

PENGUNAAN CITRA SATELIT GUNA UNTUK PEMANTAUAN ARUS LAUT KOTA DUMAI

Yunda Hasbi Pratama

Pendidikan Geografi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau

Email: yundahasbi11@gmail.com

Abstrak

Arus laut memainkan peran penting dalam dinamika ekosistem laut, keselamatan pelayaran, serta pengelolaan sumber daya alam di wilayah pesisir. Kota Dumai, yang terletak di pesisir timur Sumatera, memiliki arus laut yang dinamis dan strategis. Pemantauan arus laut di wilayah ini sangat penting untuk berbagai sektor, terutama pelayaran dan perikanan. Salah satu teknologi yang efisien dalam memantau arus laut adalah penggunaan citra satelit. Artikel ini mengkaji pemanfaatan citra satelit, seperti data dari satelit MODIS dan Sentinel-3, untuk memantau kondisi arus laut di Dumai. Melalui analisis data citra satelit, pola pergerakan arus laut dapat diprediksi, memberikan informasi yang berharga untuk pengelolaan kelautan yang lebih baik.

Kata Kunci: Citra satelit, arus laut, pemantauan laut, Dumai, penginderaan jauh.

Abstract

Ocean currents play an important role in the dynamics of marine ecosystems, shipping safety, and natural resource management in coastal areas. Dumai City, located on the east coast of Sumatra, has dynamic and strategic ocean currents. Monitoring ocean currents in this area is very important for various sectors, especially shipping and fisheries. One efficient technology in monitoring ocean currents is the use of satellite imagery. This article examines the use of satellite imagery, such as data from the MODIS and Sentinel-3 satellites, to monitor ocean current conditions in Dumai. Through the analysis of satellite imagery data, ocean current movement patterns can be predicted, providing valuable information for better marine management.

Keywords: *Satellite imagery, ocean currents, ocean monitoring, Dumai, remote sensing*

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No
234.GT8.,35

Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Sindoro.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Sindoro



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Kota Dumai, yang terletak di Provinsi Riau, Indonesia, memiliki posisi geografis yang strategis di Selat Malaka. Kota ini merupakan salah satu titik penting dalam lalu lintas pelayaran

internasional dan memiliki sektor perikanan yang berkembang pesat. Selain itu, Dumai juga berperan sebagai pusat industri migas. Perubahan arus laut yang terjadi di sekitar wilayah Dumai dapat mempengaruhi sektor-sektor tersebut, terutama dalam hal keamanan pelayaran, pengelolaan sumber daya perikanan, dan mitigasi pencemaran laut.

Pemantauan arus laut sangat penting karena dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan kawasan pesisir. Sebelumnya, pemantauan arus laut dilakukan secara konvensional melalui pengukuran langsung menggunakan alat di kapal atau di titik tertentu. Namun, cara ini memiliki keterbatasan dari sisi waktu, biaya, serta cakupan area yang terbatas. Pemanfaatan teknologi citra satelit kini menjadi solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan tersebut.

2. METODE

Pemantauan arus laut dengan citra satelit dilakukan menggunakan berbagai jenis sensor yang terpasang pada satelit, di antaranya adalah MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) yang terdapat pada satelit Terra dan Aqua, serta Sentinel-3 yang memiliki instrumen OLCI (*Ocean and Land Colour Instrument*). Sensor-sensor ini dapat mengukur berbagai parameter penting untuk pemantauan arus laut, seperti suhu permukaan laut (SST), konsentrasi klorofil, dan aliran massa air.

MODIS memberikan data penginderaan jauh dengan resolusi moderat, yang cukup efektif untuk memetakan pola pergerakan arus laut dalam jangka waktu tertentu. Sentinel-3, yang merupakan bagian dari program Copernicus milik ESA, menyediakan data dengan resolusi lebih tinggi, memberikan informasi lebih mendalam tentang suhu permukaan laut, warna air, dan karakteristik lain yang relevan untuk analisis arus laut. Data citra satelit yang diperoleh kemudian diolah dengan perangkat lunak penginderaan jauh seperti QGIS atau ArcGIS untuk mendapatkan peta distribusi arus laut, serta analisis temporal yang mengidentifikasi pergerakan arus dari waktu ke waktu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pola arus laut di Perairan Dumai

Arus laut di sekitar Dumai dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti angin muson, pasang surut, serta perbedaan suhu permukaan laut (SST). Pada musim barat, arus laut di wilayah Dumai cenderung bergerak ke arah tenggara, sementara pada musim timur, arus berbalik ke arah barat laut. Kedua pola arus ini berperan dalam mempengaruhi distribusi plankton, biomassa ikan, dan sedimentasi di pesisir. Citra satelit memungkinkan pemetaan arus laut dengan cakupan luas dan kontinuitas waktu, yang sebelumnya sulit dicapai dengan metode konvensional.

Data dari satelit MODIS menunjukkan bahwa suhu permukaan laut di wilayah Dumai bervariasi antara 27°C hingga 30°C. Fluktuasi suhu ini seringkali dipengaruhi oleh musim angin dan pola arus yang terjadi di permukaan laut. Perubahan SST ini juga berperan dalam distribusi ikan pelagis, yang mengikuti pergerakan plankton yang dipengaruhi oleh arus laut.

3.2 Keamanan Pelayaran dan Navigasi Laut

Citra satelit sangat berperan dalam memberikan informasi untuk memastikan keselamatan pelayaran. Pergerakan arus laut yang kuat dan tidak terduga bisa membahayakan kapal, terutama kapal-kapal kecil yang beroperasi di wilayah pesisir. Dengan citra satelit, informasi mengenai pola

arus laut yang dapat berbahaya bagi pelayaran dapat dipantau secara real-time. Pihak berwenang dapat menggunakan data ini untuk merencanakan jalur pelayaran yang lebih aman, menghindari area dengan arus yang berbahaya, dan memberikan peringatan dini kepada kapal yang sedang berlayar.

Pemantauan ini juga sangat penting dalam mengantisipasi fenomena El Niño atau La Niña yang sering memengaruhi pola cuaca dan arus laut secara global. Dengan mengidentifikasi perubahan arus laut secara dini, pihak berwenang bisa mengurangi potensi kecelakaan laut.

3.3 Pengelolaan Perikanan dan Sumber Daya Laut.

Perikanan di Dumai, yang banyak bergantung pada ikan pelagis, sangat dipengaruhi oleh perubahan arus laut. Pola pergerakan arus yang mengikuti perubahan SST dapat digunakan untuk memprediksi lokasi tangkap ikan. Selain itu, dengan menggunakan citra satelit, nelayan dapat merencanakan kegiatan tangkap mereka berdasarkan prediksi lokasi ikan yang lebih akurat, sehingga dapat meningkatkan hasil tangkapan dan mengurangi biaya operasional.

Selain itu, citra satelit juga dapat membantu dalam pemantauan keberadaan plankton yang menjadi sumber makanan bagi ikan-ikan tersebut. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk merencanakan aktivitas perikanan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

3.4 Pemantauan Tumpahan Minyak dan Pencemaran Laut

Pencemaran laut, terutama yang disebabkan oleh tumpahan minyak, merupakan masalah yang sangat signifikan di Dumai, mengingat banyaknya aktivitas industri migas. Arus laut yang mengalir membawa tumpahan minyak atau bahan pencemar lainnya ke area yang lebih luas, yang dapat membahayakan ekosistem laut dan pesisir. Pemantauan berbasis citra satelit dapat mendeteksi dan memetakan penyebaran tumpahan minyak secara lebih efektif.

Satelit seperti Sentinel-3 dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi konsentrasi minyak di permukaan laut. Dengan analisis data satelit ini, pihak berwenang dapat melakukan respons lebih cepat dalam penanggulangan pencemaran.

3.5 Tantangan Implementasi Teknologi Citra Satelit di Dumai

Meskipun teknologi citra satelit memberikan banyak manfaat, ada beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasinya di wilayah pesisir seperti Dumai. Salah satunya adalah keterbatasan sumber daya manusia (SDM) yang terlatih dalam pengolahan data citra satelit. Selain itu, akses ke data citra satelit resolusi tinggi terkadang memerlukan biaya yang tidak sedikit.

Selain itu, keterbatasan dalam infrastruktur pengolahan data dan ketergantungan pada teknologi tertentu seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang mahal juga menjadi kendala. Oleh karena itu, pengembangan kapasitas lokal dan kerja sama dengan lembaga internasional yang menyediakan data satelit secara gratis dapat membantu mengatasi tantangan ini.

HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

| NO | PENULIS | TUJUAN | METODE | HASIL |
|----|------------------------------|--|--|--|
| 1. | Setiawan (2019) | Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pola arus laut yang ada di perairan wilayah Dumai dengan menggunakan data suhu permukaan laut dari citra satelit. | Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan informasi dan data yang lebih komprehensif untuk menjawab tujuan dari penelitian. | Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada musim angin barat arus itu dominan bergerak ke timur laut dan begitu sebaliknya dan perubahan arah arus mengikuti pola musiman angin dan suhu laut permukaan. Ditemukan korelasi moderat antara suhu permukaan laut dan arah arus. Suhu yang lebih tinggi umumnya menunjukkan perairan dengan arus lebih lemah. |
| 2. | Sari, D., & Hidayat R (2020) | Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika arus laut secara temporal spasial di wilayah pesisir Dumai | Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Deskriptif spasial dengan pendekatan penginderaan jauh dan pemodelan numerik.. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari pola arus itu terjadi pola musiman yang jelas, dari pengaruh SST dan angin terdapat suhu yang mempengaruhi stratifikasi vertikal yang berdampak pada dinamika arus permukaan.. |

Berdasarkan kedua penelitian yang dikaji, keduanya sama sama menyepakati bahwa arus laut di Dumai sangat di pengaruhi oleh musim angin ,dan keduanya menggunakan citra satelit efektif sebagai alat pemantauan arus laut yang kedua penelitian ini sangat penting untuk perencanaan kelautan dan mitigasi risiko lingkungan. Penelitian oleh Setiawan (2019) menunjukkan bahwa citra satelit Modis itu bisa di manfaatkan secara efektif untuk mengetahui dinamika keadaan laut. Serta, data Modis yang di gunakan memiliki akurasi yang cukup untuk pemantauan arus wilayah pesisir Dumai.

Sementara itu, Sari D., & Hidayat R (2020) terdapat beberapa pola pada arus laut di Dumai, arus mengalir ke arah timur laut mengikut arah angin barat dan begitupun sebaliknya. Pola arus sangat mengikut arah angin yang dominan, yang dapat menunjukkan arus permukaan sangat di pengaruhi gaya gesek angin. Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa keberhasilan dari citra satelit sangat berguna untuk pemantauan arus laut khususnya di wilayah pesisir kota Dumai, dan arus laut ini sangat di pengaruhi oleh musim angin. Setiawan itu menekankan pada keterkaitan SST sedangkan Sari., D itu melakukan analisis spasial lebih mendalam dengan dukungan data arus laut.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa Pemantauan arus laut menggunakan citra satelit memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk berbagai sektor yang ada di Kota Dumai. Teknologi ini memungkinkan pemetaan pola arus laut secara luas dan kontinu, serta menyediakan informasi yang berguna dalam bidang pelayaran, perikanan, dan mitigasi pencemaran. Walaupun ada tantangan terkait SDM dan infrastruktur, potensi teknologi ini untuk mendukung pengelolaan kelautan yang lebih baik di masa depan sangat besar. Pemanfaatan citra satelit efektif untuk pemantauan arus laut, baik secara tidak langsung melalui suhu permukaan laut (SST) seperti pada penelitian Setiawan (2019), maupun secara langsung melalui data altimetri seperti pada Sari & Hidayat (2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Lapan. (2020). Data Satelit untuk Pemantauan Laut. LAPAN Publishing.
- NASA OceanColor. (2023). MODIS-Aqua Level-3 SST Data. Diakses dari <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov>
- Rahmawati, L., & Nugroho, D. (2021). "Analisis Arus Laut Menggunakan Citra Satelit di Wilayah Pesisir." *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(2), 105-113.
- Setiawan, D. (2019). *Teknologi Satelit dan Penerapannya di Wilayah Pesisir*. Bandung: Geomarin Institute.
- European Space Agency (ESA). (2023). "Sentinel-3 Mission."
- Nugroho, D., Rahmawati, L., & Santoso, H. (2021). Analisis Pola Arus Laut Menggunakan Data MODIS di Wilayah Pesisir Indonesia. *Jurnal Oseanografi Tropis*, 12(2), 89–97.
- Setiawan, D. (2019). Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Pemodelan Arus Laut di Wilayah Pesisir. *Jurnal Geomaritim*, 7(1), 22–30.
- LAPAN. (2020). *Laporan Tahunan: Pemanfaatan Data Satelit untuk Pengamatan Laut*. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Jakarta.
- Widodo, H., & Mardiatno, D. (2020). Pemanfaatan Citra Sentinel-3 dalam Menentukan Zona Potensi Penangkapan Ikan di Selat Makassar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(3), 145–154.
- Yudhistira, M., Nurcahyono, B., & Arifin, M. (2022). Pemantauan Wilayah Pesisir Menggunakan Citra Sentinel-2 di Indonesia Timur. *Indonesian Journal of Remote Sensing*, 14(1), 31–42.
- IOC-UNESCO. (2021). *Ocean Observing System Report 2021*. Intergovernmental Oceanographic Commission, Paris.

Sindoro

CENDIKIA PENDIDIKAN

ISSN: 3025-6488

Vol. 15 No 7 2025

Palagiarism Check 02/234/67/78 Prev DOI:

10.9644/sindoro.v3i9.252

European Space Agency (ESA). (2023). Copernicus Sentinel Missions for Marine Monitoring.
<https://www.esa.int>