

**ANALISIS ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN (ZPPI) PELAGIS
KECIL PADA MUSIM BARAT, MUSIM PERALIHAN I, MUSIM TIMUR,
DAN MUSIM PERALIHAN II MENGGUNAKAN CITRA AQUA-MODIS
(STUDI KASUS: PERAIRAN TELUK LAMPUNG)**

SKRIPSI

Oleh

**GHOFI AL BUKHORI
NPM 1914221034**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**ANALISIS ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN (ZPPI) PELAGIS
KECIL PADA MUSIM BARAT, MUSIM PERALIHAN I , MUSIM TIMUR,
DAN MUSIM PERALIHAN II MENGGUNAKAN CITRA AQUA-MODIS
(STUDI KASUS: PERAIRAN TELUK LAMPUNG)**

Oleh

GHOFI AL BUKHORI

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA SAINS

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

ANALISIS ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN (ZPPI) PELAGIS KECIL PADA MUSIM BARAT, MUSIM PERALIHAN I, MUSIM TIMUR, DAN MUSIM PERALIHAN II MENGGUNAKAN CITRA AQUA-MODIS (STUDI KASUS: PERAIRAN TELUK LAMPUNG)

Oleh

GHOFI AL BUKHORI

Perairan Teluk Lampung merupakan wilayah perikanan tangkap yang didominasi ikan pelagis kecil, namun penentuan lokasi penangkapan masih banyak dilakukan secara tradisional sehingga diperlukan informasi spasial yang lebih akurat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola sebaran suhu permukaan laut (SPL), Klorofil-a, dan arus permukaan laut serta mengidentifikasi distribusi spasial Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) di perairan Teluk Lampung pada musim barat, peralihan I, timur, dan peralihan II periode 2018-2022 menggunakan citra Aqua-MODIS dan data arus altimetri. Pengolahan data dilakukan dengan Ocean Data View (ODV) dan ArcGIS 10.3 melalui interpolasi IDW, klasifikasi parameter oseanografi, serta overlay SPL dan klorofil-a untuk pemetaan ZPPI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPL, klorofil-a, dan arus permukaan memiliki pola musiman yang berbeda. Musim timur memiliki ZPPI tertinggi dan terluas karena SPL berada pada kisaran 28-30°C dan klorofil-a relatif merata pada kisaran 0,2–2 mg/m³. Kondisi tersebut sejalan dengan tingginya hasil tangkapan ikan pada juni (142.289 ton), juli (119.645 ton), dan agustus (106.788 ton), sehingga musim timur merupakan periode paling optimal untuk penangkapan ikan pelagis kecil di Teluk Lampung.

Kata kunci: Aqua MODIS, klorofil-a, Suhu Permukaan Laut, Teluk Lampung, Zona Potensi Penangkapan Ikan

ABSTRACT

ANALYSIS OF FISHING POTENTIAL ZONES (FPZs) FOR SMALL PELAGIC FISH DURING THE WESTERN SEASON, TRANSITIONAL SEASON I, EASTERN SEASON, AND TRANSITIONAL SEASON II USING AQUA-MODIS IMAGES (CASE STUDY: THE WATERS OF LAMPUNG BAY)

By

GHOFI AL BUKHORI

The waters of Lampung Bay are a fishing ground dominated by small pelagic fish; however, fishing locations are still largely determined using traditional methods, making more accurate spatial information necessary. This study aims to analyze the distribution patterns of sea surface temperature (SST), chlorophyll-a, and surface ocean currents, as well as to identify the spatial distribution of the Potential Fishing Zones (PFZs) in the waters of Lampung Bay during the west, transition I, east, and transition II seasons from 2018 to 2022 using Aqua-MODIS imagery and altimetry current data. Data processing was conducted using Ocean Data View (ODV) and ArcGIS 10.3 through IDW interpolation, classification of oceanographic parameters, and overlaying of SST and chlorophyll-a for FPZ mapping. The results of the study indicate that SST, chlorophyll-a, and surface currents exhibit distinct seasonal patterns. The east season has the highest and widest ZPPI because SPL is in the range of 28–30°C and chlorophyll-a is relatively uniform in the range of 0.2–2 mg/m³. These conditions align with high fish catch yields in June (142,289 tons), July (119,645 tons), and August (106,788 tons), making the eastern season the most optimal period for small pelagic fishing in Lampung Bay.

Keywords: Aqua MODIS, chlorophyll-a, Lampung Bay, Potential Fishing Zones, Sea Surface Temperature

Judul : ANALISIS ZONA POTENSI
PENANGKAPAN IKAN (ZPPI)
PELAGIS KECIL PADA MUSIM
BARAT, MUSIM PERALIHAN I,
MUSIM TIMUR, DAN MUSIM
PERALIHAN II MENGGUNAKAN
CITRA AQUA MODIS (STUDI
KASUS : PERAIRAN TELUK
LAMPUNG)

Nama : Ghofi Al Bukhori

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914221034

Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Moh. Muhaemin, S.Pi., M.Si.
NIP. 197412122000031002

Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T.
NIP. 197505152002121007

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

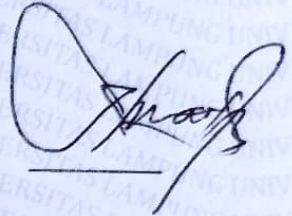
Munti Sarida, S.Pi., M. Sc., Ph.D.
NIP. 198309232006042001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

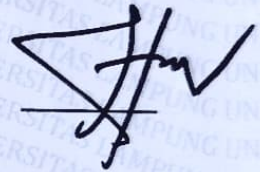
Ketua

Dr. Moh. Muhaemin, S.Pi., M.Si.



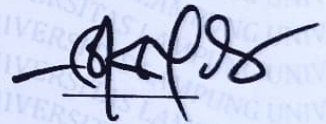
Sekretaris

Dr. Henky Mayagezz, S.Pi., M.T.



Penguji

Eko Efendi, S.T., M.Si.



Dean, Fakultas Pertanian

Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi : 20 April 2026



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN

Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp (0721) 704946 Fax (0721) 770347

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi yang berjudul "**Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Pelagis Kecil Pada Musim Barat, Musim Peralihan I, Musim Timur, dan Musim Peralihan II Menggunakan Citra Aqua-Modis (Studi Kasus: Perairan Teluk Lampung)**" tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah skripsi ini ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur fabrikasi, falsifikasi, plagiat dan konflik kepentingan saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Bandar Lampung, 30 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Ghofi Al Bukhori
NPM. 1914221034

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kecamatan Kuta Bumi, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten, pada tanggal 14 April 2001 sebagai anak pertama dari pasangan suami istri Bapak Zainul Arifin dan Ibu Betri Murni. Penulis menempuh pendidikan formal dari Taman Kanak-kanak Miftahul Ulum, Kuta Baru, Kec. Pasar Kemis, Kabupaten Tangerang pada tahun 2007-2008, lalu melanjutkan pendidikan dasar di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2008-2013, dilanjutkan ke pendidikan menengah di Pondok Pesantren Shuffah Hizbullah dan Madrasah Al-Fatah Natar 2013-2019.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi di Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif pada organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK) Universitas Lampung sebagai anggota Bidang Kerohanian pada tahun 2021 dan menjabat sebagai Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tapak Suci Unila tahun 2022-2023.

Untuk keluarga tercinta, Bapak Zainul Arifin dan Ibu Betri Murni, adik pertama Selvia Arifin, adik kedua Asyillah Putri Arifin, dan adik ketiga Alfito Zaki yang tiada henti selalu mendoakan yang terbaik

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Pelagis Kecil Pada Musim Barat, Musim Peralihan I, Musim Timur, Dan Musim Peralihan II Menggunakan Citra Aqua Modis (Studi Kasus : Perairan Teluk Lampung)” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan FP Unila;
2. Munti Sarida, S. Pi. M.Sc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan;
3. Dr. Moh. Muhaemin, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama;
4. Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pembantu/Sekretaris;
5. Eko Efendi, S.T., M.Si. selaku Penguji Utama;
6. Anma Hari Kusuma, S.I.K., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Zainul Arifin dan Betri Murni selaku kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang luar biasa.

Bandar Lampung, 22 Mei 2026

Ghofi Al Bukhori

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI)	5
2.2 Dinamika Musim dan Hasil Tangkapan Ikan Di Indonesia	6
2.3 Ikan Pelagis Kecil	8
2.4 Parameter Oseanografi	9
2.4.1 Klorofil-a.....	9
2.4.2 Suhu Permukaan Laut (SPL)	10
2.4.3 Arus Permukaan Laut.....	11
2.5 Citra Satelit Aqua MODIS	12
III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.1.1 Waktu Penelitian	14
3.1.2 Tempat Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat.....	15
3.2.1 Bahan.....	15
3.2.2 Alat.....	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	16
3.3.1 Pengambilan data	17
3.3.2 Pengolahan data	17
3.3.3 Pengolahan Data dan Klasifikasi	18
3.4 Analisis Data	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Analisis Pola Sebaran Klorofil-a di Perairan Teluk Lampung	20
4.1.1 Klorofil-a Musim Barat (Desember - Februari) periode 2018-2022.	20
4.1.2 Klorofil-a Musim Peralihan I (Maret - Mei) periode 2018-2022.....	24
4.1.3 Klorofil-a Musim Timur (Juni - Agustus) periode 2018-2022	27
4.1.4 Klorofil-a Musim Peralihan II (September - November) periode 2018-2022	30
4.2 Analisis Pola Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di Perairan Teluk Lampung.....	33
4.2.1 Suhu Permukaan Laut Musim Barat (Desember - Februari) periode 2018-2022	34
4.2.2 Suhu Permukaan Laut Musim Peralihan I (Maret - Mei) periode 2018-2022	37
4.2.3 Suhu Permukaan Laut Musim Timur (Juni - Agustus) periode 2018- 2022.....	39
4.2.4 Suhu Permukaan Laut Musim Peralihan II (September - November) periode 2018-2022	43
4.3 Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Pelagis Kecil	47
4.3.1 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Musim Barat (Desember- Februari) periode 2018-2022	47
4.3.2 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Musim Peralihan I (Maret- Mei) periode 2018-2022	49
4.3.3 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Musim Timur (Juni- Agustus) periode 2018-2022.....	53
4.3.4 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Musim Peralihan II (September-November) periode 2018-2022	56
4.4 Hubungan Spasial SPL dan Klorofil-a serta Kaitannya dengan Pola Musiman Hasil Tangkapan Ikan	58
V. SIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Bahan penelitian.....	15
2. Alat penelitian	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikrian	4
2. Peta lokasi penelitian.....	14
3. Prosedur penelitian.....	16
4. Peta Sebaran Klorofil-a Januari dan Arus musim barat (a)2018, (b) 2019,(c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	22
5. Peta Sebaran Klorofi-a April dan Arus musim Peralihan I, (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	27
6. Peta Sebaran Klorofil-a Juli dan Arus musim Timur (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	30
7. Peta Sebaran Klorofil-a September dan Arus musim Peralihan II (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.....	33
8. Peta Sebaran SPL Januari dan Arus musim Barat (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	36
9. Peta Sebaran SPL April dan Arus musim Peralihan I (a) 2018, (b) 2019,(c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	39
10. Peta Sebaran SPL Juli dan Arus musim Timur (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.....	42
11. Peta Sebaran SPL September dan Arus musim Peralihan II (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	45
12. Peta ZPPI Januari musim Barat (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.....	49
13. Peta ZPPI April musim Peralihan I (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.....	52
14. Peta ZPPI Juli musim timur (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.	55
15. Peta ZPPI September musim peralihan II (a) 2018, (b) 2019, (c) 2020, (d) 2021, (e) 2022.....	58
16. Hasil tangkapan ikan periode 2019-2023	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta sebaran Klorofil-a Musim Barat (Desember - Februari) 2018-2022.....	73
2. Peta sebaran Klorofil-a Musim Peralihan I (Maret - Mei) 2018-2022.....	74
3. Peta sebaran Klorofil-a Musim Timur (Juni - Agustus) 2018-2022.....	75
4. Peta sebaran Klorofil-a Musim Peralihan II (September - November) 2018- 2022	76
5. Peta sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Barat (Desember - Februari) 2018- 2022	77
6. Peta sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Peralihan I (Maret - Mei) 2018-2022	78
7. Peta sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Timur (Juni - Agustus) 2018-2022	79
8. Peta sebaran Suhu Permukaan Laut Musim Peralihan II (September - November) 2018-2022.....	80
9. Peta sebaran ZPPI Musim Barat (Desember-Februari) 2018-2022.....	81
10. Peta sebaran ZPPI Musim Peralihan I (Maret-Mei) 2018-2022	82
11. Peta sebaran ZPPI Musim Timur (Juni-Agustus) 2018-2022	83
12. Peta sebaran ZPPI Musim Peralihan II (September-November) 2018-2022..	84

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki luas wilayah 8,3 juta km² dan tiga perempatnya berupa laut dengan luasnya mencapai 6,4 juta km² (Badan Hidrologi dan Oceanografi TNI Angkatan Laut, 2018). Indonesia sering disebut sebagai negara maritim karena memiliki keunggulan komparatif dalam potensi sumberdaya perikanan dan kelautan. Teluk Lampung yang terletak di perairan Selat Sunda merupakan salah satu wilayah perikanan tangkap potensial. Wilayah perairan Teluk Lampung meliputi luas wilayah 161.178 ha dengan pemanfaatan perairan wilayah tangkap seluas 80.262 ha (Balitbangda Lampung, 2018). Teluk Lampung merupakan perairan dengan sumberdaya ikan pelagis yang beragam (Sari et al., 2021). Hasil tangkapan yang diperoleh di perairan Teluk Lampung didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Lempasing sebagai salah satu pusat kegiatan perikanan tangkap dari perairan Provinsi Lampung. Hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Lempasing sebagian besar didominasi oleh ikan-ikan pelagis, baik pelagis kecil maupun pelagis besar (Rosalia et al., 2024).

Ikan pelagis kecil adalah ikan yang hidup di lapisan atas kolom air, baik di perairan pantai maupun lautan terbuka. Mereka sering bergerombol dalam jumlah besar untuk melindungi diri dari predator dan meningkatkan efisiensi dalam mencari makanan (Pratama et al., 2024). Ikan-ikan ini sangat aktif dan memiliki kemampuan berenang cepat, yang memungkinkan mereka untuk bermigrasi jarak jauh dalam mencari makanan dan tempat bertelur. Mereka mengikuti pola migrasi musiman yang dipengaruhi oleh perubahan suhu air, ketersediaan makanan, dan kondisi lingkungan lainnya (Pratama et al., 2024).

Daerah yang memiliki potensi perikanan biasanya disebut sebagai zona potensi penangkapan ikan (ZPPI). Pada daerah atau zona yang dijadikan sebagai sasaran penangkapan ikan biasanya merupakan daerah berkumpulnya ikan.

Nelayan biasanya menentukan zona tangkapan dengan cara tradisional seperti melihat buih-buih atau riak di permukaan laut dan dengan melihat burung-burung yang berterbangan di permukaan laut (Mursyidin et al., 2015).

Potensi dan manfaat bagi keberlangsungan produksi perikanan tangkap dapat dimaksimalkan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh, terutama citra satelit, memberikan kemampuan pemantauan yang tinggi terhadap lingkungan perairan. Beberapa parameter yang diperlukan untuk analisis daerah potensial penangkapan ikan dapat diperoleh dari penginderaan jauh, diantaranya suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a permukaan. Dari informasi sebaran suhu permukaan laut dapat diidentifikasi daerah *upwelling* dan *front thermal* yang merupakan daerah potensi perikanan. Analisis pola sebaran suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a menghasilkan informasi zona potensi penangkapan ikan yang selanjutnya dapat diaplikasikan sebagai acuan bagi nelayan dalam operasi penangkapan ikan (Putri, 2020). Citra satelit Aqua-MODIS mampu memberikan estimasi konsentrasi klorofil-a dengan akurasi yang cukup baik. Kandungan klorofil-a mencerminkan tingkat produktivitas primer di perairan, yang berdampak langsung pada keberlanjutan sumber daya ikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yaitu:

1. Menganalisis pola sebaran suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan arus permukaan laut di perairan Teluk Lampung pada musim Barat, musim peralihan I, musim Timu, dan musim peralihan II menggunakan citra Aqua-MODIS periode 2018-2022.
2. Menganalisis distribusi spasial Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) di perairan Teluk Lampung pada musim Barat, musim peralihan I, musim Timu, dan musim peralihan II periode 2018-2022.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil analisis sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut dapat digunakan untuk membuat peta zona potensi penangkapan ikan menggunakan aplikasi

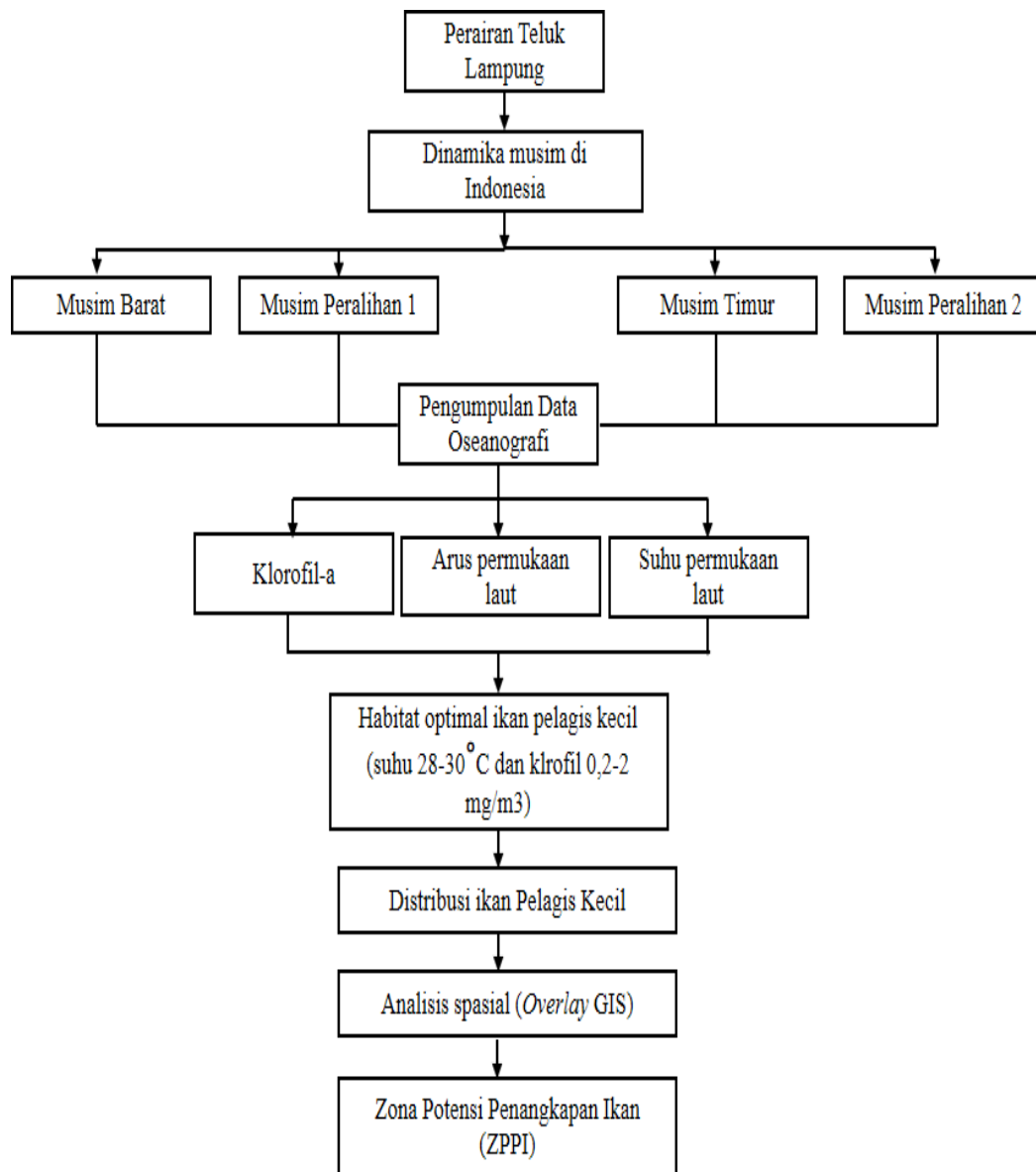
pengolah peta ArcGIS (versi 10.3) agar dapat dimanfaatkan oleh nelayan untuk menangkap ikan. Selain itu, penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya dalam mengkaji zona potensi penangkapan ikan dengan menambahkan parameter oseanografi lainnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pengetahuan nelayan mengenai lokasi potensial penangkapan ikan sangat kurang efektif sehingga membuat penangkapan ikan cenderung kurang efisien dalam hal waktu dan sumber daya seperti bahan bakar kapal. Kebanyakan nelayan masih menggunakan cara tradisional untuk mencari ikan. Nelayan hanya mengandalkan pengalaman dan kebiasaan dalam menangkap ikan tanpa didukung dengan data-data teliti mengenai lokasi yang ideal untuk penangkapan ikan. Padahal sebenarnya teknologi penginderaan jauh bisa dimanfaatkan oleh para penangkap ikan untuk lebih mengoptimalkan penangkapannya. Hal ini disebabkan data penginderaan jauh memberikan informasi tentang objek dan fenomena yang terjadi melalui analisis data satelit mencakup wilayah yang luas, berkelanjutan dan akurat tanpa diperlukan kontak langsung dengan objek atau fenomena tersebut (Lillesand et al., 2007).

Perairan Teluk Lampung merupakan perairan yang perlu dioptimalkan produktivitas perikanan tangkapnya, sehingga diperlukan suatu informasi daerah penangkapan perikanan untuk memudahkan para nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan. Klorofil-a dan suhu permukaan laut (SPL) menjadi parameter yang penting untuk menentukan daerah penangkapan ikan (Purba et al., 2025).

Penentuan area gerombolan ikan yang terdapat di perairan dapat menggunakan teknologi penginderaan jauh yang merupakan ilmu untuk memperoleh informasi tentang objek atau daerah dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji. Selain itu dalam pemilihan lokasi yang ideal untuk daerah pengoperasian alat tangkap dapat mengurangi biaya operasional penangkapan yang akan dikeluarkan, dan secara otomatis akan mampu meningkatkan pendapatan nelayan (Sukandi et al., 2025). Kerangka penelitian disajikan dalam bentuk diagram alur pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI)

Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) merupakan sebuah informasi titik-titik potensi penangkapan ikan yang berdasarkan pada analisis beberapa parameter untuk memprediksi daerah potensi penangkapan ikan seperti suhu permukaan laut, salinitas, konsentrasi klorofil-a laut, cuaca dan sebagainya. Dengan mengetahui ZPPI secara akurat dapat membantu para nelayan dalam mendapatkan ikan secara efektif dan efisien (Juliana & M, 2021).

Secara umum, penentuan lokasi potensi penangkapan ikan masih sering dilakukan dengan metode-metode tradisional yang bergantung pada pengetahuan dan pengalaman individu nelayan, atau berdasarkan warisan turun-temurun. Namun, pendekatan ini sering kali tidak mampu mengantisipasi perubahan dinamis dalam kondisi oseanografi dan cuaca yang berhubungan erat dengan daerah potensi penangkapan ikan (Amirullah Su'udi, 2015).

Teknologi terkini, seperti satelit penginderaan jauh, telah membuka peluang baru dalam pemantauan parameter oseanografi yang berhubungan dengan habitat ikan. Metode penginderaan jauh ini menggunakan citra satelit dan pemodelan numerik dari data altimetri untuk menentukan ZPPI. Citra satelit, khususnya dengan fokus pada parameter suhu permukaan laut dan klorofil-a, digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, pemodelan numerikal dari data altimetri melibatkan Arus permukaan laut dan Tinggi Muka Laut juga dapat digunakan untuk hasil yang lebih detail (Anjasmara & Hartikasari, 2019).

Daerah Potensi Ikan secara umum ditandai oleh nilai Klorofil-a berkisar antara 0,2 hingga 2.5 mg/m³, suhu permukaan laut dengan rentang 25^oC – 30^oC, dan tingkat keasaman sekitar 7,70 – 8,00 dengan salinitas rendah berkisar antara 21,00‰ - 26,70‰ (Pratama et al., 2024). Selain itu, Zona pertemuan antara dua arus *eddy* yang bergerak ke arah yang berlawanan, yang terkait dengan

pertemuan anomali tinggi permukaan laut yang positif dan negatif, juga diidentifikasi sebagai zona yang berpotensi sebagai daerah penangkapan ikan (Mahardhika & Harsono, 2022).

2.2 Dinamika Musim dan Hasil Tangkapan Ikan Di Indonesia

Kedudukan Indonesia yang terletak di antara benua Asia dan Australia menyebabkan pengaruh yang signifikan dari angin musim terhadap kondisi perairannya. Pola angin musim ini juga berdampak pada pola curah hujan di Indonesia. Menurut Amirullah Su'udi (2015), keadaan musim di Indonesia dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama:

1. Musim barat (Desember-Februari): Pada musim barat, terbentuknya pusat tekanan udara tinggi di wilayah Benua Asia dan pusat tekanan udara rendah di atas Benua Australia menyebabkan angin berhembus dari arah barat ke tenggara. Fenomena ini dikenal sebagai Angin Muson Barat Laut di Pulau Jawa. Musim Barat cenderung membawa curah hujan tinggi, terutama di Pulau Jawa.
2. Musim timur (Juni-Agustus): Pada musim timur, pusat tekanan udara rendah di wilayah Benua Asia dan pusat tekanan udara tinggi di wilayah Benua Australia mengakibatkan angin berhembus dari tenggara ke barat laut. Di Pulau Jawa, ini disertai oleh Angin Muson Tenggara, dan selama musim Timur, Pulau Jawa sering mengalami kekeringan.
3. Musim peralihan I dan II (Maret-Mei dan September-November): Periode Maret hingga Mei dikenal sebagai musim peralihan I atau muson pancaroba awal tahun, sementara periode September hingga November disebut musim peralihan II sebagai muson pancaroba akhir tahun. Pada musim peralihan, matahari melintasi khatulistiwa, menyebabkan pelemahan angin dan arah angin yang tidak tetap.

Dinamika musim di Indonesia memiliki pengaruh signifikan terhadap zona potensi penangkapan ikan (ZPPI). Musim barat dan timur yang dipengaruhi oleh sistem monsun Asia dan Australia memengaruhi distribusi dan ketersediaan ikan di perairan Indonesia (BMKG, 2019). Pada musim barat, peningkatan curah hujan dan aliran sungai membawa nutrisi dari daratan ke laut, meningkatkan

produktivitas primer di wilayah pesisir (Octavianna et al., 2025). Kondisi ini sering kali mengarah pada peningkatan kelimpahan ikan di perairan pesisir, sehingga musim barat dapat dikatakan sebagai periode yang produktif untuk penangkapan ikan.

Sebaliknya, selama musim timur, penurunan curah hujan dan aliran nutrisi dapat menurunkan produktivitas primer di beberapa wilayah pesisir. Namun, angin monsun timur yang kering dan kuat dapat menyebabkan *upwelling* di beberapa daerah, seperti di pesisir selatan Jawa dan Bali, membawa nutrisi dari lapisan air yang lebih dalam ke permukaan (Lasabuda et al., 2019). *Upwelling* ini meningkatkan kelimpahan plankton, yang pada gilirannya mendukung populasi ikan pelagis kecil seperti sarden dan kembung, sehingga meningkatkan potensi penangkapan ikan di daerah tersebut (BMKG, 2019).

Musim peralihan I dan II, yang merupakan periode transisi antara musim barat dan timur, juga berpengaruh terhadap daerah penangkapan ikan (Aldrian et al., 2014). Selama musim ini, kondisi cuaca yang tidak stabil dan perubahan suhu air laut dapat menyebabkan ikan berpindah tempat mencari kondisi lingkungan yang lebih stabil dan optimal (BMKG, 2019). Perubahan distribusi ikan ini mempengaruhi pola penangkapan ikan dan strategi yang harus diterapkan oleh nelayan.

Hasil tangkapan ikan di Indonesia mengalami fluktuasi yang signifikan dari tahun 2018 hingga 2022. Pada tahun 2018, hasil tangkapan ikan meningkat pesat, mencapai sekitar 6.83 juta ton, terutama karena perbaikan dalam metode penangkapan dan pengelolaan sumber daya perikanan (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2018). Namun, pada tahun 2019, terdapat penurunan sekitar 5% dalam hasil tangkapan, yang sebagian besar disebabkan oleh overfishing dan degradasi habitat laut (Widianto et al., 2019).

Pada tahun 2020, pandemi COVID-19 menyebabkan gangguan besar dalam industri perikanan, mengakibatkan penurunan hasil tangkapan di beberapa daerah di Indonesia. Pembatasan mobilitas dan penutupan pasar ikan membuat banyak nelayan tidak dapat beroperasi secara optimal (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020). Namun, pada tahun 2021, industri perikanan mulai pulih seiring dengan pelonggaran pembatasan dan dukungan pemerintah, sehingga

hasil tangkapan kembali meningkat sebesar 8% (BPS Indonesia, 2021). Tahun 2022 menunjukkan tren peningkatan yang lebih stabil, dengan hasil tangkapan mencapai sekitar 7.1 juta ton (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2022).

2.3 Ikan Pelagis Kecil

Ikan pelagis kecil merupakan kelompok ikan yang hidup di lapisan atas kolom air, baik di perairan pantai maupun lautan terbuka. Kelompok ikan ini umumnya mencakup beberapa jenis komoditas utama perikanan tangkap di perairan Indonesia seperti ikan teri (*Stolephorus* sp.), ikan sarden atau lemuru (*Sardinella* sp.), ikan kembung (*Rastrelliger* sp.), ikan selar (*Selaroides* sp.), serta ikan layang (*Decapterus* sp.). Ikan pelagis kecil juga dikenal karena kemampuannya untuk berenang cepat dan sering bergerombol dalam jumlah besar. Kehidupan ikan pelagis kecil sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu air dan ketersediaan makanan (Pratama et al., 2024).

Ikan pelagis kecil memiliki kemampuan untuk berenang cepat. Habitat ikan pelagis kecil meliputi daerah-daerah yang memiliki suhu air hangat dan produktivitas primer yang tinggi. Mereka memanfaatkan lingkungan laut yang kaya akan plankton, yang merupakan sumber makanan utama mereka. Plankton yang melimpah menjadi indikator keberadaan ikan pelagis kecil di suatu perairan (Wahyuni et al., 2019).

Ikan pelagis kecil mengikuti pola migrasi musiman yang dipengaruhi oleh perubahan suhu permukaan laut yang hangat dan optimal sekitar 28-30 °C serta konsentrasi klorofil-a produktif antara 0,2–2 mg/m³ (Putri et al., 2021). Migrasi ini memungkinkan mereka untuk menghindari predator dan menemukan daerah yang kaya akan makanan. Selama migrasi, ikan pelagis kecil dapat menempuh jarak yang cukup jauh. Mereka memanfaatkan arus laut untuk membantu pergerakan mereka dan sering kali bergerombol dalam jumlah besar untuk meningkatkan efisiensi mencari makanan dan perlindungan dari predator (Nurhayati et al., 2020).

Ikan pelagis kecil memiliki siklus hidup yang cepat dan tingkat reproduksi yang tinggi. Mereka biasanya bertelur dalam jumlah besar, yang memungkinkan populasi mereka untuk pulih dengan cepat meskipun mengalami tekanan dari

penangkapan ikan dan predator (Arischa et al., 2023). Ikan pelagis kecil berkontribusi pada keseimbangan ekosistem laut. Mereka membantu mengendalikan populasi plankton dan menyediakan biomassa yang penting bagi predator di rantai makanan laut.

2.4 Parameter Oseanografi

Parameter oseanografi merupakan elemen penting yang digunakan untuk mendeskripsikan kondisi fisik dan biologis perairan laut. Penelitian pada aspek oseanografi umumnya dilakukan dengan mengamati arus permukaan laut, suhu permukaan laut (SPL), dan konsentrasi klorofil-a sebagai indikator utama. Arus permukaan laut berfungsi mendistribusikan massa air serta nutrien yang diperlukan oleh organisme laut, sedangkan suhu permukaan laut menggambarkan karakteristik termal yang dapat memengaruhi aktivitas biota perairan. Sementara itu, konsentrasi klorofil-a digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas primer fitoplankton sebagai produsen utama dalam rantai makanan laut.

2.4.1 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen fitoplankton (tumbuhan mikroskopis yang melepaskan oksigen dalam proses fotosintesis) dan fitoplankton ini merupakan makanan bagi zooplankton (hewan mikroskopis yang habitatnya di air tawar dan laut). Karena makanan ikan kebanyakan adalah zooplankton maka dapat disimpulkan bahwa potensi terbesar keberadaan ikan adalah daerah perairan yang terdapat banyak klorofil-a (Salwa et al., 2024).

Klorofil-a adalah parameter kimia perairan yang dapat menjadi penentu utama produktivitas primer di perairan laut. Distribusi dan tingkat konsentrasi klorofil-a erat kaitannya dengan kondisi oseanografis suatu wilayah perairan. Konsentrasi klorofil-a tidak hanya mencerminkan jumlah fitoplankton dalam suatu perairan, tetapi juga berfungsi sebagai indikator produktivitas keseluruhan perairan. Sebaran klorofil-a di laut menunjukkan variasi yang signifikan baik secara geografis maupun dalam konteks kedalaman perairan. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap variasi ini melibatkan perbedaan intensitas cahaya

matahari dan konsentrasi nutrisi yang tersedia di suatu perairan. Studi oleh Qotrunada et al. (2023) menekankan bahwa konsentrasi klorofil-a cenderung lebih tinggi di perairan pantai dan pesisir, sementara cenderung lebih rendah di perairan lepas pantai.

Keberadaan klorofil-a yang memiliki konsentrasi tinggi di suatu wilayah secara erat berkaitan dengan fenomena *upwelling*. *Upwelling* adalah proses di mana massa air bawah laut, kaya akan nutrisi, naik ke permukaan laut. Daerah dengan klorofil-a tinggi seringkali menjadi indikator adanya *upwelling*. *Upwelling* membawa nutrisi ke permukaan, menciptakan lingkungan yang subur yang mendukung pertumbuhan fitoplankton. Oleh karena itu, wilayah *upwelling* sering dianggap sebagai daerah perikanan yang potensial karena konsentrasi klorofil-a atau planktonnya tinggi. Menurut Agus (2017), daerah *upwelling* kaya akan zat hara dapat menjadi tempat yang sangat cocok bagi berbagai spesies laut.

Daerah Potensi Ikan mempunyai nilai Klorofil-a berkisar 0,2-2 mg/m³ (Insanu et al., 2013). Dengan memperhatikan tingkat produktivitas primer suatu perairan yang tercermin melalui konsentrasi klorofil-a, kita dapat mengidentifikasi lokasi yang berpotensi untuk dijadikan area penangkapan ikan. Daerah-daerah ini menjadi tempat yang sangat disukai oleh berbagai spesies laut karena terlibat dalam proses rantai makanan yang kuat, menciptakan kesempatan yang baik bagi nelayan dan industri perikanan secara keseluruhan.

2.4.2 Suhu Permukaan Laut (SPL)

Suhu merupakan salah satu indikator yang menandai karakteristik massa air di laut, sebuah parameter yang memiliki signifikansi besar dalam menjaga kehidupan organisme laut. Suhu air permukaan laut optimal bagi ikan pelagis kecil berkisar 28°C-30°C (Pratama et al., 2024). Menurut Ramadhan, (2022) salah satu faktor yang penting bagi kehidupan organisme di lautan adalah suhu permukaan laut (SPL), hal ini dikarenakan suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangan organisme yang ada di lautan. SPL juga digunakan sebagai indikasi penentuan kualitas suatu perairan.

Suhu perairan di laut secara langsung memengaruhi proses fotosintesis

pada tumbuhan laut dan aspek fisiologi hewan, termasuk tingkat metabolisme dan siklus reproduksi. Suhu perairan juga berpengaruh terhadap produktivitas biologis dan ketersediaan pakan, memengaruhi distribusi ikan seperti ikan cakalang. Faktor-faktor tersebut, khususnya suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a, memiliki peran kunci dalam menentukan zona potensi penangkapan ikan (Zainuddin et al., 2015).

2.4.3 Arus Permukaan Laut

Arus merupakan parameter yang sangat penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan laut dan biota yang hidup didalamnya, termasuk menentukan pola imigrasi ikan. Arus di laut dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah angin muson. Selain itu, dipengaruhi juga oleh faktor suhu permukaan laut yang selalu berubah-ubah (Yuliardi et al., 2024). Arus merupakan pergerakan massa air yang terjadi akibat pengaruh dari resultan gaya-gaya yang bekerja dan beberapa faktor yang mempengaruhi massa air tersebut (Az-Zahra et al., 2023).

Pola arus di laut dapat berubah berdasarkan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Arus permukaan yang dibangkitkan oleh angin memiliki faktor yang dapat mempengaruhi polanya di perairan. Faktor yang mempengaruhi pola arus permukaan di perairan ialah musim. Pola arus permukaan yang dibangkitkan oleh angin di perairan Indonesia dapat berubah-ubah berdasarkan musim yang sedang berlangsung dimana tiap musim memiliki perbedaan arah hembusan angin.

Arus laut berkaitan dengan aspek lain seperti biologi, kimia dan polutan. Kaitan arus dengan aspek biologi yaitu dalam hal distribusi biota, dimana arus membantu pergerakan biota yang lemah seperti fitoplankton. Arus mempunyai peran terhadap penyebaran pakan bagi biota yang hidup terutama biota yang sifatnya menetap di perairan. Bagi aspek kimia perairan arus berperan dalam distribusi unsur-unsur kimia dari satu tempat ke tempat lain (Mutmainah & Laras, 2017).

Menurut Penna et al. (2013), Sirkulasi massa air di laut memiliki peran penting dalam rantai makanan di ekosistem tropis. Pola pergerakan air

membantu menjaga kestabilan lingkungan dan mendukung kehidupan berbagai organisme laut. Sirkulasi ini dapat mempengaruhi banyak hal, seperti distribusi nutrisi, suhu air, dan ketersediaan makanan bagi makhluk hidup di laut dalam suatu pergerakan massa air dapat meningkatkan produktivitas primer yang lebih tinggi dan memungkinkan untuk menjangkau aktivitas biologis hingga tingkat tropik yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa sirkulasi massa air laut menjadi hal yang esensial bagi kehidupan biologis di lautan dan dapat mempengaruhi kelimpahan suatu organisme.

2.5 Citra Satelit Aqua MODIS

Satelit Aqua-MODIS adalah satelit ilmu pengetahuan tentang bumi yang dimiliki oleh NASA yang mempunyai misi mengumpulkan informasi tentang siklus air di bumi, termasuk penguapan dari samudera. Selain itu Data satelit Aqua-MODIS dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi klorofil-a dan sebaran SPL di Perairan Laut (Kunarso et al., 2021). Satelit Aqua-MODIS, yang diluncurkan pada tahun 2002 dengan membawa 6 sensor untuk mempelajari air di permukaan bumi dan atmosfer. Salah satu dari enam sensor tersebut adalah sensor MODIS yang diluncurkan oleh *NASA's Earth Observing System (EOS)* (Auliansyah, 2022). Satelit ini menjadi salah satu instrumen dalam pemantauan lingkungan global. Menurut Putri (2020), dengan kemampuan spasial dan temporalnya yang baik, Aqua-MODIS dapat menjadi instrumen yang penting dalam survei global untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang berbagai fenomena lingkungan

Sensor Modis terpasang pada satelit Terra dan Aqua, citra yang dihasilkan memiliki resolusi spasial 250-1000 m². Satelit Aqua-MODIS memiliki *time series* harian dan mengamati seluruh permukaan bumi setiap 1 hingga 2 hari, memperoleh data dalam 36 kanal pita spektrum (*spectral band*) dari panjang gelombang (Joetidawati & Suwarsih, 2018) . Citra Aqua-MODIS dapat digunakan untuk penelitian kelautan seperti distribusi klorofil-a di permukaan laut dan suhu permukaan laut sehingga satelit ini dapat menggambarkan pola sebaran klorofil-a yang ada di Teluk Lampung dan sekitarnya. Data yang digunakan merupakan data level 3. Data ini tidak perlu dilakukan koreksi geometrik maupun koreksi radiometrik karena data level 3 merupakan data yang

sudah diproses sehingga hanya perlu dilakukan pengolahan untuk mengeluarkan informasi yang ada di dalamnya (Sunarernanda et al., 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

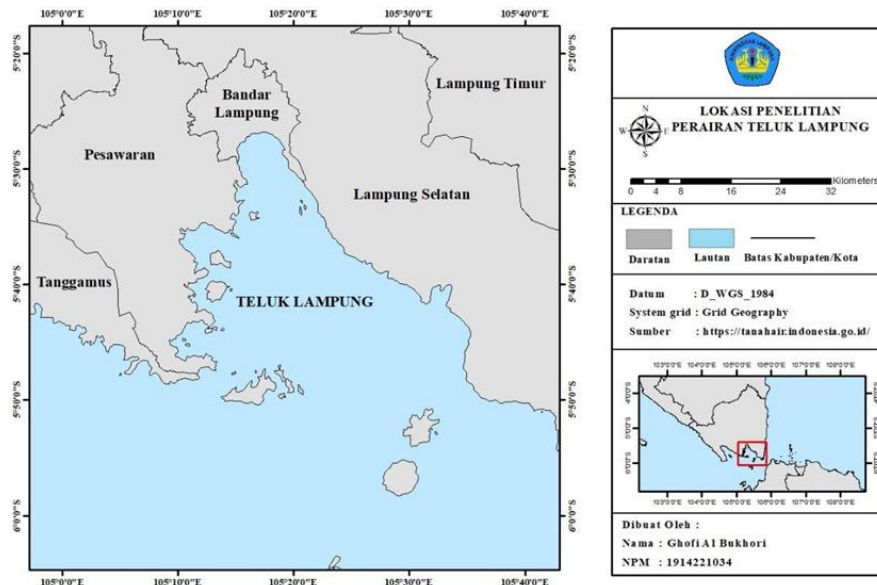
Penelitian akan dilaksanakan dalam rentang waktu dan di lokasi yang telah direncanakan secara cermat agar data yang diperoleh dapat memenuhi tujuan penelitian. Adapun rincian waktu pelaksanaan dan lokasi penelitian dijelaskan sebagai berikut.

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli hingga bulan September 2024. Waktu yang digunakan untuk data penelitian menggunakan periode musiman dari tahun 2018-2022.

3.1.2 Tempat Penelitian

Lokasi penelitian berlokasi di wilayah perairan Teluk Lampung. Lokasi penelitian beserta wilayah penelitiannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

3.2 Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan agar mencapai tujuan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 yaitu:

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas data citra satelit dan peta pendukung yang digunakan untuk proses pengolahan data dan analisis data untuk identifikasi data parameter yang digunakan, sebagaimana disajikan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Bahan penelitian

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1	Data citra Aqua-MODIS	Citra level 3&4	Digunakan untuk pembuatan peta suhu permukaan laut dan klorofil-a
2	Peta Lokasi	Peta Indonesia (Perairan Teluk Lampung)	Digunakan untuk pembuatan area penelitian
3	Data citra Altimetri	Citra level 4	Diunduh untuk pembuatan peta sebaran arus permukaan laut

3.2.2 Alat

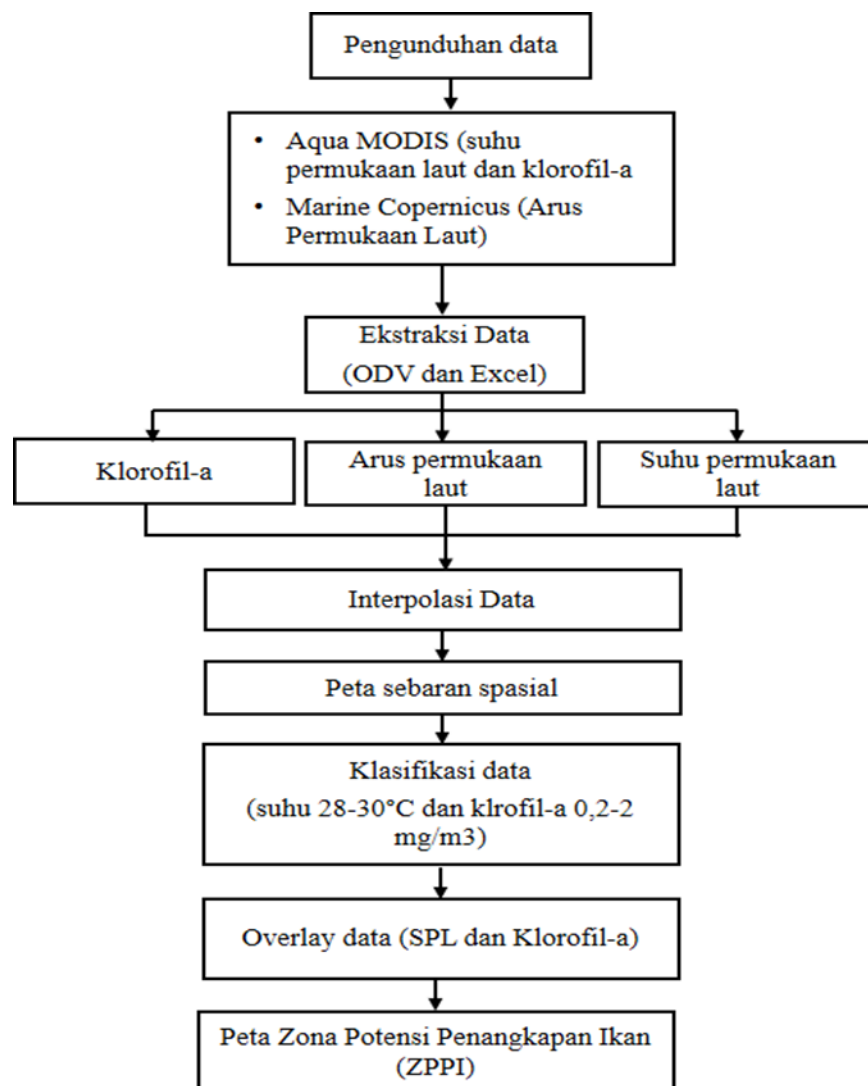
Alat yang digunakan dalam pengolahan data meliputi perangkat keras dan lunak yang mendukung proses pengolahan data dan analisis data, sebagaimana disajikan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Alat penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Laptop	ASUS X441MA-GA012T	Perangkat keras yang digunakan untuk pengolahan data
2	Perangkat lunak Ocean Data View (ODV)	Versi update 2023	Digunakan untuk menganalisis peta suhu permukaan laut dan klorofil-a
3	Perangkat lunak ArcGIS	Versi 10.3	Digunakan untuk pembuatan peta suhu permukaan laut dan klorofil-a untuk zona potensi penangkapan ikan

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini diawali dengan pengambilan data suhu permukaan laut dan klorofil-a melalui website <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Data yang digunakan merupakan data citra satelit Aqua-MODIS. Data citra yang telah diunduh melalui website selanjutnya ekstraksi menggunakan perangkat lunak *Ocean Data View (ODV)* untuk menghilangkan data data yang tidak diperlukan dalam pengolahan data ZPPI. Kemudian selanjutnya data yang sudah dikoreksi diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan dijadikan dalam bentuk peta untuk menentukan peta zona potensi penangkapan ikan (ZPPI). Tahapan yang dilaksanakan dalam kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur penelitian

3.3.1 Pengambilan data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data suhu permukaan laut, arus, dan konsentrasi klorofil-a yang berasal dari citra satelit Aqua-MODIS. Data suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a yang digunakan yaitu data musim barat, musim timur, serta musim peralihan I dan II periode waktu 2018-2023 dengan resolusi spasial pada citra sebesar 1000 m² yang diunduh melalui website <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> serta data arus diunduh melalui website <https://marine.copernicus.eu/>

3.3.2 Pengolahan data

Data yang sudah diunduh melalui website <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> diolah menggunakan perangkat lunak *Ocean Data View (ODV)*. Adapun langkah-langkah pengolahan data menggunakan ODV yaitu:

1. Unduh data citra

Pengumpulan data citra satelit dilakukan sebelum peta ZPPI dibuat sebagai salah satu bahan utama penelitian. Langkah awal dalam pembuatan peta ZPPI adalah dengan mendownload citra satelit AQUA-MODIS berupa produk klorofil-a dan suhu permukaan laut di laman website <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>, serta citra altimetri dengan produk arus permukaan laut di laman website <https://marine.copernicus.eu/access-data>.

2. Ekstraksi dan Konversi Data

a. Membuka dan Mengekstrak Data

- 1) File citra satelit Aqua MODIS yang telah diunduh dibuka menggunakan perangkat lunak Ocean Data View (ODV).
- 2) Di dalam file tersebut, terdapat dua parameter oseanografi yang dapat diekstraksi, yaitu:
 - Klorofil-a, digunakan untuk menggambarkan tingkat kesuburan perairan
 - Suhu permukaan laut untuk mengetahui habitat ikan pelagis kecil.

- b. Mengonversi Data ke Format CSV
 - 1) Setelah data berhasil diekstraksi, hasil ekstraksi dikonversi ke dalam format CSV (*Comma Separated Values*).
 - 2) Format CSV dapat digunakan dalam berbagai perangkat lunak analisis spasial seperti ArcGIS, sehingga memudahkan proses selanjutnya seperti pemetaan dan analisis spasial.
- c. Ekstraksi Data Arus Laut
 - 1) Parameter arus laut (*ocean current*), dianalisis menggunakan perangkat lunak *Ocean Data View* (ODV)
 - 2) File arus laut biasanya berformat NetCDF (.nc), divisualisasikan dan ekstraksi data vektor (arah arus) dari file tersebut sebelum digunakan dalam pemodelan spasial.
 - 3) Setelah data berhasil diekstraksi, hasil ekstraksi dikonversi ke dalam format TIFF.

3.3.3 Pengolahan Data dan Klasifikasi

- a. Mengimpor Data ke Perangkat Lunak ArcGIS
 - 1. Data yang sudah sesuai dalam format (CSV atau shapefile), data di impor ke dalam ArcGIS.
 - 2. Pastikan semua data memiliki koordinat geografis (longitude dan latitude) yang benar agar dapat dipetakan secara akurat.
 - b. Interpolasi Data Spasial
 - 1. Lakukan interpolasi spasial menggunakan metode IDW (*Inverser Ddistance Weighting*) untuk membuat peta sebaran spasial dari setiap parameter, seperti:
 - Sebaran konsentrasi klorofil-a
 - Sebaran suhu permukaan laut
 - c. Interpolasi digunakan untuk mengisi celah antara titik-titik data pengamatan sehingga kondisi spasial secara menyeluruh dapat digambarkan.
- Klasifikasi
- 1. Nilai parameter (klorofil-a dan suhu permukaan laut) diklasifikasikan ke kisaran preferensi habitat ikan pelagis kecil.

2. Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan rentang nilai, yaitu:
 - Klorofil-a optimal: 0.2–2.0 mg/m³
 - Suhu permukaan laut optimal: 28–30 °C
 3. Klasifikasi digunakan untuk mengidentifikasi area yang berpotensi sebagai zona penangkapan ikan (ZPPI) pelagis kecil
- d. *Overlay Data Parameter*
1. Proses *overlay* dilakukan antara peta klorofil-a dan suhu untuk mengetahui area di mana kedua parameter tersebut bertemu dan saling mendukung.
 2. Wilayah yang memiliki kombinasi nilai parameter sesuai preferensi ikan diidentifikasi sebagai zona potensial.
 3. Proses ini bisa dilakukan dengan tools Raster Calculator atau Map Algebra. Proses ini menghasilkan raster baru yang merupakan hasil kombinasi dua parameter (klorofil-a dan suhu permukaan laut) dan hasilnya diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi.

3.4 Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pendekatan analisis deskriptif spasial. Dalam studi ini analisis deskriptif spasial digunakan untuk memberikan gambaran spasial dan penjelasan hasil *overlay* parameter oseanografi berdasarkan hasil pemetaan tiap musim (musim barat, musim peralihan I, musim timur, dan musim peralihan II) dan digunakan untuk pendugaan Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) yang terdapat di perairan perairan Teluk Lampung berdasarkan data dari peta sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, dan arus permukaan laut. Interpretasi dilakukan secara visual dan spasial berdasarkan *overlay* parameter lingkungan yang sesuai dengan preferensi habitat ikan pelagis kecil. Dalam menganalisis Zona Potensi Penangkapan Ikan nilai suhu yang digunakan yaitu rentang 28°C hingga 30°C dan klorofil-a a 0,2-2 mg/m³ dalam bentuk peta sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) dan Peta Sebaran Klorofil-a.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL), klorofil-a, dan arus permukaan di Teluk Lampung menunjukkan pola musiman yang berbeda pada setiap musim. Pada musim barat, SPL cenderung lebih hangat dan konsentrasi klorofil-a meningkat di wilayah pesisir akibat limpasan nutrisi dari daratan, dengan pola arus dominan bergerak dari barat menuju timur. Pada musim peralihan I, kondisi oseanografi relatif tidak stabil karena perubahan angin monsun, sehingga sebaran SPL dan klorofil-a lebih fluktuatif dan arus permukaan cenderung berubah-ubah. Pada musim timur, SPL relatif lebih rendah dan klorofil-a meningkat akibat proses *upwelling* yang membawa nutrisi ke permukaan, dengan pola arus dominan bergerak dari timur menuju barat. Sementara itu, pada musim peralihan II, SPL berada pada kisaran optimal dan klorofil-a tersebar lebih merata hampir di seluruh Teluk Lampung, dengan kondisi perairan yang lebih stabil dibanding musim lainnya.
2. Distribusi Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) pelagis kecil di Teluk Lampung berbeda antar musim, dimana musim timur menjadi musim dengan potensi terbaik berdasarkan hasil overlay SPL dan klorofil-a. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa pada musim barat zona potensi tinggi masih terbatas di beberapa bagian teluk, sedangkan pada musim peralihan I dominasi zona sedang hingga rendah lebih luas karena kondisi oseanografi kurang stabil. Pada musim peralihan II, zona potensi tinggi meluas terutama di bagian utara teluk seiring meningkatnya klorofil-a akibat *upwelling*. Adapun pada musim timur, zona potensi tinggi mendominasi hampir merata di seluruh wilayah Teluk Lampung karena SPL berada dalam rentang ideal 28–30°C dan

klorofil-a relatif merata pada kisaran 0,2–2 mg/m³, sehingga musim timur menjadi periode paling optimal bagi keberadaan ikan pelagis kecil.

5.2 SARAN

Setelah melakukan penelitian, terdapat saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini, yaitu: disarankan agar penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter oseanografi lain seperti salinitas, tinggi muka laut, maupun kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) sehingga pemodelan zona potensial penangkapan ikan dapat lebih akurat dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Karmini, M., & Sukresno, N. (2014). Seasonal climate predictability of the Asian–Australian monsoon. *Climate Dynamics*, *43*(1-2): 9-21.
- Ades Suryaningtias, Ayang Armelita Rosalia, & Kukuh Widiyanto. (2025). Integrasi klorofil-a, sst, dan kedalaman untuk pemetaan daerah penangkapan ikan pelagis kecil di laut jawa (Studi Kasus: WPPNRI 712). *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, *10*(3), 684–696.
<https://doi.org/10.28926/briliant.v10i3.2071>.
- Adrian, M. A., Asmadin, & Takwir, A. (2025). Respon suhu permukaan laut dan klorofil-a saat triple-dip la niña (2020–2023) di Sulawesi Tenggara Laut Banda. *jurnal kelautan*, *18*(2), 127–137.
<http://doi.org/10.21107/jk.v18i2.30604>.
- Amalia, I., Lubis, A. M., & Cahyarini, S. Y. (2025). Pengaruh ENSO dan IOD terhadap suhu permukaan laut di perairan pulau enggano. *Jurnal Kelautan Tropis*, *28*(1), 71–81. <https://doi.org/10.14710/jkt.v28i1.25759>.
- Amirullah Su’udi, F. (2015). Analisis zona potensi penangkapan ikan pada masa peralihan I dan II menggunakan data altimetri (Studi Kasus: Selat Bali). (No Publikasi 2201) [Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Amri, K., Priatna, A., & Suprpto. (2014). Karakteristik oseanografi dan kelimpahan fitoplankton di perairan selat sunda pada musim timur. *Bawal*, *6*(1), 11–20.
- Anjasmara, I. M., & Hartikasari, R. (2019). Analisis lokasi persebaran ikan di laut selatan pulau jawa dengan memanfaatkan data satelit altimetri. *Geoid*, *14*(2), 97. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v14i2.3945>.
- Arischa, D., Soetignya, F. W. P., & Hadinata, F. W. (2023). Biologi reproduksi ikan layang (*decapterus ruselli* sp.) yang didaratkan di pelabuhan perikanan nusantara pemangkat. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, *12*(4), 915.
<https://doi.org/10.26418/jspe.v12i4.66803>.

- Auliansyah, A. P. (2022). Analisis pengaruh fenomena *upwelling* terhadap daerah potensial penangkapan ikan di perairan teluk jakarta (No Publikasi 73552) [Skripsi Uin Syarif Hidayatullah].
- Az-Zahra, A., Cahyaningrum, I., Ayunita, B. A. K., Wijaya, B. A., Sukoco, N. B., & Arochim. (2023). Pemodelan hidrodinamika untuk menganalisis arus eddy di perairan laut banda bulan desember 2016. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 07(1), 51–58.
- Budiman, A. S., Bengen, D. G., Nurjaya, I. W., Arifin, Z., & Ismail, M. F. A. (2021). The spatio-temporal variability of chlorophyll-a and its physical variables in the south java sea shelf. *Journal of Hunan University*, 48(7), 22–31.
- Cahyarini, S. Y., Pfeiffer, M., Reuning, L., Liebetrau, V., Schönberg, D. G., Hendrizan, M., & Eisenhauer, A. (2021). Modern and sub - fossil corals suggest reduced temperature variability in the eastern pole of the indian ocean dipole during the medieval climate anomaly. *Scientific Reports*, 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94465-1>.
- Cahyo, D. M. N., Indrayanti, E., & Maslukah, L. (2024). Pola distribusi klorofil-a di perairan pekalongan sampai kendal berdasarkan data sentinel. *Indonesian Journal of Oceanography (IJOCE)*, 06(01), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i1.16870>.
- Damanik, E. (2025). Analisis kejadian *upwelling* dan daerah potensial penangkapan ikan tongkol (*thunnus* sp) di perairan sumatera barat. [Skripsi, Universitas Jambi].
- Dharma, C. S., Cahyono, S., Khair, D. R., Abimanyu, A., Fadhilah, A., Sukoco, N. B., Arochim, Ronald, T., Sugiyanto, D., Pranowo, W. S., Herho, S., Yusron, A., Alfahmi, F., Fahim, A., & Andika. (2025). Perbandingan data pasang surut , arus dan angin dengan prediksi pada musim peralihan kedua di laut timor tahun 2023. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 07(1), 9–24. <https://doi.org/10.62703/jhi.v7i1.156>.
- Fadhila, A. B. N. (2023). Analisis deteksi light fishing menggunakan sensor viirs pada daerah penangkapan ikan di perairan utara tegal (No Publikasi 19832) [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Fofied, F. G., Hartoko, A., & Saputra, S. W. (2024). Analisis sebaran suhu permukaan laut , klorofil-a , dan zona potensial penangkapan ikan cakalang di perairan jayapura. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(3), 409–423. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i3.63007>.

- Hafiz, M., Widagdo, S., & Prasita, V. D. (2024). Eksistensi *upwelling* pada fase netral di perairan selatan jawa. *Journal Tropimar*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v6i1.77>.
- Handoko, E. Y., Hayati, N., Syariz, M. A., & Hanansyah, M. P. (2024). Analysis of chlorophyll-a variability in the eastern indonesian waters using sentinel-3 olci from 2020-2021. *Forum Geografi*, 38(1), 74–82. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v38i1.2361>.
- Handoko, E. Y., Syariz, M. A., & Hanansyah, M. P. (2024). Variasi klorofil-a di perairan sekitar laut jawa , laut flores , dan selat makassar pendahuluan perairan indonesia sekitar laut flores , laut jawa , dan selat makassar. *Geoid Journal of Geodesy and Geomatics*, 19(3), 418–428. <https://doi.org/10.12962/geoid.v19i3.1867>.
- Hastuti, Wirasatriya, A., Maslukah, L., Subardjo, P., & Kunarso. (2021). Pengaruh faktor klorofil-a dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan teri (*stelesphorus* sp) di jepara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(2), 197-205. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v3i2.11222>.
- Hidayat, R., Zainuddin, M., Safruddin, Sriktoviana, S. K., Yuniar, A., Damayanti, A. D., Riskiani, I., & Rachman, S. H. (2025). ENSO and IOD Effects on sea surface temperature and chlorophyll-a in the semi enclosed waters: case study of bone bay, indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 29(2), 63–76. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2025.415632>.
- Horii, T., Ueki, I., Siswanto, E., & Iskandar, I. (2021). Long-term shift and recent early onset of chlorophyll-a bloom and coastal *upwelling* along the southern coast of java. *Front. Clim*, 5, 1050790. <https://doi.org/10.3389/fclim.2023.1050790>.
- Iskandar, I., Lestari, D. O., Saputra, A. D., Setiawan, R. Y., Wirasatriya, A., Susanto, R. D., Mardiansyah, W., Irfan, M., & Setiawan, J. D. (2022). Extreme positive indian ocean dipole in 2019 and its impact on indonesia. *Sustainability*, 14, 1–15. <https://doi.org/10.3390/su142215155>.
- Joesidawati, M. I., & Suwarsih. (2018). *Tenologi Penginderaan Jauh untuk Perikanan dan Kelautan*. UMM.
- Juliana, G., & M, T. I. (2021). Analisis zona potensi penangkapan ikan tenggiri berbasis citra satelit aqua modis di perairan kabupaten pangandaran. *FTSP Series 2 : Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir*, 2021.

- Julianinda, Y. A., Iranawati, F., Yona, D., & Sartimbul, A. (2025). Pengaruh variasi suhu permukaan laut (spl) dan klorofil-a terhadap tangkapan ikan di perairan muncar, banyuwangi, jawa timur dari tahun 2018-2022. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 9(2), 24–34. <https://jfmr.ub.ac.id/index.php/jfmr/article/view/1146>.
- Kunarso, Arfad, M. Y., Setiyono, H., Rifai, A., & Subardjo, P. (2021). Respon kesuburan dan hasil tangkapan ikan terhadap variabilitas ENSO dan IOD di perairan teluk lampung indonesia. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(2), 206–213. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v3i2.11223>.
- Kunarso, Ismunarti, D. H., Rifa, A., Munandar, B., Wirasatriya, A., & Susanto, R. D. (2023). Effect of extreme ENSO and IOD on the variability of chlorophyll-a and sea surface temperature in the north and south of central java province. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 28(1), 1–11. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.28.1.1-11>.
- Kuswanto, T. D., Syamsuddin, M. L., & Sunarto. (2017). Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan tongkol di teluk lampung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, VIII(2), 90–102.
- Lasut, A. Y., Siregar, D. C., & Ninggar, R. D. (2022). Analisis pengaruh parameter oseanografi serta fenomena enso terhadap hasil tangkapan dan catch per unit effort (cpue) di perairan sulawesi utara. *jurnal Widya Climago*, 4(2), 54–62.
- Leksono, A., Patty, W., Manu, L., Rumengan, I. F. M., Budiman, J., & Lumuindong, F. (2025). Variability of chlorophyll-a and sea surface temperature in the maluku sea during el nino period 2023. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 13(1), 8–16. <https://doi.org/10.35800/jip.v13i1.57199>.
- Mahardhika, T. K. E., & Harsono, G. (2022). Studi eddy di laut arafuru menggunakan data altimetri tahun 2018. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 4(2), 79–86. <https://doi.org/10.62703/jhi.v4i2.34>.
- Martono, & Putri, F. A. (2020). Influence of *upwelling* in the southern waters of java on co 2 concentration in kototabang , agam district west. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v5i1.29878>.
- Muhammad, M., Priana, A. W., Affan, J. M., Haridhi, H. A., Irwan, I., Yuni, S. M., & Setiawan, I. (2022). Mapping potential fishing zones based on sea surface temperature and chlorophyll-a in the waters of aceh besar , indonesia. *E3S Web of Conferences* 339, 02002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202233902002>.

- Mutmainah, H., & Laras, S. S. (2017). Karakteristik arus dan pola sebaran parameter lingkungan perairan di selat pagai, mentawai. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III 2017*, 1833 168–174.
- Ningsih, W. A. L., Lestraniningsih, W. A., Heltrya, S., & Khaldun, M. H. I. (2021). Analysis of the relationship between chlorophyll-a and sea surface temperature on marine capture fisheries production in Indonesia 2018. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/944/1/012057>.
- Octavianna, P. D., Helmi, M., Maslukah, L., Atmodjo, W., & Handoyo, G. (2025). Analisis hubungan antara intensitas curah hujan dan kandungan klorofil-a serta suhu permukaan laut di perairan utara jawa. *Indonesian Journal of Oceanography*, 7(4), 389–402.
<https://doi.org/10.14710/ijoce.v7i4.29043>.
- Okgareta, D., Nurjaya, I. W., Naulita, Y., & Rastina. (2024). Oceanographic characteristics of lampung bay and its relationship to the indian ocean dipole (iod) period 2013-2021. *BIO Web of Conferences*.
<https://doi.org/10.1051/bioconf/202410603001>.
- Pambudi, A. Y., Putra, M. G. A., Yogaswara, D., & Yuliardi, A. Y. (2024). Characteristics and distribution of chemical-biological parameters in the seawaters of eastern java sea. *Omni Akuatika*, 20(1), 11–22.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20884/1.oa.2024.20.1.1100>.
- Potemra, J. T., Hacker, P. W., Melnichenko, O., & Maximenko, N. (2016). Satellite estimate of freshwater exchange between the indonesian seas and the indian ocean via the sunda strait. *Journal of Geophysical Research Oceans*, 121, 5098–5111. <https://doi.org/10.1002/2015JC011618>.
- Prasetyo, B. A., Muawanah, Mardianto, L., & Lubis, M. Z. (2022). Distribusi spasial kualitas perairan dan hubungannya dengan aktifitas budidaya perikanan di teluk lampung. *Journal of Science and Applicative Technology* 6(1). <https://doi.org/10.35472/jsat.v6i1.897>.
- Pratama, G. B., Baihaqi, F., & Aisyah. (2024). Studi literatur: pengaruh parameter oseanografi terhadap kelimpahan ikan pelagis. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(2), 66–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/o.v13i2.16539>.
- Prayitno, L. M., Rahman, A., & Yasmi, Z. (2021). Aplikasi data citra satelit aqua-modis untuk menentukan produktivitas primer perairan dengan metode sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut di perairan kalimantan selatan. *AQUATIC Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 4(1), 10–28.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20527/aquatic.v4i1.1208>.

- Purba, R., Handoco, E., & Sinaga, M. P. (2025). Pengaruh suhu permukaan laut (spl) dan kandungan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan kembung(*rastelliger kanagurta sp.*) yang didaratkan di pelabuhan perikanan samudera (pps) belawan provinsi sumatera utara. *Jurnal Penelitian Teknik dan Sumber Daya Perairan*, 1(1), 28–35.
<https://doi.org/https://doi.org/10.59925/mpqkhg89>.
- Putri, A. (2020). Distribusi kelayakan zona potensial penangkapan ikan cakalang (katsuwonus pelamis) bagi unit penangkapan purse seine di sekitar kabupaten binjai. (No Publikasi 3187) [Skripsi, Universitas Hasanudin].
- Putri, R. S., Surlanti, Hasrianti, Bibin, M., Damis, & Muhammad, F. (2021). Distribusi pelagis kecil di selat makassar kaitannya dengan parameter oseanografi. *Jurnal IPTEKS PSP*, 8(2), 48–57.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20956/jjpsp.v8i2>.
- Qotrunada, Y. A., Suryoputra, A. A. D., & Kunarso, K. (2023). Distribusi klorofil-a secara horizontal di perairan pantai slamaran, pekalongan, jawa tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(2), 141–150.
<https://doi.org/10.14710/ijoce.v5i2.16832>.
- Rachman, H. A., Setiawati, M. D., Hidayah, Z., Syah, A. F., Nandika, M. R., Lumban-Gaol, J., As-syakur, A. R., & Syamsudin, F. (2024). Dynamic of *upwelling* variability in southern indonesia region revealed from satellite data : role of ENSO and IOD. *Journal of Sea Research*, 202, 102543.
<https://doi.org/10.1016/j.seares.2024.102543>.
- Rahayu, S. M., Azzahra, M., Irawan, H., Sari, I. P., Alsita, I., Bramana, A., & Maulita, M. (2025). Spatial Variability of Nutrients and Chlorophyll-A as Contributing Factors of Trophic Condition in Kendari Bay , Southeast Sulawesi. *Jurnal Kelautan Nasional*, 28(2), 288–298.
<https://doi.org/10.14710/jkt.v28i2.22547>.
- Ramadhan, T. D. (2022). Variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a 2019 di laut jawa. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 4(2), 73–78.
<https://doi.org/10.62703/jhi.v4i2.33>.
- Rifai, A., Rochaddi, B., Fadika, U., Marwoto, J., & Setiyono, H. (2020). Kajian pengaruh angin musim terhadap sebaran suhu permukaan laut (studi kasus : perairan pangandaran jawa barat). *Indonesian Journal of Oceanography*, 02(01), 98–104. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i1.7499>.
- Rosalia, A. A., Minsaris, L. O. A., Tirtana, D., Ahmad, K. K., & Afyah, N. N. (2024). Analisis perikanan kembung di pelabuhan perikanan pantai lempasing menggunakan model walter-hilborn. *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 93–102. <https://doi.org/10.55678/jikan.v4i1.1608>.

- Rosalina, D., Suryadi, L. P. F., Leilani, A., Sari, S. P., Mustafa, M., Suleman, Y., Jamil, K., Surachmat, A., & Maharani, M. (2024). Chlorophyll-a distribution and sea surface temperature using modis aqua image data in bone bay waters. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, *17*(1), 74–82. <https://doi.org/10.21107/jk.v17i1.24100>.
- Salwa, H., Larasati, C. E., & Paryono. (2024). Sebaran spasial plankton dan klorofil-a sebagai indikator penentuan daerah potensial penangkapan ikan di perairan gili trawangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *16*(3), 343–352. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jitkt.v16i2.57446>.
- Sari, M., Wiyono, E. S., & Zulkarnain. (2021). Pengaruh cuaca terhadap pola musim penangkapan ikan pelagis di perairan teluk lampung. *Albacore*, *5*(3), 277–289. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/core.5.3.277-289>.
- Setiawan, R. Y., Wirasatriya, A., Hernawan, U., Leung, S., Iskandar, I., Wirasatriya, A., Hernawan, U., Leung, S., & Iskandar, I. (2019). Spatio-temporal variability of surface chlorophyll-a in the halmahera sea and its relation to ENSO and the indian ocean dipole. *International Journal of Remote Sensing*, *00*(00), 1–16. <https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1641244>.
- Shabrina, B., Maslukah, L., & Wulandari, S. Y. (2018). Chlorophyll-a distribution and its relation with current pattern in northern waters of central java. *Omni Akuatika*, *14*(1), 69–76. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2018.14.1.351>.
- Simanjuntak, F., & Lin, T. (2022). Monsoon effects on chlorophyll-a , sea surface temperature , and ekman dynamics variability along the southern coast of lesser sunda islands and its relation to ENSO and IOD based on satellite observations. *Remote Sens*, *14*, 1682. <https://doi.org/10.3390/rs14071682>.
- Sitorus, J. H., Atmojo, A. T., Bachri, S., Prayitno, H. S., & Komarita, I. (2022). Analisis zona potensi penangkapan ikan berdasarkan spl, klorofil-a, dan boat detection serta mengkaji rzwp3k, lampung. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, *13*(1), 89–102. <https://doi.org/10.24319/jtpk.13.89-102>.
- Sudradjat, A., Muntalif, B. S., Marasabessy, N., & Mulyadi, F. (2024). Relationship between chlorophyll-a , rainfall , and climate phenomena in tropical archipelagic estuarine waters. *Heliyon*, *10*, e25812. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25812>.
- Suhadha, A. G., & Asriningrum, W. (2020). Potential fishing zones estimation based on approach of area matching between thermal front and mesotrophic area. *Journal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *12*(2), 565–582. <http://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.28305>.

- Sukandi, S. R., Gunawan, M. R. A., Pramudya, H., Weiha, D. M., & Herris, D. A. A. (2025). Analisis faktor-faktor penentu hasil tangkapan ikan: studi literatur. *Mantis Journal of Fisheries*, 2(02), 105–111. <https://doi.org/10.22437/mjf.v2i02.45935>.
- Sunarernanda, D., 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. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2017.15385>.
- Tresnawati, R., Wirasatriya, A., Wibowo, A., & Susanto, R. D. (2023). Long term of sea surface temperature prediction for indonesia seas using multi time-series satellite data for *upwelling* dynamics projection. *Journal remote sensing applications society and environment*, 6, 1–40. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101117>.
- Wati, P. S., Ningsih, E., Melki, & Hartoni. (2023). Analisis distribusi zona potensi penangkapan ikan menggunakan citra satelit aqua modis di wppnr1 711 bagian utara. *Maspri Journal*, 15(1), 33–40. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/maspri/index>.
- Widagdo, S., Wibisono, D. V., & Prasita, V. D. (2022). *Upwelling* musiman di perairan spermonde, sulawesi selatan. *Journal Tropimar*, 4(2), 124–136.
- Wirasatriya, A., Susanto, R. D., Setiawan, J. D., & Ramdani, F. (2021). High chlorophyll-a areas along the western coast of south sulawesi-indonesia during the rainy season revealed by satellite data. *Remote Sens*, 13, 12. <https://doi.org/10.3390/rs13234833>.
- Yuliardi, A. Y., Rahman, H. A., Sari, R. J., Rahmalia, D. A., Nugroho, A. T., & Prayogo, L. M. (2024). Analisis variasi musiman suhu, salinitas, dan arus permukaan di perairan madura. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(4), 292–305. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i4.24477>.
- Yunita, N. F., Usman, M., & Merdekawati, D. (2021). Sebaran klorofil di wilayah perairan provinsi kalimantan barat berdasarkan citra satelit modis terra dan viirs snpp. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-VII*, 7(1), 482–487. <https://doi.org/https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/view/1002>
- Tangke, U., Karuwal, J. C., Siregar, T. S., Ramadhan, A., & Setiawan, Y. (2020). Variasi polarisasi arus dan pengaruhnya terhadap produktivitas laut di teluk lampung selama musim timur. *Jurnal Oseanografi Tropis*, 17(2), 140-154.
- Yuwono, A., & Wijaya, B. (2019). Dampak aktivitas manusia terhadap keseimbangan ekosistem perairan teluk lampung. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Alam*. 17(3): 210-225.

- Sun P, Sun K-M, Zhou Y, Liu L, Yuan C, Xu Z, Li Y, Zhang X and Wang Z (2024) Changes in size-dependent chlorophyll a concentration and group-specific picophytoplankton abundance in short-term nutrient-addition experiments in the equatorial eastern indian ocean. *Front. Marine Science*. 11:1375669. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1375669>.
- Tambun, R., Simbolon, D., Wahyu, R., & Supartono. (2018). Zona potensial penangkapan ikan berdasarkan musim di WPPNRI 718. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 757-768. <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.21182>.
- Zainuddin, M., & Mallawa, A. (2015). distribution of sea surface temperature and chlorophyll-a and the effect on the catches of yellowfin tuna (*thunnus albacares*) in the southern halmahera sea waters. *Jurnal Ipteks PSP*, 2(3), 248–260.
- Zhang, H.-R., Gao, Z., Zhang, Y., Ma, W., Yang, D., Yin, B., & Wang, Y. (2023). Seasonal and interannual variability of fronts and their impact on chlorophyll-a in the indonesian seas. *Journal Of Physi Cal Oceanography, Gordon*, 2847–2859. <https://doi.org/10.1175/JPO-D-23-0041.1>.