merupakan citra penginderaan jauh yang dihasilkan oleh satelit NOAA milik National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Amerika Serikat. Satelit NOAA diluncurkan pertama kali pada tahun 1970 dan telah menjadi salah satu sumber data citra penginderaan jauh yang paling banyak digunakan di dunia. Satelit NOAA dilengkapi dengan berbagai instrumen penginderaan jauh, salah satunya adalah Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR). AVHRR adalah instrumen yang dapat merekam data pada 5 band dengan panjang gelombang yang berbeda-beda. Citra NOAA memiliki resolusi spasial yang bervariasi, mulai dari 1,1 kilometer hingga 4 kilometer. Citra ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti pemantauan Curah Hujan, Kecepatan Angin, dan Suhu Permukaan Laut. Data citra NOAA dapat diunduh di web.

Pengolahan citra memanfaatkan beberapa aplikasi, yaitu SeaDAS, GrADS, dan ArcGIS Pro. SeaDAS adalah aplikasi pemrosesan, tampilan, analisis, dan kontrol kualitas data warna laut. Aplikasi ini dikembangkan

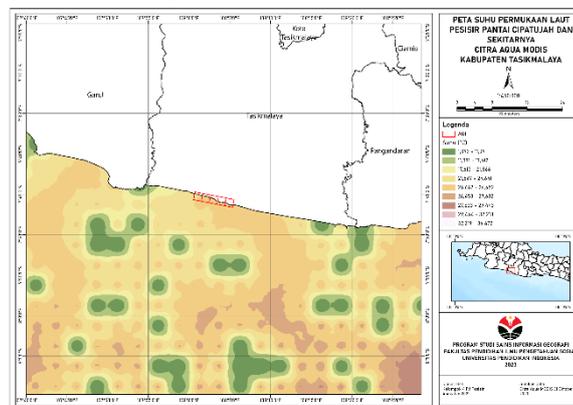
oleh NASA untuk digunakan oleh peneliti dan ilmuwan untuk menganalisis data citra penginderaan jauh dari satelit. SeaDAS dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, salah satunya adalah pengolahan data citra untuk kualitas perairan (Andini et al., 2022).

Sementara itu, GrADS adalah aplikasi yang digunakan untuk analisis, manipulasi, dan tampilan data sains atmosfer. Aplikasi ini dikembangkan oleh National Center for Atmospheric Research (NCAR) dan tersedia secara *open source*. GrADS dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, yaitu dapat digunakan untuk menganalisis data cuaca, seperti suhu, tekanan, dan kelembapan. Lalu, GrADS dapat digunakan untuk membuat prediksi cuaca, seperti perkiraan hujan dan suhu. Terakhir, GrADS dapat digunakan untuk mengembangkan model cuaca, seperti model numerik cuaca.

Lalu, ArcGIS Pro merupakan aplikasi pengolahan SIG yang digunakan untuk menginput data, manipulasi data, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial, baik data raster maupun vektor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

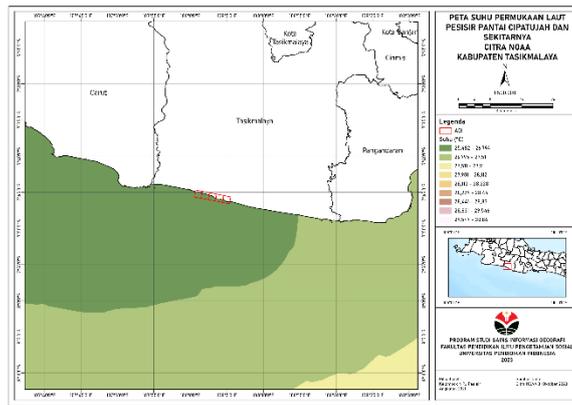
Pengolahan pertama yaitu dilakukan pada aplikasi SeaDAS dengan menggunakan citra Aqua MODIS. Pada dataset Aqua MODIS di website NASA, terdapat kategori Sea Surface Temperature (SST) dengan periode waktu tertentu. Pada penelitian ini, citra Aqua MODIS diunduh dengan akuisisi data pada tanggal 31 Oktober 2023. Setelah diunduh, dilakukan input data ke aplikasi SeaDAS dan dilakukan *export geometry* ke dalam format excel (.xlsx). Hasil tersebut kemudian dimasukkan ke dalam ArcGIS Pro untuk dilakukan analisis *Inverse Distance Weighted* (IDW). Analisis IDW (*Inverse Distance Weighted*) adalah salah satu metode interpolasi geospasial yang digunakan untuk memperkirakan nilai suatu atribut di lokasi yang tidak memiliki data. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa nilai suatu atribut di lokasi yang dekat akan lebih mirip daripada nilai di lokasi yang jauh. psl.noaa.gov (Muhsoni, 2015).



Gambar 1. Peta Suhu Permukaan Laut dengan Citra Aqua MODIS

Hasil pengolahan citra tersebut menunjukkan bahwa nilai estimasi suhu dari Citra Aqua MODIS homogen di Kawasan Pesisir Cipatujah (yang dilambangkan simbol AOI). Hasil nilai tersebut menunjukkan rentang nilai antara sekitar 24 – 27 °C.

Setelah pengolahan citra Aqua MODIS, dilakukan pengolahan citra NOAA dengan diunduh secara *daily* atau harian selama tahun 2023. Tanggal akuisisi data citra NOAA yaitu menggunakan *Julian Day* yang artinya dihitung dari hari 1 sampai dengan 365. Setelah itu, dilakukan dengan aplikasi GrADS yang nantinya dianalisis juga di dalam aplikasi ArcGIS Pro untuk dilakukan analisis IDW.



Gambar 2. Peta Suhu Permukaan Laut Dengan Citra NOAA

Hasil pengolahan citra tersebut menunjukkan bahwa nilai estimasi suhu dari Citra NOAA cenderung homogen di Kawasan Pesisir Cipatujah (yang dilambangkan simbol AOI). Hasil nilai tersebut menunjukkan rentang nilai antara sekitar 25 – 27 °C.

Kemudian, dilakukan pengambilan data sampel lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi atau data primer dari suhu permukaan laut. Pengambilan data sampel lapangan dilakukan dengan pengukuran air laut menggunakan Termometer Air Raksa.

Tabel 1. Data Sampel Citra Aqua Modis

Suhu (°C)	Koordinat	
	Longitude	Latitude
26.47	108.062	-7.97917
24.94	108.062	-7.77083
24.57	107.979	-7.77083

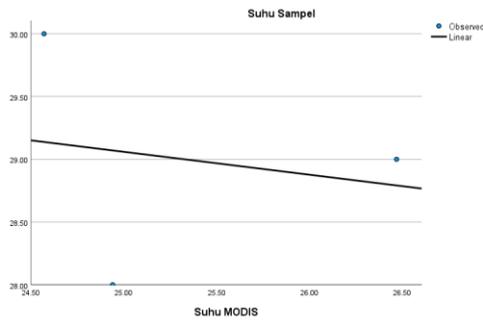
Tabel 2. Data Sampel Citra NOAA

Suhu (°C)	Koordinat	
	Longitude	Latitude
25.48	107.875	-7.625
26.22	107.875	-7.875
26.56	108.125	-7.875

Tabel 3. Data Hasil Sampel Lapangan

Suhu (°C)	Koordinat	
	Longitude	Latitude
29	108.068804	-7.766698
28	108.069940	-7.764522
30	108.069941	-7.764523

Selanjutnya, untuk membandingkan data hasil tiap citra terhadap data hasil lapangan, dilakukan uji regresi sederhana. Uji regresi sederhana adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan linier antara dua variabel. Dalam hal ini, variabel independen adalah data hasil tiap citra dan variabel dependen adalah data hasil lapangan.

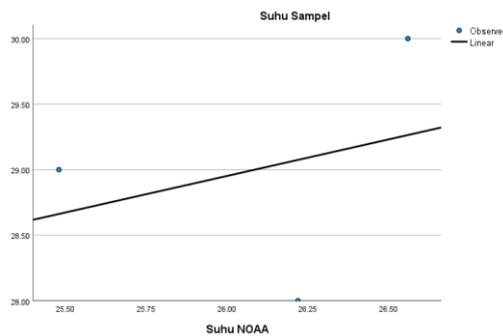


Gambar 3. Korelasi antara Suhu Citra Aqua MODIS dengan Suhu Sampel

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi antara Citra Aqua MODIS dengan Hasil Lapangan

Model Summary					
Equation	R ²	F	df1	df2	Sig.
Linear	.034	.035	1	1	.882

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara data hasil tiap citra dengan data hasil lapangan. Hubungan antara data hasil citra Aqua MODIS dengan data hasil lapangan tidak terlalu kuat karena nilai R² hanya sebesar 0,034. Hubungan antara data hasil tiap citra dengan data hasil lapangan menunjukkan nilai F sebesar 0,035 dan signifikansi F sebesar 0,882. Artinya, data hasil tiap citra dapat menjelaskan 3,4% variasi data hasil lapangan. Semakin tinggi nilai data hasil tiap citra, maka semakin tinggi pula nilai data hasil lapangan. Namun, hubungan antara kedua variabel tersebut tidak terlalu kuat karena masih ada 96,6% variasi data hasil lapangan yang tidak dapat dijelaskan oleh data hasil citra Aqua MODIS.



Gambar 4. Korelasi antara Suhu Citra NOAA dengan Suhu Sampel

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi antara Citra NOAA dengan Hasil Lapangan

Model Summary					
Equation	R ²	F	df1	df2	Sig.
Linear	.095	.105	1	1	.801

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara data hasil citra NOAA dengan data hasil lapangan. Hubungan antara data hasil citra NOAA dengan data hasil lapangan tidak terlalu kuat, karena nilai R² hanya sebesar 0,095. Hubungan antara data hasil citra NOAA dengan data hasil lapangan menunjukkan nilai F sebesar 0,105 dan signifikansi F sebesar 0,801. Artinya, data hasil citra NOAA dapat menjelaskan 10,5% variasi data hasil lapangan. Semakin tinggi nilai data hasil citra NOAA, maka semakin tinggi pula nilai data hasil lapangan. Namun, hubungan antara kedua variabel tersebut tidak terlalu kuat karena masih ada 90,5% variasi data hasil lapangan yang tidak dapat dijelaskan oleh data hasil citra NOAA.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, meskipun data citra Aqua MODIS dan NOAA dapat berkontribusi dalam mengestimasi nilai suhu permukaan laut di lapangan, masih ada faktor lain yang belum tercakup yang mempengaruhi data lapangan dan menyebabkan hubungan antara kedua citra dengan data lapangan tidak terlalu kuat. Hal ini disebabkan oleh resolusi spasial yang terlalu kecil untuk wilayah Kawasan Pesisir Ciptajuh. Selain itu, pengambilan data sampel yang masih terlalu sedikit, sehingga hasil uji statistik yang dilakukan kurang terwakilkan dari penelitian ini. Diharapkan diperlukannya penelitian lanjutan yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor lain yang mungkin berpengaruh dalam tingkat akurasi dan korelasi, baik dari pemilihan citra, algoritma, maupun metode pengambilan sampel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada bapak Drs. Jupri, M.T. dan ibu Silmi Afina Aliyan, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pesisir, Pulau-Pulau Kecil, dan Perikanan yang telah membimbing dan mendukung kami dalam penelitian ini. Tidak lupa, kami ucapkan kepada Universitas Pendidikan Indonesia yang juga senantiasa mendukung kami dalam keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Andini, M. R., Murhaban, M., & Suryadi, S. (2022). Peta Sebaran Clorofil-a di Perairan Laut Aceh Menggunakan Satelit Aqua Modis. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 22-28.
- [2] Darza, S. E. (2020). Dampak Pencemaran Bahan Kimia Dari Perusahaan Kapal Indonesia Terhadap Ekosistem Laut. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 4(3), 1831-1852.
- [3] Muhsoni, F. F. (2015). Penginderaan Jauh (Remote Sensing). *Madura: UTMPRESS*.
- [4] Patriana, R., & Satria, A. (2013). Pola adaptasi nelayan terhadap perubahan iklim: studi kasus nelayan dusun ciawitali, desa pamotan, kecamatan kalipucang, kabupaten ciamis, jawa barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 8(1), 11-23.
- [5] Sunarernanda, D. P., Sasmito, B., & Prasetyo, Y. (2017). Analisis perbandingan data citra satelit EOS Aqua/Terra Modis dan NOAA AVHRR menggunakan parameter suhu permukaan laut. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 218-227.
- [6] Winoto, Y., Damayani, N. A., Husudo, T., & Khadijah, U. L. S. (2022). Kajian Potensi Pariwisata Pantai di Wilayah Selatan Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 27(3), 227-240.