

INTEGRASI SISTEM OBSERVASI *TREK FISH* DAN SATELIT PENGINDERAAN JAUH UNTUK MEMPREDIKSI DAERAH PEMIJAHAN IKAN TERBANG DI SELAT MAKASSAR

**A RINI SAHNI PUTRI
C5602211006**



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul **“Integrasi Sistem Observasi *Trek Fish* dan Satelit Penginderaan Jauh untuk Memprediksi Daerah Pemijahan Ikan Terbang Di Selat Makassar”** adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

A.Rini Sahni Putri
C5602211006

@Hak Cipta milik IPB University

IPB University

RINGKASAN

A.RINI SAHNI PUTRI. Integrasi Sistem Observasi Trek Fish dan Satelit Penginderaan Jauh untuk Memprediksi Daerah Pemijahan Ikan Terbang Di Selat Makassar. Dibimbing oleh INDRA JAYA, SRI PUJIYATI, SYAMSUL BAHRI AGUS, dan MAHFUD PALO.

Sumberdaya perikanan merupakan komponen penting untuk ketahanan pangan dan memberikan pengaruh terhadap peningkatan perekonomian. Telur ikan terbang telah menjadi perhatian dalam bidang perikanan sejak lama, karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Siklus hidup dan sebaran ikan di perairan pada umumnya sangat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, begitupun pada ikan terbang. Daerah pemijahan (*spawning ground*) ikan terjadi pada perairan dimana organisme yang bereproduksi menemukan kondisi yang menguntungkan untuk perkembangan keturunannya. Luas daerah pemijahan ikan dapat bervariasi tergantung pada kapasitas penyebaran spesies yang berbeda serta kondisi lingkungan di sekitarnya. Penelitian ini mencoba mengintegrasikan *Trek Fish*, satelit penginderaan jauh dan GPS dalam mengkaji dan memprediksi daerah pemijahan ikan terbang di Selat Makassar.

Pengumpulan data lapang dilaksanakan pada tahun 2022-2023 di Selat Makassar, dari lokasi pangkalan perikanan (*fishing base*) yaitu Desa Pambusuang. Data oseanografi berasal dari citra satelit penginderaan jauh selama 10 tahun pada 2014-2023. Data citra satelit AQUA yang digunakan adalah data suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-*a* dengan resolusi spasial 4 km dan resolusi temporal harian. Data arah dan kecepatan arus berupa data geostropik absolut yang diperoleh dari AVISO (www.aviso.altimetry.fr/en/my-aviso.html). Data lokasi penelitian diperoleh melalui proses pemotongan citra dengan menggunakan *software* SEADAS. Data *Trek Fish* berupa data jalur daerah pemijahan dan data posisi penangkapan pada kapal eksplorasi telur ikan Terbang di Selat Makassar. Lokasi daerah pemijahan diidentifikasi dari lintasan kapal berulang atau mengelilingi suatu area di perairan. Data tangkapan telur ikan terbang juga dicatat pada setiap titik penangkapan, termasuk tanggal, waktu, dan koordinat lokasi menggunakan GPS. Jumlah data tangkapan yang ditemukan sebanyak 202 dengan total berat hasil tangkapan yaitu 79,9 kg pada posisi 118°0'0"BT - 119°0'0"BT dan 04°0'0"LS - 05°0'0"LS di sekitar perairan Barru, Pangkajene Kepulauan dan Makassar. Tangkapan tertinggi yaitu 0,97 kg dan tangkapan terendah yaitu 0,2 kg, sedangkan rata-rata hasil tangkapan yang ditemukan yaitu 0,39 kg. Data satelit digabungkan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan *spawning ground* secara spasial. Hubungan kondisi oseanografi terhadap *spawning ground* ikan Terbang diidentifikasi menggunakan analisis *Generalized Additive Model* (GAM). Analisis GAM merupakan pendekatan regresi yang memiliki fungsi penghalus nonparametrik untuk memodelkan hubungan *nonlinear* antara variabel prediktor dan *respons* secara fleksibel dan interpretatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata per bulan suhu permukaan laut selama sepuluh tahun terakhir, terendah pada bulan Agustus 2015 yaitu 27,7°C dan rata-rata suhu permukaan laut tertinggi pada bulan April 2016 yaitu 30,9°C. Kecepatan arus mengalami fluktuasi, rata-rata kecepatan arus terlihat lebih tinggi pada awal tahun (bulan Januari) yaitu rata-rata 0,31 m/s, kemudian mengalami penurunan hingga bulan Juli mencapai rata-rata 0,21 m/s,

bulan Agustus meningkat kembali yaitu rata-rata 0.24 m/s, hingga bulan Desember sebesar 0.30 m/s. Rata-rata klorofil-*a* berkisar antara 0.20 mg/m³ - 0.53 mg/m³. Secara umum, rata-rata klorofil-*a* per bulan menunjukkan nilai tinggi pada bulan Januari-April, kemudian mengalami penurunan bulan Mei-Juni, bulan Juli-Agustus meningkat kembali kemudian mengalami penurunan lagi pada bulan September-Desember. Periode pemijahan terjadi pada April-Oktober dimana suhu secara umum mulai menurun dari April hingga Agustus dan mulai meningkat kembali pada September. Kecepatan arus secara umum nilainya berfluktuatif. Sementara itu, kandungan klorofil-*a*, cenderung lebih rendah pada periode pemijahan ikan Terbang bulan April-Oktober.

Trek Fish menghasilkan lintasan jalur penangkapan telur ikan terbang yang digunakan dalam mengidentifikasi daerah pemijahan ikan terbang. Ditemukan 8 posisi dugaan daerah pemijahan ikan terbang di wilayah penelitian yang terbagi dalam 4 lintasan kapal penangkapan. Tangkapan telur ikan terbang terbanyak diperoleh pada lintasan kapal 3 yaitu 26,78 kg pada rentang titik 118°18'0" BT - 119°19'0" BT dan 4°21'0" LS - 4°59'0" LS yang terdiri dari dua posisi dugaan daerah pemijahan ikan terbang dengan panjang lintasan kapal 445,05 mil.

Analisis GAM menunjukkan bahwa setiap prediktor (variabel) memiliki pengaruh yang signifikan dan berkontribusi terhadap variabel respon (telur ikan terbang) di Selat Makassar. Hubungan telur ikan dengan kondisi lingkungan ditemukan kuat, ditunjukkan dengan *significant code* 0.001 yaitu parameter arus sedangkan pada SPL dan klorofil-*a* *significant code* sebesar 0.01. Hubungan arus yang lebih kuat dibandingkan dengan parameter lainnya. Telur ikan Terbang ditemukan hubungan kuat dengan arus pada rentang 0.20 – 0.30 m/s. Pada parameter SPL hubungan telur ikan yang paling kuat dengan SPL lebih tinggi atau hangat pada rentang 30,0°C – 30,4°C. Pada parameter klorofil-*a* ditemukan hubungan dengan telur ikan yang lebih kuat dengan nilai yang lebih rendah dari keseluruhan data pada rentang 0,20 mg/m³ - 0,25 mg/m³.

Prediksi daerah potensial pemijahan (*Potential Spawning Zone/ PSZ*) menunjukkan area lebih luas pada tahun 2025 dibandingkan dengan tahun 2026. Metode indeks habitat dikembangkan untuk memetakan secara spasial dan temporal titik-titik yang berpotensi sebagai *PSZ* di perairan Selat Makassar. Hubungan hasil tangkapan telur ikan terbang dengan parameter lingkungan berupa suhu permukaan laut, arus dan kandungan klorofil-*a* di perairan digunakan sebagai dasar perhitungan zona potensial. Indeks habitat pemijahan ikan terbang didapati pada sekitar perairan Kepulauan Spermonde, Perairan Pangkajene Kepulauan atau berada di bagian Selatan perairan Selat Makassar. Nilai indeks habitat $\geq 0,75$ menunjukkan probabilitas yang tinggi sebagai *PSZ* ikan terbang pada koordinat 117°58'0"BT - 119°30'0"BT dan 03°59'0"LS - 05°30'0"LS di sekitar Pulau Kalu-Kalukuang, Pulau Jangang-jangangngang, Pulau Pamangngang, Pulau Tambakul, Pulau Kapoposang, Pulau Papandangan dan Pulau Marasende pada tahun 2025. Bulan Juni menunjukkan *PSZ* yang lebih luas di sekitar perairan Kepulauan Spermonde atau Kepulauan Pangkajene Kepulauan. Prediksi *PSZ* tahun 2026 ikan Terbang secara umum berada di sekitar Kepulauan Spermonde yang terletak pada bagian Selatan Selat Makassar dengan *habitat index* hingga 0,75 - 1 yang menunjukkan hotspot pemijahan ikan Terbang terletak pada posisi geografis 118°0'0"BT - 119°30'0"BT dan 04°0'0"LS - 05°40'0"LS di sekitar Pulau Kapoposang, Pulau Pandangan, Pulau Takaluwar, Pulau

Kondongbali, Pulau Tambakul dan perairan Pulau Marasende. Bulan Mei-Juni dan Oktober terlihat zona probabilitas tinggi yang lebih luas dibandingkan dengan bulan lainnya pada tahun 2026.

Dari riset ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode yang terintegrasi yaitu *Trek Fish*, satelit dan GPS dalam mengungkapkan kondisi perikanan telur ikan terbang di Selat Makassar memberikan informasi yang lebih komprehensif berupa data area penangkapan telur ikan Terbang dari GPS, data lintasan kapal kapal penangkap dari *Trek Fish*, dan data lingkungan (SPL, klorofil dan arah serta kecepatan arus) dari satelit penginderaan jauh. Selain itu, penerapan GAM dapat memberikan prediksi keberadaan PSZ.

Kata kunci : GAM, Satelit Penginderaan Jauh, Selat Makassar, Daerah Pemijahan, Telur Ikan Terbang, *Trek Fish*, *Potential Spawning Zone*

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



SUMMARY

A.RINI SAHNI PUTRI. Integration of *Trek Fish* Observation System and Remote Sensing Satellite to Predict Flying Fish Spawning Ground in Makassar Strait. Supervised by INDRA JAYA, SRI PUJIYATI, SYAMSUL BAHRI AGUS, and MAHFUD PALO.

Fishery resources are a crucial component of food security and contribute to economic growth. Flying fish eggs have long been a focus of attention in the fisheries sector due to their high economic value. The life cycle and distribution of fish in general are strongly influenced by oceanographic conditions, and this is also true for flying fish. Fish spawning grounds occur in waters where reproductive organisms find favorable conditions for the development of their offspring. The size of fish spawning grounds can vary depending on the species' distribution capacity and the surrounding environmental conditions. This study attempts to integrate Trek Fish, satellite remote sensing, and GPS to assess and predict flying fish spawning grounds in the Makassar Strait.

Field data collection was conducted in 2022-2023 in the Makassar Strait, from the fishing base location, namely Pambusuang Village. Oceanographic data comes from remote sensing satellite imagery for 10 years from 2014-2023. The AQUA satellite imagery data used are sea surface temperature (SST) and chlorophyll-a data with a spatial resolution of 4 km and a daily temporal resolution. Current direction and speed data are in the form of absolute geostrophic data obtained from AVISO (www.aviso.altimetry.fr/en/my-aviso.html). Research location data are obtained through an image cropping process using SEADAS software. Fish Track Data consists of spawning area path data and fishing position data on flying fish egg exploration vessels in the Makassar Strait. The location of the spawning area is identified from repeated ship trajectories or around an area in the waters. Flying fish egg catch data is also recorded at each fishing point, including the date, time, and location coordinates using GPS. The number of catch data found was 202 with a total catch weight of 79.9 kg at the position of 118°0'0"E - 119°0'0"E and 04°0'0"S - 05°0'0"S around the waters of Barru, Pangkajene Islands and Makassar. The highest catch was 0.97 kg and the lowest catch was 0.2 kg, while the average catch found was 0.39 kg. Satellite data was combined with Geographic Information Systems (GIS) to map the spawning ground spatially. The relationship between oceanographic conditions and the spawning ground of Flying fish was identified using Generalized Additive Model (GAM) analysis. GAM analysis is a regression approach that has a nonparametric smoothing function to model the nonlinear relationship between predictor and response variables flexibly and interpretatively.

The results of this study indicate that the average monthly sea surface temperature over the last ten years, the lowest in August 2015, namely 27.7°C and the highest average sea surface temperature in April 2016, namely 30.9°C. Current speed fluctuates, the average current speed appears higher at the beginning of the year (January) which is an average of 0.31 m / s, then decreases until July reaches an average of 0.21 m / s, in August increases again, namely an average of 0.24 m / s, until December at 0.30 m / s. The average chlorophyll-a ranges from 0.20 mg / m³ - 0.53 mg / m³. In general, the average chlorophyll-a per

month shows a high value in January-April, then decreases in May-June, July-August increases again and then decreases again in September-December. The spawning period occurs from April to October, with temperatures generally decreasing from April to August and beginning to rise again in September. Current speeds generally fluctuate. Meanwhile, chlorophyll-a levels tend to be lower during the April-October spawning period for flying fish.

Trek Fish produces a flying fish egg catching track that is used in identifying flying fish spawning areas. 8 suspected flying fish spawning areas were found in the research area which are divided into 4 fishing vessel tracks. The largest flying fish egg catch was obtained on vessel track 3, namely 26.78 kg at the point range of 118°18'0" East - 119°19'0" East and 4°21'0" South Latitude - 4°59'0" South Latitude which consists of two suspected flying fish spawning areas with a vessel track length of 445.05 miles.

GAM analysis shows that each predictor (variable) has a significant influence and contributes to the response variable (flying fish eggs) in the Makassar Strait. The relationship between fish eggs and environmental conditions was found to be strong, indicated by a significant code of 0.001, namely the current parameter, while in SPL and chlorophyll-a significant code of 0.01. The relationship between currents is stronger than other parameters. Flying fish eggs were found to have a strong relationship with currents in the range of 0.20 - 0.30 m / s. In the SPL parameter, the strongest relationship between fish eggs and higher or warmer SPLs was in the range of 30.0°C - 30.4°C. In the chlorophyll-a parameter, a stronger relationship was found with fish eggs with a lower value than the overall data in the range of 0.20 mg / m³ - 0.25 mg / m³.

Predictions of potential spawning areas (Potential Spawning Zone/PSZ) show a wider area in 2025 compared to 2026. The habitat index method was developed to spatially and temporally map points that have the potential to be PSZ in the Makassar Strait waters. The relationship between the catch of flying fish eggs and environmental parameters such as sea surface temperature, currents and chlorophyll-a content in the waters is used as the basis for calculating the potential zone. The flying fish spawning habitat index was found around the waters of the Spermonde Islands, the Pangkajene Islands Waters or in the southern part of the Makassar Strait waters. Habitat index value ≥ 0.75 indicates a high probability as a PSZ for flying fish at coordinates 117°58'0"E - 119°30'0"E and 03°59'0"S - 05°30'0"S around Kalu-Kalukuang Island, Jangang-jangangngang Island, Pamangngang Island, Tambakul Island, Kapoposang Island, Papandangan Island and Marasende Island in 2025. June shows a wider PSZ around the waters of the Spermonde Islands or the Pangkajene Islands. The 2026 PSZ prediction for Flying fish is generally around the Spermonde Islands located in the southern part of the Makassar Strait with a habitat index of up to 0.75 - 1 which indicates that the Flying fish spawning hotspot is located at a geographical position of 118 ° 0'0" East Longitude - 119 ° 30'0" East Longitude and 04 ° 0'0" South Latitude - 05 ° 40'0" South Latitude around Kapoposang Island, Lihat Island, Takaluwar Island, Kondongbali Island, Tambakul Island and the waters of Marasende Island. May-June and October show a wider high probability zone compared to other months in 2026.

This research concludes that the integrated use of Trek Fish, satellite, and GPS methods to reveal the condition of the flying fish egg fishery in the Makassar

Strait provides more comprehensive information, including GPS data on the flying fish egg fishing area, Trek Fish vessel trajectories, and environmental data (SST, chlorophyll, and current direction and speed) from remote sensing satellites. Furthermore, the application of GAM can predict the presence of the PSZ.

Keywords: GAM, Remote Sensing Satellite, Makassar Strait, Spawning Area, Flying Fish Eggs, Fish Tracks, Potential Spawning Zone

Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

INTEGRASI SISTEM OBSERVASI *TREK FISH* DAN SATELIT PENGINDERAAN JAUH UNTUK MEMPREDIKSI DAERAH PEMIJAHAN IKAN TERBANG DI SELAT MAKASSAR

A RINI SAHNI PUTRI

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Teknologi Kelautan

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KELAUTAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Domu Simbolon, M.Si.
- 2 Mohamad Natsir, Ph.D.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Domu Simbolon, M.Si.
- 2 Mohamad Natsir, Ph.D.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Integrasi Sistem Observasi *Trek Fish* dan Satelit Penginderaan Jauh untuk
Memprediksi Daerah Pemijahan Ikan Terbang Di Selat Makassar
Nama : A. Rini Sahni Putri
NIM : C5602211006

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc
Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Sri Pujiyati, M.Si.
Pembimbing 3:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
Pembimbing 4:
Prof. Dr. Ir. Mahfud Palo, M.Si.

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Sri Pujiyati, M.Si.
NIP. 19671021 199203 2 002
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 19630731 198803 1 002

Tanggal Ujian:
10 Juni 2025

Tanggal Lulus:
12 Agustus 2025

Disetujui oleh


Digitally signed by:
Indra Jaya
Date: 7 Agu 2025 08:36:02 WIB
Verify at: dsign.ipb.ac.id


Digitally signed by:
Sri Pujiyati
Date: 7 Agu 2025 11:05:44 WIB
Verify at: dsign.ipb.ac.id


Digitally signed by:
Dr. Syamsul Bahri Agus
Date: 7 Agu 2025 11:05:44 WIB
Verify at: dsign.ipb.ac.id



Diketahui oleh


Digitally signed by:
Sri Pujiyati
Date: 7 Agu 2025 11:05:44 WIB
Verify at: dsign.ipb.ac.id


Digitally signed by:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda
Date: 7 Agu 2025 11:05:44 WIB
Verify at: dsign.ipb.ac.id

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Disertasi ini berjudul “Integrasi Sistem Observasi *Trek Fish* dan Satelit Penginderaan Jauh untuk Memprediksi Daerah Pemijahan Ikan Terbang Di Selat Makassar”.

Penelitian dan penulisan disertasi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung terselesainya penyusunan disertasi ini. Rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc selaku ketua komisi pembimbing, Prof. Dr. Ir. Sri Pujiyati, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing dan Ketua Program Studi Pascasarjana Teknologi Kelautan, Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Mahfud Palo, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, memotivasi dan mendorong penulis hingga dapat menyelesaikan penulisan disertasi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Domu Simbolon, M.Si. dari PSP IPB dan Mohamad Natsir, Ph.D. dari Pusat Riset Perikanan-BRIN selaku Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi dan Sidang Promosi Terbuka Disertasi.
3. Rektor, Dekan Sekolah Pascasarjana, dan Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan program Doktor pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB
4. Kepada seluruh staf pengajar Program Studi Pascasarjana Teknologi Kelautan IPB yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama masa studi doktoral.
5. Balai Pembiayaan Pendidikan Tinggi (BPPT), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIRJEN DIKTI), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi S-3 melalui Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI) tahun 2021.
6. Pak Muhammad Iqbal yang telah membantu dalam penyediaan alat *Trek Fish* yang digunakan dalam penelitian lapangan.
7. Nelayan telur ikan terbang di Desa Pambusuang, khususnya Bapak Anjas yang telah memberikan kesempatan, bantuan dan waktu kepada penulis dalam pengambilan data lapangan.
8. Prof. Dr. H. Mauli Kasmi, S.Pi., M.Si. selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Bapak Syamsul Marlin Amir, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Kemaritiman dan Ir. Muhammad Nadir, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis untuk lanjut studi doktoral.
9. Rekan-rekan seperjuangan di TEK angkatan 2021 : Ibu Nur Aini Uar, Pak Baigo Hamuna, Pak Fajri Justianto, Pak Muhammad Iqbal, dan Pak Denny Darlis atas bantuan dan berbagai pengalaman bersama saat menempuh studi S-3 Teknologi Kelautan di IPB University.

© Alan Turing Institute

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

A.Rini Sahni Putri

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Kebaruan (Novelty)	6
1.7 Hipotesis Penelitian	15
1.8 Kerangka Pikir Penelitian	15
II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Kondisi Lingkungan Selat Makassar	18
2.2 Produksi Ikan Terbang	19
2.3 <i>Spawning ground</i> (Daerah Pemijahan)	20
2.4 <i>Trek Fish dan Vessel Tracking System</i> (VTS)	22
2.5 Satelit Penginderaan Jauh	23
III KONDISI OSEANOGRAFI DI DAERAH PENELITIAN	26
3.1 Pendahuluan	26
3.2 Metode Penelitian	27
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data	28
3.2.3 Pengolahan Data	29
3.2.4 Analisis Data	30
3.3 Hasil dan Pembahasan	31
3.3.1 Suhu Permukaan Laut	31
3.3.2 Kecepatan Arus Permukaan	33
3.3.3 Klorofil	36
3.3.4 Kondisi Oseanografi pada Periode Pemijahan April-Oktober	37
3.4 Kesimpulan	38
IV PENGGUNAAN <i>TREK FISH</i> dan GPS PADA DAERAH PEMIJAHAN IKAN TERBANG	39
4.1 Pendahuluan	39
4.2 Metode Penelitian	40
4.2.1 Waktu dan Lokasi Pengumpulan Data	40
4.2.2 Pengumpulan Data	41

4.2.3	Pengolahan Data	42
4.2.4	Analisis Data.....	42
4.3	Hasil dan Pembahasan	43
4.3.1	Penangkapan Telur Ikan terbang	43
4.3.2	Kegiatan Penangkapan Telur Ikan terbang.....	45
4.3.3	Lintasan Kapal Secara Umum	47
4.3.4	Lintasan Kapal Harian.....	48
4.3.5	Peta Lokasi Penangkapan Telur.....	51
4.4	Kesimpulan	53
ANALISIS HUBUNGAN HASIL TANGKAPAN TELUR DENGAN FAKTOR LINGKUNGAN DAN PREDIKSI <i>POTENTIAL SPAWNING ZONE</i> (PSZ) IKAN TERBANG		54
5.1	Pendahuluan	54
5.2	Metode Penelitian	55
5.2.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	55
5.2.2	Data Penelitian.....	55
5.2.3	Pengolahan Data	56
5.2.4	Analisis Data.....	57
5.3	Hasil dan Pembahasan	61
5.3.1	Analisis GAM dalam Hubungan Hasil Tangkapan dan Suhu Permukaan Laut, Arus dan Klorofil.....	61
5.3.2	Analisis Spasial dalam Hubungan Hasil Tangkapan dan Suhu Permukaan Laut, Arus dan Klorofil- <i>a</i>	63
5.3.3	Prediksi <i>PSZ</i> Ikan terbang di Selat Makassar	66
5.4	Kesimpulan	69
VII. PEMBAHASAN UMUM		70
VIII. KESIMPULAN DAN SARAN.....		74
8.1.	Kesimpulan	74
8.2.	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		91
RIWAYAT HIDUP		101

DAFTAR TABEL

1	<i>State of The Art</i> topik penelitian Ikan Terbang dan <i>Spawning ground</i>	6
2	Data satelit penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian	29
3	Jumlah Telur dan Posisi Dugaan <i>Spawning ground</i> Ikan Terbang	53
4	Data satelit penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian	55
5	Hasil model GAM	61



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram Alir Penelitian	17
2	Nilai produksi ikan terbang berdasarkan hasil tangkapan dominan per WPP (KKP 2020)	19
3	Lokasi Pengambilan Data	27
4	Rata-Rata Suhu Permukaan Laut tahun 2014-2023 di Perairan Selat Makassar (a), Kecepatan Arus (b), dan Klorofil-a (c) tahun 2014-2023 di Perairan Selat Makassar	35
5	Proses analisis data <i>Trek Fish</i>	42
6	Proses Analisis Hasil Tangkapan Telur	43
7	Pembersihan telur ikan Terbang setelah <i>hauling</i>	44
8	Alat Tangkap Telur Ikan Terbang	45
9	Alat tangkap (bale-bale) diikat dengan tali utama (a), Penurunan bale-bale (b), Tali utama diregangkan untuk menurunkan 20-30 bale-bale (c), Ikan Terbang bertelur pada bale-bale (d), Bale-bale diangkat dengan menarik tali utama (e), telur ikan Terbang	46
10	Lintasan kapal Umum dari Survei Trek Fish	48
11	Lintasan kapal Harian 1 (a), Lintasan kapal Harian 2 (b), Lintasan kapal Harian 3 (c) dan Lintasan kapal Harian 4 (d) dari Survei <i>Trek Fish</i>	49
12	Distribusi spasial tangkapan telur ikan Terbang pada musim penangkapan tahun 2023 di Selat Makassar	52
13	Proses Analisis <i>Potential Spawning Zone</i>	58
14	Proses Analisis SIG	61
15	Pengaruh perubahan faktor lingkungan berupa SPL (a), arus (b) dan klorofil (c) terhadap telur ikan Terbang di Selat Makassar. Garis putus-putus berwarna hitam menunjukkan interval kepercayaan 95%. Kepadatan relatif titik data penangkapan ditunjukkan oleh titik plot pada sumbu x	62
16	Distribusi spasial telur ikan Terbang (kg/setting) pada musim tangkapan tahun 2023 yang di-overlay terhadap SPL (a), arus (b) dan klorofil-a (c) di Selat Makassar	64
17	Prediksi PSZ Ikan Terbang di Selat Makassar berdasarkan habitat index tahun 2025	67
18	Prediksi PSZ Ikan Terbang di Selat Makassar berdasarkan habitat index tahun 2026	68

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kapal Penangkap Telur Ikan Terbang	91
2	<i>Trek Fish</i>	91
3	Pengeringan telur ikan Terbang di atas kapal	92
4	Telur ikan Terbang dan nelayan	92
5	Data rata-rata SPL 2014-2023 di Selat Makassar	93
6	Data rata-rata CHL- <i>a</i> 2014-2023 di Selat Makassar	94
7	Data rata-rata Kcepatan Arus 2014-2023 di Selat Makassar	95
8	Data untuk Analisis GAM	96

