

**ANALISIS ZONASI PENANGKAPAN IKAN DI PULAU SERIBU
MENGUNAKAN CITRA SATELIT MODIS**
(Analysis of fishing zoning on seribu islands using modis satellite imagery)

**Dinanta Nofitri Pricilia, Ketrina Novebriyanti Saragih* dan Siti Nurhaliza
Ramadhani**

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota
Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: ketrina.nov25@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze the fishing zone of Pelagic and Demersal fish in Seribu Island waters using MODIS Aqua satellite imagery to identify oceanographic parameters such as Sea Surface Temperature (SST) and chlorophyll-a concentration. The resulting zoning helps determine potential catch areas for pelagic fish, such as tuna and mackerel, as well as demersal fish, such as snapper and grouper. Remote sensing data is processed using Google Earth Engine (GEE) to obtain SST and chlorophyll-a values, which are then mapped spatially to identify Fishing Potential Zones (ZPPI). The results showed that zones with warm SST and high chlorophyll-a concentrations tended to attract pelagic fish, while demersal fish were more abundant in areas with stable SST near the seabed and lower chlorophyll-a. This research contributes to ZPPI mapping based on remote sensing technology and recommendations for fishermen and fisheries managers in maximizing fish catches in a sustainable manner.

Keywords: Pulau Seribu, Modis Aqua, SST, Chlorophyll-a

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis zonasi penangkapan ikan Pelagis dan ikan Demersal di perairan Pulau Seribu menggunakan citra satelit MODIS Aqua untuk mengidentifikasi parameter oseanografi seperti Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a. Zonasi yang dihasilkan membantu menentukan daerah potensi tangkapan ikan pelagis, seperti tongkol dan kembung, serta ikan demersal, seperti kakap dan kerapu. Data penginderaan jauh diolah dengan *Google Earth Engine* (GEE) untuk memperoleh nilai SPL dan klorofil-a, yang kemudian dipetakan secara spasial guna mengidentifikasi Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona dengan SPL yang hangat dan konsentrasi klorofil-a tinggi cenderung menarik ikan pelagis, sedangkan ikan demersal lebih banyak terdapat di area dengan SPL yang stabil di dekat dasar laut dan klorofil-a yang lebih rendah. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemetaan ZPPI berbasis teknologi penginderaan jauh dan rekomendasi bagi nelayan dan pengelola perikanan dalam memaksimalkan tangkapan ikan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Pulau Seribu, Modis Aqua, SST, Klorofil-a

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki potensi sumber daya perikanan yang melimpah, terutama di wilayah pesisir dan kepulauan seperti Pulau Seribu. Wilayah ini terletak strategis dan kaya akan biodiversitas laut, menjadikannya area penting bagi sektor perikanan nasional. Namun, dengan tingginya intensitas penangkapan dan perubahan iklim yang memengaruhi ekosistem laut, diperlukan pemetaan yang akurat untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan.

Zonasi penangkapan ikan adalah salah satu upaya penting dalam pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan, terutama di wilayah dengan tekanan penangkapan yang tinggi seperti di Pulau Seribu. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh, seperti citra satelit MODIS, menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi dan memantau kondisi perairan serta distribusi ikan. Data citra MODIS mampu menyediakan informasi Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a, yang menjadi indikator penting dalam menentukan zona potensial penangkapan ikan. SPL dan klorofil-a diketahui memiliki hubungan erat dengan lokasi keberadaan ikan, karena ikan cenderung berada di area dengan suhu optimal dan tingkat produktivitas tinggi yang didukung oleh kelimpahan nutrisi dalam perairan (Suwartiningsih, 2020; Nugroho & Santoso, 2019).

Berbagai penelitian di Indonesia, citra satelit MODIS telah terbukti efektif dalam mendukung identifikasi Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI). Misalnya, Wati et al. (2023) memanfaatkan data citra Aqua MODIS untuk menganalisis ZPPI di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia 711 (WPPNRI 711). Mereka menemukan bahwa konsentrasi klorofil-a yang tinggi dan SPL yang rendah memiliki korelasi kuat dengan kelimpahan ikan di wilayah tersebut (Wati et al. 2023). Penelitian serupa di wilayah Lampung oleh Haryati dan Rizki (2021) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan data klorofil-a dan SPL dari citra MODIS dapat secara akurat mengidentifikasi daerah dengan potensi penangkapan ikan yang tinggi (Sitorus et al. 2022).

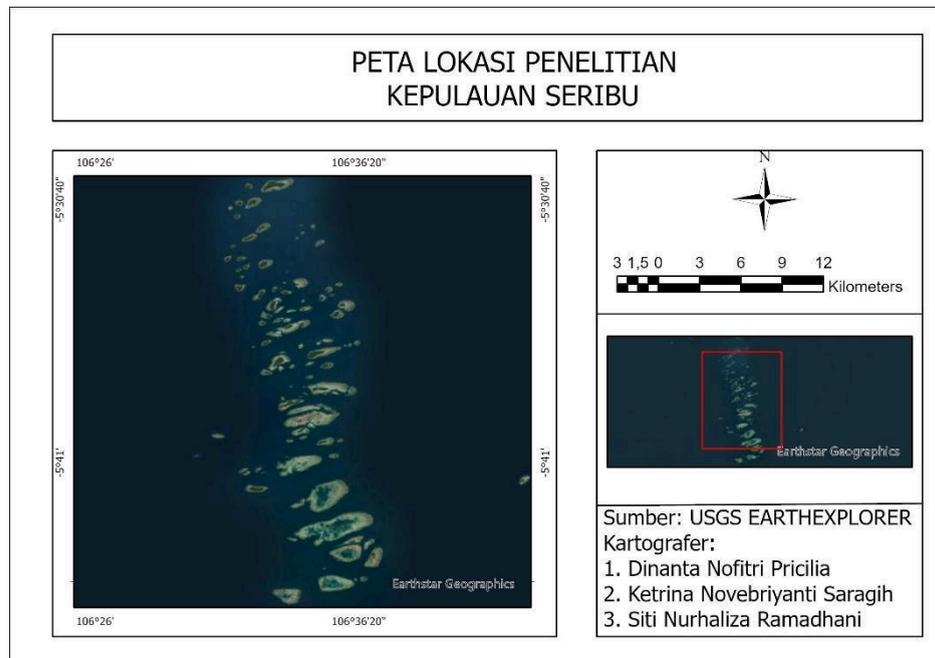
Studi lain yang dilakukan oleh Saputra dan Wahyuni (2022) menggunakan citra Terra dan Aqua MODIS untuk memetakan zonasi penangkapan ikan di Jawa Tengah, dan hasilnya mendukung temuan sebelumnya bahwa data penginderaan jauh sangat relevan dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem (Saifuddin et al. 2019). Berdasarkan studi-studi ini, penerapan analisis zonasi penangkapan ikan di Pulau Seribu dengan menggunakan citra satelit MODIS diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat bagi pengelola perikanan dan nelayan dalam memaksimalkan tangkapan ikan dengan cara yang berkelanjutan.

Penelitian ini berfokus pada pemetaan zonasi penangkapan ikan pelagis dan demersal di Pulau Seribu menggunakan citra satelit MODIS Aqua. Data seperti Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a diintegrasikan untuk mengidentifikasi wilayah yang memiliki potensi tinggi bagi aktivitas penangkapan ikan.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober 2024. Lokasi penelitian berfokus di wilayah perairan Pulau Seribu, Provinsi DKI Jakarta, yang terletak di antara koordinat 5°20' LS hingga 6°00' LS dan 106°20' BT hingga 106°50' BT. Wilayah ini merupakan salah satu kawasan perikanan yang penting di Indonesia, dan memiliki dinamika oseanografi yang dipengaruhi oleh arus laut, suhu permukaan laut, serta kondisi perairan tropis yang kaya nutrisi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Citra Satelit MODIS digunakan untuk memperoleh data Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a.
2. Perangkat Komputer dengan perangkat lunak pengolah data citra satelit *Google Earth Engine (GEE)*.

3. Data Oseanografi Sekunder dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika dan *National Oceanic and Atmospheric Administration* untuk data kondisi cuaca.

3. Metode Penelitian



Gambar 2. Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan data: citra satelit MODIS dengan rentang waktu data dari Januari sampai Desember 2022.
2. Pengolahan Data Citra Satelit: Data citra MODIS untuk Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a diunduh dari situs penyedia data satelit MODIS. Citra ini kemudian diolah menggunakan *Google Earth Engine* (GEE) untuk memetakan distribusi SPL dan klorofil-a di perairan Pulau Seribu.
3. Analisis data: Analisis dilakukan dengan teknik raster kalkulasi untuk mengidentifikasi zona dengan kelimpahan ikan berdasarkan hubungan antara SPL dan konsentrasi klorofil-a.
4. Penentuan Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI): Hasil analisis SPL dan klorofil-a dari citra satelit dikombinasikan untuk menentukan zona-zona dengan potensi penangkapan ikan yang tinggi. Area dengan konsentrasi klorofil-a tinggi dan SPL optimal diidentifikasi sebagai lokasi ZPPI.

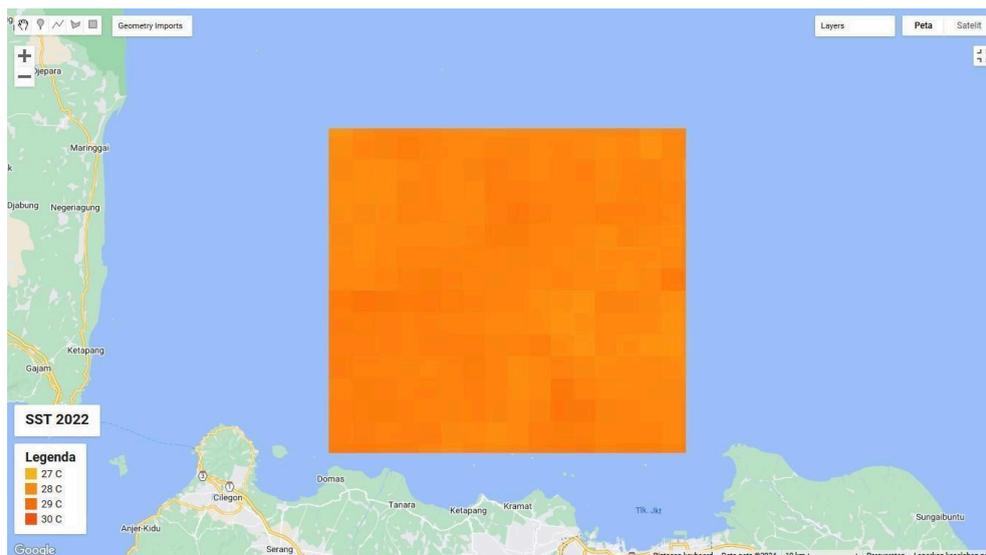
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pulau Seribu merupakan gugusan pulau kecil yang terletak di pesisir utara Jakarta dan dikelilingi oleh perairan dangkal yang kaya akan biodiversitas. Kondisi lingkungan dengan hamparan terumbu karang dan padang lamun, perairan ini mendukung habitat yang beragam, termasuk ikan pelagis seperti tongkol dan kembung serta ikan demersal seperti kerapu dan kakap. Zona pesisir ini berperan penting sebagai daerah tangkapan ikan karena kondisi ekosistemnya yang produktif, didukung oleh suhu permukaan laut (SST) dan konsentrasi klorofil-a yang tinggi, yang mengindikasikan keberadaan fitoplankton sebagai sumber makanan dasar bagi rantai makanan (Alfiansyah, M. R et al. 2018).

2. Analisis Pemetaan Suhu Permukaan Laut (SST)

Suhu permukaan laut (SST) merupakan parameter penting dalam menentukan zona keberadaan ikan pelagis dan demersal. Dari data citra satelit MODIS Aqua, terlihat bahwa perairan Pulau Seribu memiliki variasi suhu sepanjang tahun yang berkisar antara 27-30°C, dengan peningkatan pada bulan-bulan musim panas. Zona dengan SST yang lebih tinggi cenderung menarik ikan pelagis yang membutuhkan suhu hangat, seperti tongkol dan kembung. Sebaliknya, ikan demersal seperti kerapu dan kakap lebih umum ditemukan di daerah dengan suhu yang lebih stabil di dasar perairan (Fauzi, A et al. 2020).



Gambar 3: Hasil SST

Peta zonasi SST menunjukkan distribusi suhu permukaan laut di wilayah penelitian, daerah dengan suhu optimal untuk ikan pelagis dapat dilihat di bagian perairan terbuka Pulau Seribu. Ikan pelagis, yang bergerak dalam kelompok besar, cenderung memilih area ini untuk mencari mangsa. Di sisi lain, ikan demersal lebih memilih area berkarang di kedalaman dangkal hingga menengah, di mana suhu lebih rendah dan stabil dibandingkan dengan permukaan (Putra, B. A.2021).

3. Analisis Pemetaan Klorofil-a

Konsentrasi klorofil-a adalah indikator produktivitas primer yang menandakan keberadaan fitoplankton sebagai sumber makanan bagi ikan. Berdasarkan data citra MODIS Aqua, konsentrasi klorofil-a di perairan Pulau Seribu berkisar antara 0,1-0,5 mg/m³. Konsentrasi klorofil-a yang tinggi menunjukkan area dengan potensi tangkapan ikan pelagis, sementara konsentrasi yang lebih rendah cenderung ditemukan di habitat ikan demersal.

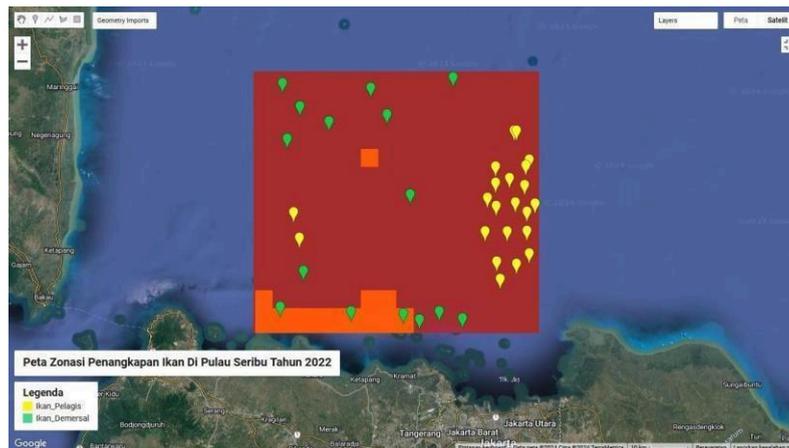


Gambar 4: Hasil Klorofil-a

Peta zonasi klorofil-a menggambarkan distribusi konsentrasi klorofil-a di wilayah perairan yang dianalisis, area dengan konsentrasi tinggi berada di daerah dangkal dekat pesisir, di mana nutrisi dari sungai dan aktivitas upwelling memicu pertumbuhan fitoplankton (Putri *et al.*, 2022). Ikan pelagis cenderung berkumpul di area ini untuk mencari makanan. Ikan demersal juga mendapat manfaat dari produktivitas tinggi ini di area yang lebih dalam dan dekat dengan dasar laut, di mana fitoplankton yang mati jatuh

dan menjadi makanan bagi organisme bentik yang kemudian dimakan ikan demersal (Nugraha, S.2019).

4. Hubungan SST dan Klorofil-a terhadap Hasil Tangkapan Ikan Pelagis dan Ikan Demersal



Gambar 5: Hail Pemetaan Penangkapan Ikan

Hubungan antara suhu permukaan laut (SST) dan konsentrasi klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan pelagis dan ikan demersal di perairan Pulau Seribu. Ikan pelagis, seperti tongkol dan kembung, cenderung aktif di wilayah dengan SST yang lebih tinggi, biasanya pada bulan-bulan dengan suhu laut hangat (sekitar 28°C hingga 30°C), ketika produktivitas fitoplankton meningkat, menarik ikan pelagis untuk berkumpul. Konsentrasi klorofil-a yang tinggi di perairan dangkal dekat pesisir juga menjadi faktor penting karena menunjukkan kelimpahan fitoplankton sebagai sumber makanan utama ikan pelagis. Sebaliknya, ikan demersal lebih suka kondisi dengan SST yang stabil di dekat dasar laut dan konsentrasi klorofil-a yang lebih rendah atau moderat. Meskipun klorofil-a yang tinggi di permukaan tidak secara langsung mempengaruhi ikan demersal, peningkatan produktivitas laut secara keseluruhan mendukung rantai makanan yang mencapai dasar laut, tempat ikan demersal hidup. Hubungan ini menunjukkan bahwa ikan pelagis lebih sering ditemukan di zona dengan SST dan klorofil-a tinggi, sementara ikan demersal lebih banyak berada di area dengan kondisi yang lebih stabil dan klorofil-a.

Tabel 1: Ikan Demersal

Zona Penangkapan	Kordinat(BT/LS)	Klorofil -a mg/l ³	SPL (°C)
Zona 1	106.7188 / -5.3556	0.321784	26.55
Zona 2	106.5238 / -5.3802	0.586256	24.81
Zona 3	106.3151 / -5.3692	0.4741671	27.76
Zona 4	106.3261 / -5.5005	0.18552638	27.56
Zona 5	106.4249 / -5.4595	0.313358032	28.78
Zona 6	106.5623 / -5.4431	0.1263397	25.14
Zona 7	106.6172 / -5.6317	0.54664	24.73
Zona 8	106.3645 / -5.8121	0.42989	28.09
Zona 9	106.7408 / -5.9241	0.50072	28.31
Zona 10	106.6859 / -5.9077	0.52269	27.11
Zona 11	106.6392 / -5.9268	0.283926	28.13
Zona 12	106.3645 / -5.8121	0.4298934	28.09

Hasil tabel menunjukkan bahwa ikan demersal cenderung ditemukan di perairan dengan konsentrasi klorofil-a yang lebih rendah dan suhu yang stabil di dekat dasar laut. Lokasi-lokasi yang ditunjukkan dalam tabel mencakup berbagai titik di perairan Pulau Seribu dengan SPL yang berkisar antara 24,73°C hingga 28,78°C dan konsentrasi klorofil-a antara 0,126 mg/m³ hingga 0,546 mg/m³.

Tabel 2: Ikan Pelagis

Zona Penangkapan	Kordinat(BT/LS)	Klorofil -a mg/l ³	SPL (°C)
Zona 1	106.3412 / -5.6741	0.52777	29.97
Zona 2	106.3549 / -5.7342	0.581527	29.96
Zona 3	106.8687 / -5.4814	0.63350	29.93
Zona 4	106.8687 / -5.4814	0.6335012	29.93
Zona 5	106.8193 / -5.5662	0.5833566	29.38
Zona 6	106.8907 / -5.5635	0.598551	29.65
Zona 7	106.8989 / -5.5498	0.59855	29.65
Zona 8	106.3645 / -5.8121	0.72989	28.09

Zona 9	106.8522 / -5.5935	0.54159	29.64
Zona 10	106.8193 / -5.6045	0.51616	29.37
Zona 11	106.8879 / -5.6099	0.52104	30.26
Zona 12	106.8000 / -5.6400	0.477439	29.81
Zona 13	106.8206 / -5.6591	0.477439	29.81
Zona 14	106.8660 / -5.6509	0.488317	29.54
Zona 15	106.9127 / -5.6537	0.48165	29.30
Zona 16	106.7946 / -5.7193	0.460788	29.40
Zona 17	106.8467 / -5.7193	0.456152	29.30
Zona 18	106.8934 / -5.7179	0.42728	29.19
Zona 19	106.8220 / -5.7903	0.566227	29.50
Zona 20	106.8303 / -5.8313	0.627447	29.63
Zona 21	106.8687 / -5.7958	0.65999	29.56
Zona 22	106.8989 / -5.7712	0.45816	29.52

Hasil tabel menunjukkan bahwa ikan pelagis lebih banyak ditemukan di zona dengan SPL yang lebih tinggi (hingga 30,26°C) dan konsentrasi klorofil-a yang lebih tinggi (hingga 0,659 mg/m³). Zona ini terletak terutama di wilayah-wilayah perairan dangkal yang kaya nutrien, yang mendukung produktivitas primer tinggi yang menarik ikan pelagis untuk berkumpul.

Secara keseluruhan, kedua tabel menunjukkan bahwa ikan demersal lebih banyak ditemukan di area dengan SPL stabil dan klorofil-a yang moderat, sedangkan ikan pelagis lebih suka daerah dengan SPL yang lebih tinggi dan klorofil-a yang tinggi, terutama di perairan terbuka dan dangkal.

Hubungan antara SST dan klorofil-a sangat penting dalam menentukan distribusi ikan di perairan Pulau Seribu. Suhu laut yang hangat dan konsentrasi klorofil-a yang tinggi memberikan kondisi optimal bagi ikan pelagis. Ikan pelagis lebih banyak ditangkap pada bulan-bulan dengan SST tinggi biasanya terjadi antara Mei hingga Oktober, saat konsentrasi klorofil-a juga cenderung meningkat akibat aktivitas upwelling (Gustantia et al. 2019)

Sebaliknya, ikan demersal lebih bergantung pada kestabilan SST di kedalaman tertentu dan konsentrasi klorofil-a yang moderat di dekat dasar laut. Dengan meningkatnya konsentrasi klorofil-a, produktivitas ekosistem dasar meningkat,

menyediakan sumber makanan bagi ikan demersal di dasar laut yang lebih dalam dan lebih stabil suhunya. Pola ini menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi klorofil-a pada lapisan permukaan tidak hanya berdampak pada ikan pelagis tetapi juga mendukung ekosistem demersal (Santoso, P et al 2019).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memenuhi tujuan utama dalam memetakan zonasi penangkapan ikan pelagis dan demersal di perairan Pulau Seribu menggunakan citra satelit MODIS Aqua. Data SPL dan klorofil-a dari penginderaan jauh membantu mengidentifikasi area berpotensi tinggi untuk penangkapan ikan, khususnya pada bulan ketika SPL mencapai kisaran optimal bagi ikan pelagis (sekitar 28-30°C). Pemetaan menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a yang tinggi, terutama di daerah pesisir dan perairan dangkal, sangat mendukung keberadaan ikan pelagis, sementara ikan demersal lebih umum di area dasar laut dengan SPL yang stabil dan klorofil-a moderat. Rekomendasi untuk praktik perikanan berkelanjutan di Pulau Seribu meliputi peningkatan pemanfaatan zonasi dengan memperhatikan musim dengan SPL dan klorofil-a yang tinggi, serta integrasi data oseanografi sebagai dasar pengelolaan wilayah penangkapan yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Bapak Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom.. selaku dosen pengampu pada mata kuliah Bisnis Intelejen yang telah memberikan masukan dalam pembuatan pada jurnal ini dan kepada tim penulis yang telah berkontribusi dalam menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, M. R., & Hidayat, T. (2018). Pengaruh Suhu Permukaan Laut (SST) dan Klorofil- a Terhadap Distribusi Ikan Pelagis di Laut Jawa. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Indonesia*, 9(2), 35-48.
- Fauzi, A., & Widodo, A. (2020). Zonasi Penangkapan Ikan Berbasis Data Satelit di Wilayah Perairan Indonesia. *Jurnal Teknologi Kelautan dan Perikanan*, 12(1), 45-57.
- Haryati, S., & Rizki, A. (2021). Penggunaan Citra Satelit MODIS untuk Pemetaan Zona Potensi Penangkapan Ikan di Perairan Lampung. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 45-52.

- Nugraha, S., & Kartika, D. (2019). Analisis Klorofil-a sebagai Indikator Produktivitas Perairan untuk Zonasi Penangkapan Ikan. *Marine Science Journal of Indonesia*, 7(3), 76-89.
- Nugroho, B., & Santoso, T. (2019). Hubungan SPL dan Klorofil-a terhadap Zona Potensial Penangkapan Ikan di Perairan Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Alam*, 8(3), 102-11
- Gustantia, N., et al. (2019). *Relationship between chlorophyll-a concentration, SST, and lemuru fish catches in Bali Strait. Ecotrophic*, 15(1), 14-26.
- Saifuddin, A., Febrianto, V., Purwandari, P., Hidayat, I. A. 2019. Pemetaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Menggunakan Citra Terra Modis Di Kabupaten Jepara. *Prosiding Seminar Nasional Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta 2019. Komisi Iv : Geografi Kewilayahan Dan Pendidikan*. hlm 355-366
- Santoso, P., & Darmawan, W. (2019). Penggunaan Data SST dan Klorofil-a dari Citra MODIS untuk Identifikasi Zonasi Penangkapan Ikan. *Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia*, 8(2), 135- 144.
- Saputra, D. A., & Wahyuni, N. (2022). Analisis Zonasi Penangkapan Ikan Menggunakan Citra Terra dan Aqua MODIS di Wilayah Perairan Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 3(1), 78-85.
- Sitorus, J. H., Atmojo, A. T., Bachri, S., Prayitno, H. S., Komarita. (2022). Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan Berdasarkan Spl, Klorofil-A, Dan Boat Detection Serta Mengkaji Rzwp3k, Lampung. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* Vol. 13 No. 1 Mei 2022: 89-102.
- Suwartiningsih, N., Setyowati, I., & Astuti, R. (2020). Microplastics in pelagic and demersal fishes of Pantai Baron, Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, 5(1), 33-49
- Wati, P. S., Melki, M., Ningsih, E. N., & Hartoni. (2023). Sebaran Zona Potensi Penangkapan Ikan menggunakan Citra Satelit Aqua MODIS di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 711 (WPPNRI 711) Bagian Utara. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 15(1).
- Putra, B. A., & Kurniawan, A. (2021). Pemanfaatan Citra Satelit MODIS dalam Penentuan Daerah Penangkapan Ikan di Perairan Pesisir. *Journal of Coastal and Ocean Science*, 14(2), 98-107.
- Putri, K. A., & Arifin, W. A. (2022). Pemanfaatan Citra Satelit Landsat 8 Untuk Memetakan Hutan Mangrove Wisata Bahari Pantai Karangantu, Teluk Banten. *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi)*, 5(2), 82-92.