

**PENGARUH JARAK THERMAL FRONT TERHADAP DISTRIBUSI
IKAN TONGKOL (*Auxis rochei*) DI LAUT FLORES**

SKRIPSI

WAHYU SUDIRMAN



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH JARAK THERMAL FRONT TERHADAP DISTRIBUSI
IKAN TONGKOL (*Auxis rochei*) DI LAUT FLORES**

**WAHYU SUDIRMAN
L23116522**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

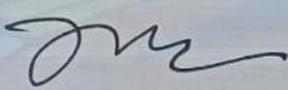
HALAMAN PENGESAHAN

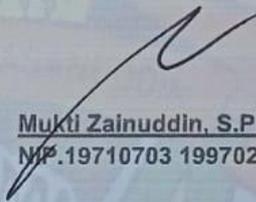
Judul Skripsi : Pengaruh Jarak Thermal Front Terhadap Distribusi Ikan
Tongkol (*Auxis Rochei*) di Laut Flores
Nama Mahasiswa : Wahyu Sudirman
Nomor Pokok : L231 16 522
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D
NIP.19750611 200312 1 003


Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Sc, Ph.D
NIP.19710703 199702 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan




Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Sc, Ph.D
NIP.19710703 199702 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Sudirman

NIM : L231 16 522

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul : "Pengaruh Jarak *Thermal Front* Terhadap Distribusi Ikan Tongkol (*Auxis rochei*) di Laut Flores" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 18 Agustus 2021



Wahyu Sudirman
L231 16 522

ABSTRAK

Wahyu Sudirman. L23116522. "Pengaruh Jarak Thermal Front Terhadap Distribusi Ikan Tongkol (*Auxis Rochei*) di Laut Flores". Dibimbing oleh **Safruddin** sebagai pembimbing utama dan **Mukti Zainuddin** sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah *thermal front* di perairan Laut Flores, Kabupaten Kepulauan Selayar dan mengkaji hubungan *thermal front* dengan distribusi jarak ikan Tongkol di perairan Laut Flores, Kabupaten Kepulauan Selayar. Penelitian ini menggunakan metode survei yaitu dengan melakukan pengukuran, pengambilan, dan pengamatan terhadap sampel secara langsung di lapangan, citra hasil unduhan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) pengolah data. Data primer diperoleh melalui observasi langsung yaitu melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian dengan cara mengikuti operasi penangkapan ikan menggunakan *purse seine*. Data primer diperoleh juga dari teknik wawancara dengan nelayan melalui kuisisioner. Data sekunder berupa data parameter oseanografi yang diunduh atau diperoleh dari data citra satelit berupa suhu permukaan laut, klorofil-a, dan data tinggi gelombang. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan suhu, klorofil-a, dan jarak *thermal front* terhadap titik penangkapan ikan.

Kata kunci : Distribusi ikan Tongkol, laut flores, *purse seine*, *thermal front*

ABSTRACT

Wahyu Sudirman. L23116522. "Effect of Thermal Front Distance On The Distribution of Little Tuna(*Auxis rochei*) in The Flores Sea". Supervised by **Safruddin** as main supervisor and **Mukti Zainuddin** as co-supervisor.

The purposes of this research are to map the thermal front area in the ocean waters of Flores, Selayar Islands Regency and examine the relationship between the thermal front and the distance distribution of little tuna in the waters of the Flores Sea, Selayar Islands Regency. This study uses a survey method, namely by measuring, taking, and observing the sample directly in the field, the downloaded image will be analyzed descriptively using data processing software. Primary data was obtained through direct observation, namely through direct observation at the research site by following fishing operations using a purse seine. Primary data were also obtained from interview techniques with fishermen through questionnaires. Secondary data in the form of oceanographic parameter data downloaded or obtained from satellite image data in the form of sea surface temperature, chlorophyll-a, and wave height data. From the results of the study, there were differences in temperature, chlorophyll-a, and the front thermal distance to the fishing point.

Keywords : Little tuna distribution, flores sea, purse seine, thermal front

BIODATA PENULIS



Wahyu Sudirman, lahir pada tanggal 12 Maret 1997 di Ujung Padang, Sulawesi Selatan. Anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Sudirman dan Darmawati. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Inpres Borong pada tahun 2009, di SMP Negeri 23 Makassar pada tahun 2012, dan selanjutnya di SMA Negeri 13 Makassar pada tahun 2015. Pada tahun 2016 penulis berhasil di terima di Universitas Hasanuddin melalui Jalur Non Subsidi (JNS) dan tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Selama menjalani perkuliahan, penulis juga aktif di organisasi Keluarga Mahasiswa Perikanan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (KMP PSP), bergabung di UKM Mapala Perikanan Green Fish UH dan menjadi Menteri Pengaderan pada tahun 2019 - 2020. Penulis juga sempat menjabat sebagai Dewan Hijau Mapala Perikanan Green Fish Unhas pada tahun 2020 – Agustus 2021.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis senantiasa ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena curahan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Jarak Thermal Front Terhadap Distribusi Ikan Tongkol (*Auxis Rochei*) di Laut Flores” guna memenuhi salah satu kewajiban akademik dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga dan rasa hormat kepada kedua orang tua penulis Ayahanda(Alm) **Sudirman** dan Ibunda **Darmawati** yang selalu memberikan dukungan, doa-doa kebaikan, rasa cinta dan kasih sayang yang tiada hentinya, senang tiasa memberi pelajaran hidup dan selalu memberikan kesempatan dalam meraih pendidikan yang lebih baik. **Kakak Risma Sudirman, Muh. Fadin, Malika Al-Ziqra, Kakak Hermanselaku** saudara penulis dan Si Kecillfra **Aqiran Herman** yang menjadi penyemangat untuk terus melangkah maju. Keluarga besar yang selalu menyemangati, memberikan doa, dukungan, dan nasihat baik kepada penulis.

Dengan rasa hormat dan penuh bangga penulis ucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Safruddin, S.Pi, M.P., Ph.D.** dan **Mukti Zainuddin, S.Pi., M.Sc., Ph.D.** selaku pembimbing yang telah banyak membimbing dan meluangkan waktunya demi kelancaran penulisan Skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si** dan **Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc.** selaku penguji yang memberikan kritik dan saran yang membangun dalam menyusun Skripsi.
3. Bapak **Saharuddin**, nelayan di Desa Mekar Indah, Kecamatan Buki, Kabupaten Kepulauan Selayar yang telah membantu penulis selama proses penelitian.
4. Seluruh staf dan tenaga pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya para dosen program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
5. **Ainun Apriliyani Muhyun, S.Pi** yang telah rela menemani hingga akhir, meluangkan banyak waktu, memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
6. Sahabat – sahabat penulis **Nur Azizah S.Pi, Riskayanti Husnul Aulia S.Pi, A. Mutmainna, Melissa Puspita Sari, Setiawan Karsidi S.Pi, Syahrul Sarlan E.B** yang selalu menemani, memberikan dukungan, bantuan dan semangat dalam pengerjaan Skripsi.
7. Tim sukses dalam pengambilan data penelitian **Ilham Wahyudi** yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam pengerjaan Skripsi.

8. Teman-teman **Mapala Perikanan Green Fish UH** yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan solusi kepada penulis sejak awal menjadi anggota hingga penulis telah berhasil menyelesaikan Skripsi.
9. Sahabat – sahabat ku **Chapoenk** yang selalu mendoakan yang terbaik kepada penulis, memberi kebahagiaan disetiap pertemuan.
10. Teman-teman seperjuangan **angkatan 2016** jurusan perikanan khususnya program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan yang selalu memotivasi untuk terus melangkah.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat membantu para pembaca dalam perkembangan pendidikan. Akhir kata, penulis berdoa semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah turut serta membantu penulis dan semoga kita senantiasa dalam lindungan-Nya serta tetap berada dalam lingkaran kebaikan. Aamiin

Makassar, 18 Agustus 2021

Penulis,



Wahyu Sudirman

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ikan Tongkol.....	4
B. Daerah Penangkapan dan Penyebaran Ikan Tongkol.....	5
C. Parameter Oseanografi	7
D. Hubungan antara SIG dengan Daerah Penangkapan Ikan	12
III. METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Metode penelitian	15
D. Analisis Data	15
IV. HASIL	20
A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	20
B. Deskripsi <i>Purse Seine</i>	21
C. Metode Pengoprasian <i>Purse Seine</i>	30
D. Hasil Tangkapan.....	34
E. Kondisi Oseanografi dan Distribusi Hasil Tangkapan.....	35
F. Penentuan Hotspot Ikan Tongkol di Perairan Selayar, Laut Flores	43
V. PEMBAHASAN	49
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Alur pikir penelitian pengaruh jarak <i>thermal front</i> terhadap distribusi ikan Tongkol di periaran laut flores.....	3
2. Ikan Tongkol (<i>auxis rochei</i>) yang di tangkap di periaran Laut Flores	4
3. Peta lokasi penelitiandi Kecamatan Buki Kabupaten Kepulauan Selayar	14
4. Diagram alir persiapan data dan deteksi <i>front</i> dengan metode SIED.....	19
5. Kapal purse seine di perairan laut flores.....	22
6. Jaring yang digunakan pada <i>purse seine</i>	23
7. Pelampung tanda (A) pelampung bola (B) pelampung silinder (C)	23
8. Tali ris atas dan tali pelampung yang digunakan pada <i>purse seine</i>	24
9. Pemberat / cincin yang digunakan pada <i>purse seine</i>	24
10. Tali ris bawah dan tali pemberat yang digunakan pada <i>purse seine</i>	25
11. Tali kolor / tali kerut yang digunakan pada <i>purse seine</i>	25
12. Tali selembay yang digunakan pada <i>purse seine</i>	26
13. Mesin induk (A) mesin pendorong (B) mesin lampu (C) mesin roller (D).....	27
14. <i>Generator Set</i> yang digunakan pada <i>purse seine</i>	27
15. Rumpon bambu (A) rumpon gabus (B)	28
16. Lampu yang digunakan pada <i>purse seine</i>	28
17. <i>Roller</i> yang digunakan pada <i>purse seine</i>	29
18. Serok yang digunakan pada <i>purse seine</i>	29
19. <i>Box Styrofoam</i> yang digunakan pada <i>purse seine</i>	30
20. Persiapan alat yang akan dibawa (A) perbaikan jaring (B)	31
21. Perjalanan menuju <i>fishing ground</i>	31
22. Penurunan jaring <i>purse seine</i>	32
23. Penarikan jaring (A) pengambilan hasil tangkapan (B)	33
24. Kembali ke <i>fishing base</i> (A) penyusunan jaring (B)	34
25. Hasil tangkapan pada bulan Oktober dan November 2021.....	34
26. Frekuensi tertangkapnya ikan Tongkol hubungannya dengan SPL pada bulan Oktober - November 2020 di perairan Selayar, Laut Flores.....	35
27. Hubungan hasil tangkapan ikan Tongkol dengan SPL pada bulan Oktober.....	36
28. Peta sebaran SST dan distribusi hasil tangkapan pada bulan Oktober	36
29. Peta sebaran SST dan distribusi hasil tangkapan pada bulan November	37
30. Frekuensi tertangkapnya ikan Tongkol hubungannya dengan	38
31. Hubungan hasil tangkapan ikan Tongkol dengan klorofil-a pada bulan	39
32. Peta sebaran klorofil-a dan distribusi hasil tangkapan pada bulan Oktober	39
33. Peta sebaran klorofil-a dan distribusi hasil tangkapan pada bulan	40
34. Peta overlay sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a pada bulan Oktober 2020	42
35. Peta overlay sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a pada bulan November 2020	43
36. Peta deteksi <i>thermal front</i> pada bulan Oktober 2020	45
37. Diagram hubungan jarak <i>thermal front</i> dengan hasil tangkapan pada bulan.....	46
38. Frekuensi tertangkapnya ikan Tongkol hubungannya dengan jarak <i>thermal front</i> pada bulan Oktober 2020	46

39. Peta deteksi <i>thermal front</i> pada bulan November 2020	47
40. Diagram hubungan jarak <i>thermal front</i> dengan hasil tangkapan pada bulan.....	48
41. Frekuensi tertangkapnya ikan Tongkol hubungannya dengan jarak <i>thermal</i>	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat dan kegunaannya.....	14
2. Produksi Perikanan Menurut Kecamatan Tahun 2017 (Ton)	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data oseanografi dan hasil tangkapan ikan Tongkol bulan Oktober –	60
2. Jarak ke thermal front dan jumlah hasil tangkapan.....	62
3. Perhitungan CPUE ikan Tongkol berdasarkan data lapangan.....	63
4. Formula Cayula and Cornillon untuk pengolahan <i>thermal front</i>	64
5. Pembuatan peta <i>thermal front</i>	66
6. Menghitung jarak <i>thermal front</i> ke daerah penangkapan ikan Tongkol	72
7. Dokumentasi kegiatan selama penelitian	77

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Laut Flores adalah laut yang terdapat di sebelah utara Pulau Flores. Laut ini juga menjadi batas alami antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Provinsi Sulawesi Selatan. Di sebelah utara Laut Flores terdapat gugusan pulau-pulau kecil, di antaranya Kepulauan Bonerate dan Pulau Kalaotoa. Laut Flores memiliki kedalaman hingga 5.123 meter. Laut Flores mencakup 93.000 mil persegi (240.000 km²) air di Indonesia. Laut Flores berbatasan dengan Laut Flores adalah Laut Bali (di barat), Laut Jawa (di barat laut), dan Laut Banda (di sebelah timur dan timur laut). Samudera Hindia dan Laut Sawu berada selatan.

Kabupaten Kepulauan Selayar merupakan salah satu di antara 24 Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan yang letaknya di ujung selatan semenanjung Sulawesi Selatan. Secara geografis, Kabupaten Kepulauan Selayar berada pada koordinat 5°42' - 7°35' Lintang Selatan dan 120°15' - 122°30' bujur timur yang berbatasan dengan Kabupaten Bulukumba dan Teluk Bone di sebelah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur di sebelah Selatan, Laut Flores dan Selat Makassar di Barat dan Laut Flores (Provinsi Nusa Tenggara Timur) di sebelah Timur dan memanjang dari Utara ke Selatan (Anonim, 2015).

Daerah penangkapan ikan (DPI) merupakan hal yang penting bagi keberlangsungan kegiatan perikanan tangkap, dan setiap daerah penangkapan ikan belum tentu merupakan daerah penangkapan ikan yang potensial. Daerah penangkapan ikan yang potensial merupakan suatu daerah perairan yang memiliki potensi sumberdaya ikan melimpah dengan kuantitas dan kualitas yang sangat baik secara biologis. Oleh karena itu, penentuan DPI akan sangat baik jika dilihat dari beberapa kriteria yang mengindikasikan perairan tersebut layak untuk di eksploitasi. Kriteria yang dapat dijadikan sebagai indikator DPI antara lain adalah aspek biologi dan aspek ekologi (Wulandari *et al.* 2017).

Sumberdaya ikan merupakan salah satu sumberdaya hayati perairan yang dapat dimanfaatkan bukan hanya sebagai sumber pangan tetapi juga dikembangkan untuk komoditi perdagangan dalam upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sumberdaya ikan pelagis merupakan salah satu sumberdaya ikan yang paling melimpah di perairan Indonesia dengan estimasi sekitar 75% dari total stok ikan atau 4,8 juta ton/tahun (Hendiarti *et al.*, 2005). Ikan Tongkol (*Auxis rochei*) merupakan salah satu sumberdaya perairan ikan pelagis besar yang bernilai ekonomis tinggi di Sulawesi Selatan.

Thermal front ditandai dengan adanya pertemuan dua massa air yang bersuhu tinggi dengan massa air yang bersuhu rendah, dimana gradien suhu permukaan laut terlihat jelas (suhu berubah cepat pada jarak yang pendek). Fenomena terjadinya *thermal front* (pertemuan massa air dengan suhu yang berbeda) mengindikasikan bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang potensi untuk dijadikan daerah penangkapan ikan.

Teknologi penginderaan jauh merupakan alternatif yang tepat dalam menghasilkan informasi mengenai daerah terjadinya *thermal front*, melalui pengamatan parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut dengan bantuan satelit. Saat ini teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan, salah satunya untuk mengidentifikasi potensi sumber daya wilayah pesisir dan lautan. Teknologi penginderaan jarak jauh juga dapat dimanfaatkan pada bidang perikanan maka penulis tertarik untuk mengetahui proses pengambilan dan pengolahan data penyebaran suhu permukaan laut dari perekaman citra satelit. Penelitian ini juga belum pernah dilakukan sehingga penelitian ini dianggap perlu untuk membantu masyarakat dalam mengetahui daerah penangkapan ikan Tongkol yang potensial terkait dengan pengaruh jarak *thermal front* yang berada di Perairan Laut Flores tepatnya di Desa Mekar Indah, Kecamatan Buki, Kabupaten Kepulauan Selayar.

B. Tujuan dan Kegunaan

1. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- a. Memetakan daerah *thermal front* di perairan Laut Flores, Kabupaten Kepulauan Selayar.
- b. Mengkaji hubungan *thermal front* dengan distribusi jarak ikan Tongkol di perairan Laut Flores, Kabupaten Kepulauan Selayar.

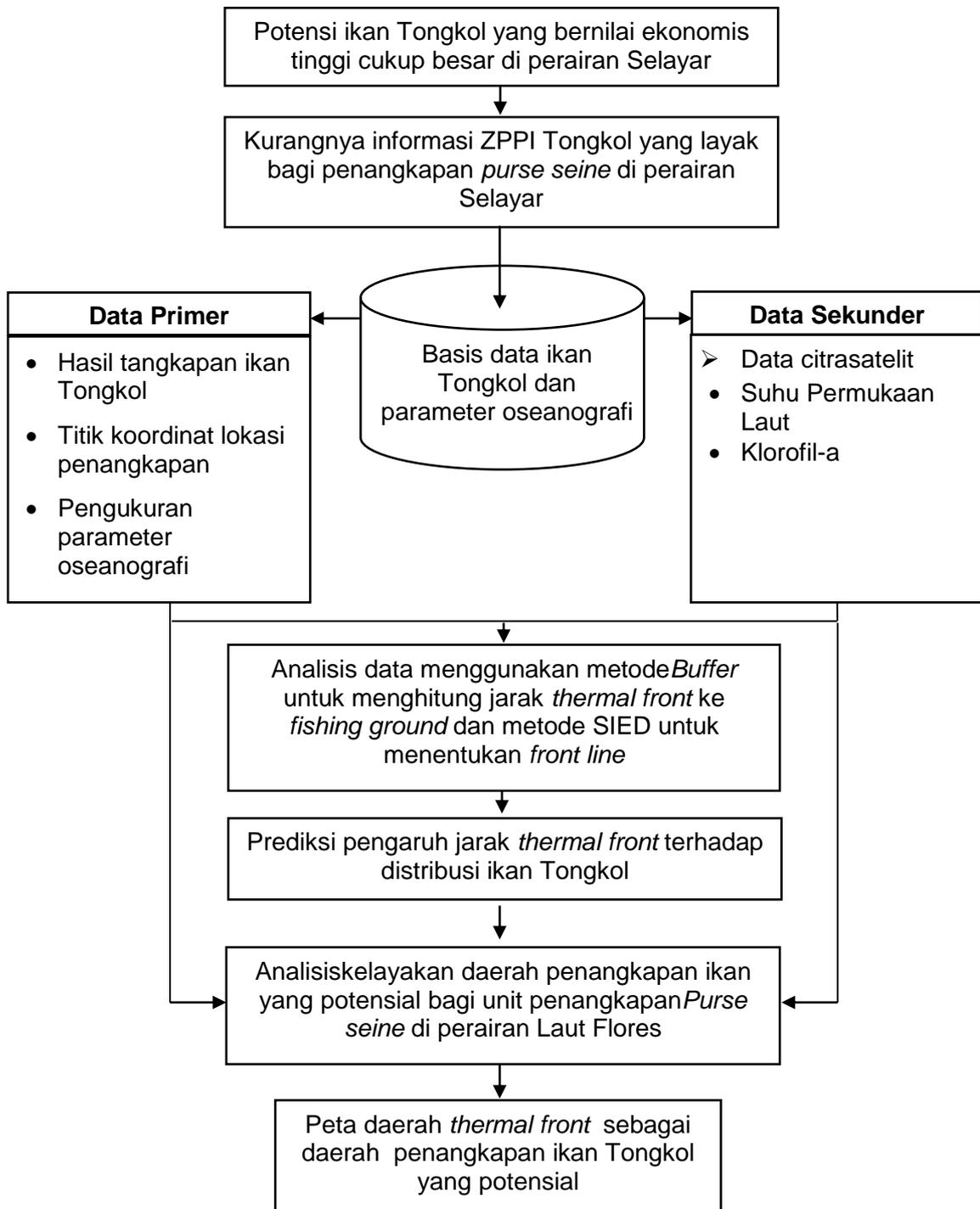
2. Kegunaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi atau referensi bagi instansi dan masyarakat nelayan yang mengoperasikan *purse seine* tentang informasi daerah potensial penangkapan ikan Tongkol.

C. Alur Pikir Penelitian

Diagram alur pada penelitian ini berdasarkan data base dengan pengambilan data lapangan serta melakukan perbandingan dengan menggunakan data citra kemudian analisis data menggunakan metode *Buffer* untuk menghitung jarak *thermal*

front ke *fishing ground* dan metode SIED untuk menghitung *thermal front* sehingga menghasilkan peta daerah penangkapan ikan Tongkol yang potensial di sekitar perairan Selayar.



Gambar 1. Alur pikir penelitian pengaruh jarak *thermal front* terhadap distribusi ikan Tongkol di perairan laut flores

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Tongkol

Ikan Tongkol (*Auxis rochei*) menurut taksonominya diklasifikasikan sebagai berikut

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Actinopterygii

Ordo : Perciformes

Family : Scombridae

Genus : *Auxis*

Species : *Auxis rochei*



Gambar 2. Ikan Tongkol (*auxis rochei*) yang di tangkap di perieran laut flores

Ikan tongkol termasuk ikan pelagis kecil karena panjangnya 20-60 cm tetapi kadang-kadang bisa mencapai 100 cm (Kriswantoro dan Sunyoto 1986). Berat maksimum ikan tongkol dapat mencapai 13,6 kg. Makanan Ikan tongkol adalah teri, ikan pelagis dan cumi-cumi.

Ikan tongkol dewasa akan mengalami pemijahan di sekitar kawasan pantai. Tongkol dewasa yang hidup di kawasan tropis, biasanya memiliki panjang rata-rata 40 cm. Diketahui pula panjang *fork* maksimum ikan ini bisa mencapai 100 cm dengan berat 14 kilogram. Namun, panjang rata-rata *fork* tongkol berkisar antara 50 cm hingga 65 cm saat berusia tiga tahun.

Ikan tongkol bentuknya seperti torpedo, mulut agak miring, gigi-gigi pada kedua rahang kecil, tidak terdapat gigi pada platinium. Kedua sirip punggung letaknya terpisah, jari-jari depan dari sirip punggung pertama tinggi kemudian menurun dengan cepat ke belakang, sirip punggung kedua sangat rendah. Warna tubuh bagian depan

punggung keabu-abuan, bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan, pada bagian punggung terdapat garis-garis yang arahnya ke atas dan berwarna keputih-putihan.

Daging ikan tongkol memiliki komponen yang utama adalah air, protein, dan lemak, yang berkisar antara 98% dari total berat daging. Komponen yang terkandung dalam ikan memiliki pengaruh terhadap nutrisi serta sifat fungsi, kualitas sensori dan stabilitas penyimpanan daging. Komponen lain yang terkandung seperti karbohidrat, vitamin dan mineral hanya berkisar 2%, yang dapat membantu proses metabolisme saat ikan tongkol sudah dalam keadaan mati (Sikorski, 1994).

B. Daerah Penangkapan dan Penyebaran Ikan Tongkol

Upaya penentuan daerah penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan pada umumnya masih bersifat tradisional, sehingga kurang efektif. Penentuan daerah penangkapan ikan hanya berdasarkan pengalaman turun-temurun dari zaman dahulu hingga sekarang dengan melihat tanda-tanda alam, seperti ada tidaknya kawanan burung di permukaan laut, buih-buih di permukaan laut dan lain-lain. Ketidakpastian hasil tangkapan disebabkan karena nelayan belum mengetahui lokasi yang potensial untuk menangkap ikan, sehingga harus menjelajah mencari tanda-tanda alam tersebut menyebabkan biaya operasional penangkapan menjadi tinggi akibat dari tingginya biaya BBM kapal (Muchlisin *et al.*, 2012).

Menurut Gaol dan Sadhotomo (2007), distribusi dan kelimpahan sumber daya hayati di suatu perairan, tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Oleh karena itu, informasi yang lengkap dan akurat tentang karakter oseanografi suatu perairan sangat diperlukan untuk tujuan pengelolaan sumber daya perairan secara berkelanjutan. Hal itu merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk membantu mengatasi masalah global yang ada.

Daerah penangkapan ikan yang potensial dapat ditentukan apabila tersedia informasi tentang indikator-indikator yang mempengaruhi keberadaan ikan. Indikator yang dimaksud antara lain: kesuburan perairan yang bisa dilihat dari sebaran konsentrasi klorofil-a, keberadaan *thermal front* yang bisa diduga dari distribusi SPL. Fenomena timbulnya *thermal front* dapat digunakan untuk menduga daerah penangkapan ikan yang potensial. Spesies ikan yang hidup di laut sebagian besar mempunyai suhu optimum untuk kehidupannya. Suhu optimum dari suatu spesies ikan jika diketahui keberadaannya maka ikan target dapat ditentukan daerah penangkapannya (Laevastu and Hela, 1970). Daerah *thermal front* ditandai dengan adanya gradien suhu yang rapat dibandingkan dengan daerah sekitarnya dengan kisaran suhu 0,5°C dalam 3 Km (LAPAN, 2003).

Berdasarkan hasil kajian Kimura *et al.* (1997); Zainuddin *et al.* (2006) menunjukkan bahwa migrasi, distribusi dan keberadaan ikan mempunyai hubungan yang erat dengan *front*. Oleh karena itu, pengetahuan tentang lokasi perairan dengan memanfaatkan fenomena *thermal front* dan *upwelling* akan dapat membantu para nelayan untuk mencari lokasi daerah penangkapan ikan yang potensial secara lebih akurat.

Ikan Tongkol dimasukkan dalam kelompok *neritic* tuna yaitu jenis ikan tuna yang hidup di perairan pantai (*coastal*). Pengelolaan sumberdaya ikan tuna neritik di perairan selatan Jawa di bawah manajemen IOTC/*India Ocean Tuna Commission* (Herrera and Pierre, 2009). Dari kelompok jenis tuna neritik tersebut, prosentase produksi tongkol komo di Samudera Hindia cukup dominan yaitu mencapai 27%, sisanya berupa tongkol krai dan lisong (25%); tongkol abu-abu (24%), tenggiri batang 18% dan tenggiri papan sekitar 6% (FAO,2013). Hidupnya berasosiasi dengan jenis tuna lainnya seperti yuwana madidihang, cakalang, tongkol lisong dan tongkol krai. Mereka membentuk '*fish schooling*' serta merupakan ikan *piscivorous* yaitu pemakan jenis ikan lainnya (Chiou *et al.*, 2004). Nelayan menangkap tongkol komo sebagai tangkapan utama menggunakan jaring payang dan sebagian lagi dengan bagan, gill net serta purse seine (Amri *et al.*, 2013-a).

Tongkol biasanya hidup di perairan laut dengan kedalaman hingga 50 meter di kawasan tropis dengan suhu berkisar antara 27° hingga 28° C. Spesies *neritik* ini merupakan bagian dari predator rakus karena memakan segala jenis biota laut berukuran kecil. Ikan tongkol adalah jenis ikan *migratory* yang tersebar di sekitar perairan Samudera Hindia, Atlantik, dan Pasifik. Menurut FAO (2005), Tongkol (*Auxis rochei*) merupakan spesies epipelagis, neritic, mendiami suhu perairan berkisar antara 18 hingga 29°C. *Swimming layer* ikan Tongkol berada pada zona neritic antara 0 - 200 m dan zona epipelagis dengan kedalaman sampai 50 m.

Ikan tongkol komo merupakan jenis ikan pelagis yang hidup di perairan neritik dengan kedalaman < 200 m (Herrera and Pierre, 2009). Ikan ini umumnya ditemukan di perairan dekat pulau dan banyak ditemukan di perairan sekitar pulau-pulau oseanik bersuhu hangat (Collette and Nauen, 1983). Keberadaan sumber daya ikan pelagis sangat tergantung pada faktor-faktor lingkungan (kondisi oseanografi dan ketersediaan makanan) sehingga kelimpahan sangat berfluktuasi di suatu perairan. Perubahan suhu perairan yang sangat kecil (0,02°C) dapat menyebabkan perubahan densitas populasi ikan di perairan tersebut (Laevastu and Hayes, 1980).

Tingkah laku dan pola penyebaran tongkol kerap disamakan dengan ikan tuna, karena keduanya memang tak jauh berbeda. Kedua jenis ikan ini sama-sama pemakan daging, hidup dan berburu makanan dengan membentuk *scolling* atau gerombolan.

Biasanya, ikan tongkol dan ikan tuna memang ditemukan aktif dalam bentuk gerombolan ketika berburu makanan di malam hari. Umumnya, gerombolan tongkol bermigrasi untuk memenuhi tuntutan siklus hidupnya. Selain itu, mereka berpindah tempat untuk menghindari adanya tekanan kondisi lingkungan perairannya. Meski demikian, tongkol juga bermigrasi karena tiga alasan lain, yaitu mencari tempat aman untuk memijah, mencari mangsa, dan mencari kondisi lingkungan yang cocok dengan tubuhnya.

C. Parameter Oseanografi

Data satelit penginderaan jauh pada umumnya dimanfaatkan untuk memperoleh solusi bagi masalah lingkungan atau menjadi informasi yang sangat dibutuhkan di sektor-sektor yang memerlukan. Pada saat ini hampir semua sektor memerlukan data satelit penginderaan jauh untuk digunakan sebagai acuan dalam perencanaan atau pengambilan keputusan sebelum melakukan tindakan nyata. Data satelit penginderaan jauh dengan parameter oseanografi diperlukan untuk menangani permasalahan di sektor kelautan dan sektor-sektor terkait. Salah satu parameter oseanografi yang banyak digunakan adalah suhu permukaan laut. Persoalan klasik di sektor kelautan khususnya di bidang perikanan tangkap adalah kesulitan dalam menentukan wilayah atau zona di laut yang potensial untuk melakukan kegiatan operasi penangkapan ikan. Data suhu permukaan laut hasil rekaman satelit penginderaan jauh dapat digunakan untuk menjadi solusi dalam pemecahan masalah di sektor perikanan tangkap (Mugo *et al.*, 2011). Pemanfaatan data satelit dilakukan melalui penelitian dengan melakukan kajian saintifik, penerapan metode ilmiah dan uji lapangan yang memadai agar hasilnya akurat (Ullman and Cornillon, 2000).

Penggunaan teknologi penginderaan jauh merupakan suatu cara yang perlu dikaji untuk dapat mengetahui informasi mengenai kondisi sumberdaya perairan. Teknologi ini mampu memberikan informasi secara cepat sehingga dapat mengamati fenomena di lautan yang luas dan dinamis. Informasi mengenai daerah penangkapan ikan sangat diperlukan dalam bidang perikanan, khususnya kegiatan penangkapan ikan, untuk menentukan lokasi penangkapan ikan tersebut salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh (Negari *et al.* 2017).

Kehidupan ikan tidak bisa dipisahkan dari adanya pengaruh berbagai kondisi lingkungan perairan. Parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan lain-lain mempengaruhi berbagai aktivitas ikan seperti pertumbuhan ikan, pemijahan, metabolisme, dan aktivitas lainnya. Hal ini berarti bahwa keberadaan

ikan dan penentuan daerah penangkapan ikan yang potensial sangat dipengaruhi oleh parameter oseanografi perairan (Basuma, 2009).

Menurut Adnan (2010), parameter oseanografi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap variabilitas hasil tangkapan ikan, seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut, karena suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme ikan secara biologis. Dilihat dari pengaruh fisiknya, suhu permukaan dapat menyebabkan *upwelling*, yang membawa nutrisi ke permukaan dan menjadikan tempat *feeding ground* bagi ikan, sementara klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan, khususnya ikan pelagis.

Berdasarkan ilmu pengetahuan kelautan dan perikanan, penentuan daerah yang potensial untuk operasi penangkapan ikan ditentukan oleh tiga fenomena yaitu : *upwelling*, front dan eddies (Hasyim, 2014). *Upwelling* adalah proses naiknya massa air laut dari lapisan yang lebih bawah ke lapisan di atasnya. Proses ini menyebabkan suhu permukaan laut lebih rendah dari sekitarnya dan naiknya unsur zat hara yang dibutuhkan untuk makanan ikan ke permukaan laut. Front yaitu pertemuan arus dengan massa dan suhu air yang berbeda yaitu antara massa air yang biasa dengan massa air yang lebih dingin, sehingga terjadi pencampuran dan pengkayaan zat hara sehingga perairan menjadi lebih dingin dan kaya akan makanan ikan (Zainuddin, 2011).

Pada umumnya kondisi topografi dasar laut dan faktor lingkungan sangat mempengaruhi dinamika laut yang terjadi pada suatu wilayah (Zainuddin *et al.*, 2013). Karakteristik yang dimiliki perairan laut bervariasi. Demikian juga halnya dengan informasi perairan laut yang diolah dari data satelit penginderaan jauh memiliki variabilitas secara spasial maupun temporal.

Beberapa parameter oseanografi yang akan digunakan pada penentuan daerah potensial penangkapan ikan Tongkol di perairan laut Flores yaitu:

1. Suhu Permukaan Laut (SPL)

Suhu permukaan laut (SPL) termasuk salah satu faktor penting untuk kehidupan biota laut. Suhu sangat mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan organisme yang ada di suatu perairan. Suhu permukaan laut yang optimum untuk penangkapan ikan Tongkol bisa bervariasi tergantung perubahan waktu dan tempat. Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter oseanografi yang mencirikan massa air di lautan dan berhubungan dengan keadaan lapisan air laut yang terdapat di bawahnya, sehingga dapat digunakan dalam menganalisis fenomena yang terjadi di lautan. Suhu adalah faktor penting bagi kehidupan organisme di laut yang dapat memengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan, selain

menjadi indikator fenomena perubahan iklim (Cahaya *et al.* 2016). Variabilitas suhu permukaan laut dapat digunakan untuk mengetahui lokasi front, upwelling, potensi distribusi ikan dan perubahan suhu yang terjadi di lautan (Holiludin, 2009). Berdasarkan informasi mengenai sebaran suhu permukaan laut maka bisa di dapatkan keberadaan sebaran ikan yang dikaitkan dengan suhu optimal yang sesuai bagi kehidupan ikan

Suhu yang dideteksi oleh satelit adalah suhu yang berasal dari radiasi balik pada permukaan laut (*skin sea surface temperature*), sedangkan suhu aktual dari kolom air atau suhu yang diukur secara in-situ di lapangan adalah suhu pada lapisan beberapa centimeter di bawah permukaan laut (*bulk sea surface temperature*). Adanya perbedaan ini menyebabkan SPL yang diindera dengan satelit dapat lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan suhu yang diukur secara in-situ di lapangan (Robinson 1991).

Nontji (2003) menyatakan bahwa suhu perairan Indonesia pada lapisan homogen adalah sekitar 28°C sampai kedalaman kira-kira 50-70 m. Selanjutnya Wirtky (1961) menyatakan bahwa suhu pada lapisan permukaan di perairan tropis adalah hangat akan tetapi dengan variasi tahunan yang umumnya rendah. Variasi suhu tahunan rata-rata pada perairan tropis kurang dari 2°C. Suhu yang sedikit lebih tinggi sekitar 3-4 °C terjadi di Laut Banda, Laut Arafura, Laut Timor dan juga di Barat Sumatera.

Pada dasarnya keadaan sebaran mendatar suhu pada 0 meter di perairan Indonesia memiliki variasi tahunan yang kecil, akan tetapi masih memperlihatkan adanya perubahan. Hal ini disebabkan oleh sinar matahari dan oleh massa air dari lintang tinggi. Posisi Indonesia yang terletak pada garis ekuator mengakibatkan aliran panas dari radiasi matahari dapat diterima sepanjang tahun sehingga suhu mempunyai fluktuasi yang kecil. Akan tetapi di sisi lain posisi Indonesia tersebut mengakibatkan transport massa air banyak dipengaruhi oleh angin muson yang berganti dua kali dalam setahun. Kondisi ini berakibat pada pergantian musim dengan karakteristik tersendiri yang berbeda antara keduanya (Hutabarat dan Evans 1984). Perbedaan suhu pada masing– masing daerah juga memengaruhi persebaran ikan, khususnya ikan–ikan pelagis yang memiliki *swimming layer* tergantung pada suhu permukaan laut (SPL).

Spesies ikan yang hidup di laut sebagian besar mempunyai suhu optimum untuk kehidupannya. Suhu optimum dari suatu spesies ikan jika diketahui keberadaannya maka ikan target dapat ditentukan daerah penangkapannya (Laevastu and Hela, 1970 *dalam* Demena *et al.* 2017). Suhu permukaan laut dan klorofil-a merupakan parameter yang paling sering digunakan untuk menentukan suatu daerah

penangkapan ikan, karena kedua parameter tersebut diduga mempunyai pengaruh terhadap distribusi ikan Tongkol Komo (*Auxis rochei*). Menurut Burhanudin *et al.*, dalam Cahya *et al.* (2016), bahwa ikan Tongkol dewasa cenderung berkumpul dekat pantai untuk memijah setiap tahun antara bulan Juni-Agustus, dengan suhu 25-30 °C

2. Klorofil-a

Faktor oseanografi lain yang memiliki pengaruh tentang keberadaan kelompok ikan yaitu kandungan klorofil-a, yang digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan dapat digunakan sebagai petunjuk produktivitas perairan. Sebaran klorofila di laut bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrisi yang terdapat di dalam suatu perairan (Valiela, 1984).

Klorofil-a digunakan untuk mengetahui keberadaan fitoplankton dalam air. Fitoplankton adalah tumbuhan berukuran sangat kecil dan hidupnya terapung atau melayang-layang dalam kolom perairan, sehingga pergerakannya dipengaruhi oleh pergerakan air laut (Odum, 1971). Fitoplankton yang berada pada lapisan cahaya (fotik) mengandung klorofil-a yang berguna untuk fotosintesis. Klorofil-a mampu menyerap cahaya biru dan hijau, sehingga keberadaan fitoplankton dapat dideteksi berdasarkan kemampuan klorofil-a tersebut (Adnan, 2010). Klorofil-a merupakan faktor yang dapat menentukan kesuburan suatu perairan dimana klorofil-a ini merupakan produsen primer bagi kehidupan di laut.

Konsentrasi klorofil-a yang dikenal sebagai pigmen fotosintetik dari phytoplankton. Pigmen ini dianggap sebagai indeks terhadap tingkat produktivitas biologis. Di perairan laut, indeks klorofil-a merupakan gambaran biomassa fitoplankton (Gomez *et al.*, 2012), ini dapat dihubungkan dengan produksi ikan atau lebih tepatnya dapat menggambarkan tingkat produktivitas daerah penangkapan ikan (Polovina *et al.*, 2001).

Tingkat kesuburan suatu perairan dapat ditunjukkan dengan konsentrasi klorofil-a yang terdapat di suatu perairan, sehingga dapat menjadi daya tarik bagi ikan-ikan pelagis yang bersifat plankton *feeder*. Effendie (2002) menyatakan bahwa saat terjadi proses fotosintesis, fitoplankton menghasilkan zat asam yang berguna bagi ikan, oleh karena itu fitoplankton berperan sebagai penghasil pertama dalam rantai makanan di perairan. Fitoplankton selanjutnya akan dimakan oleh pemakan pertama (*primary consumer*) dan pemakan selanjutnya. Umumnya ikan-ikan pelagis kecil berada pada tingkat pertama (*primary consumer*), yaitu pemakan plankton.

Tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a di perairan sangat tergantung dengan kondisi oseanografi suatu perairan. Beberapa parameter yang mempengaruhi dan mengontrol sebaran klorofil-a adalah intensitas cahaya dan nutrisi (Ayuningtyas, 2006). Faktor yang dapat meningkatkan konsentrasi klorofil-a di suatu perairan salah satunya adalah dengan adanya *upwelling* yang disebabkan oleh sistem angin muson. Rendahnya konsentrasi klorofil-a dipengaruhi oleh kurangnya konsentrasi nutrisi yang disebabkan karena *upwelling* tidak terjadi dalam skala besar (Nontji, 1993).

Konsentrasi klorofil-a di perairan memiliki nilai yang berbeda, karena dipengaruhi oleh faktor-faktor oseanografi seperti suhu permukaan laut, angin dan arus. Penyebaran konsentrasi klorofil-a di laut pada umumnya memiliki perbedaan berdasarkan waktu, dan suatu saat ditemukan konsentrasi maksimum klorofil-a di dekat permukaan, namun di lain waktu mungkin lebih terkonsentrasi di bagian bawah kedalaman eufotik (Parsons *et al*, 2013).

Klorofil-a merupakan parameter oseanografi yang menunjukkan bahwa di suatu perairan terdapat produktivitas primer berupa terbentuknya rangkaian rantai makanan mulai dari fitoplankton yang merupakan sumber makanan dari ikan pelagis kecil yang kemudian menjadi makanan ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan, khususnya ikan pelagis. Klorofil-a di permukaan air dikategorikan menjadi 3 tingkatan yaitu rendah ($<0,07 \text{ mg/m}^3$), sedang ($0,07 - 0,14 \text{ mg/m}^3$) dan tinggi ($>0,14 \text{ mg/m}^3$). Menurut Septiawan *dalam* Syetiawan (2015) pembagian kelas klasifikasi klorofil adalah: rendah yaitu $0,01 - 0,50 \text{ mg/l}^3$; sedang: $0,501 - 1,00 \text{ mg/l}^3$; tinggi berkisar $1,01 - 1,50 \text{ mg/l}^3$; sangat tinggi yaitu $1,501 - 1,80 \text{ mg/l}^3$.

Menurut Adnan (2010), hubungan konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan tongkol terlihat dari meningkatnya konsentrasi klorofil-a menyebabkan hasil tangkapan yang meningkat, begitu juga sebaliknya penurunan konsentrasi klorofil-a mengakibatkan hasil tangkapan ikan yang menurun. Menurut Gower (1972) bahwa keberadaan konsentrasi klorofil-a di atas $0,2 \text{ mg/m}^3$ mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan-ikan ekonomis penting.

Nababan (2012) menyatakan bahwa secara umum fluktuasi konsentrasi klorofil-a mengikuti pola fluktuasi curah hujan. Curah hujan pada musim Barat umumnya tinggi, begitu juga dengan konsentrasi klorofil-a dan sebaliknya terjadi pada musim Timur. Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan kandungan nutrisi dari deposisi atmosfer maupun aliran sungai ke laut.

3. Deteksi *Thermal front*

Salah satu jenis data satelit yang dapat digunakan untuk pendugaan wilayah kesuburan perairan adalah data citra satelit *Aqua-Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) untuk analisis suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a. Wilayah kesuburan perairan yang mempengaruhi keberadaan wilayah potensi ikan diprediksikan berada pada daerah *front thermal* (ditunjukkan dengan perubahan suhu tajam) dan konsentrasi klorofil-a yang tinggi (LAPAN, 2007).

Thermal front ditandai dengan adanya pertemuan dua massa air yang bersuhu tinggi dengan massa air yang bersuhu rendah, dimana gradien suhu permukaan laut terlihat jelas (suhu berubah cepat pada jarak yang pendek). Fenomena terjadinya *thermal front* (pertemuan massa air dengan suhu yang berbeda) mengindikasikan bahwa daerah tersebut merupakan daerah yang potensi untuk dijadikan daerah penangkapan ikan.

Teknologi penginderaan jauh merupakan alternatif yang tepat dalam menghasilkan informasi mengenai daerah terjadinya *thermal front*, melalui pengamatan parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut dengan bantuan satelit. Saat ini teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan, salah satunya untuk mengidentifikasi potensi sumber daya wilayah pesisir dan lautan. Teknologi penginderaan jarak jauh juga dapat dimanfaatkan pada bidang perikanan.

D. Hubungan antara SIG dengan Daerah Penangkapan Ikan

Masalah yang umum dihadapi adalah keberadaan daerah penangkapan ikan yang bersifat dinamis, selalu berubah/berpindah mengikuti pergerakan ikan. Secara alami, ikan akan memilih habitat yang sesuai, sedangkan habitat tersebut sangat dipengaruhi kondisi oseanografi perairan. Dengan demikian daerah potensial penangkapan ikan sangat dipengaruhi oleh faktor oseanografi perairan. Kegiatan penangkapan ikan akan lebih efektif dan efisien apabila daerah penangkapan ikan dapat diduga terlebih dahulu, sebelum armada penangkapan ikan berangkat dari pangkalan. Salah satu cara untuk mengetahui daerah potensial penangkapan ikan adalah melalui study daerah penangkapan ikan dan hubungannya dengan fenomena oseanografi secara berkelanjutan (Arwin, 2018).

Kebanyakan nelayan menentukan daerah potensial penangkapan ikan menggunakan cara tradisional yaitu mengandalkan pengalaman dan kebiasaan tanpa menggunakan data pendukung mengenai lokasi penangkapan. Pengetahuan nelayan masih kurang mengenai lokasi potensial penangkapan ikan membuat hasil tangkapan kurang optimal, memakan waktu yang lama dan menyebabkan besarnya biaya

operasional penangkapan ikan. Data Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan informasi geografis mengenai daerah potensial penangkapan ikan sehingga mengurangi besarnya biaya operasional (Syetiawan, 2015).

SIG merupakan suatu sistem informasi spasial berbasis komputer yang mempunyai fungsi pokok untuk menyimpan, memanipulasi, dan menyajikan semua bentuk informasi spasial. SIG juga merupakan alat bantu manajemen informasi yang terjadi di muka bumi dan bereferensi keruangan (spasial). Sistem Informasi Geografi bukan sekedar system computer untuk pembuatan peta, melainkan juga merupakan juga alat analisis. Keuntungan alat analisis adalah memberikan kemungkinan untuk mengidentifikasi hubungan spasial diantara *feature* data geografis dalam bentuk peta, (Arwin, 2018).

Teknologi penginderaan jauh satelit (*satellite remote sensing*) dapat memberikan informasi penting mengenai dinamika spasial dan temporal daerah penangkapan ikan. Kombinasi teknologi ini dengan sistem informasi geografis (SIG) menyediakan informasi signifikan terhadap deskripsi daerah potensial penangkapan ikan Tongkol baik secara spasial maupun temporal (Zainuddin *et al.* 2015).

Menurut Zainuddin (2006), salah satu alternatif yang menawarkan solusi terbaik adalah pengkombinasian kemampuan SIG dan pengindraan jauh. Dengan teknologi indera faktor-faktor lingkungan laut yang mempengaruhi distribusi, migrasi dan kelimpahan ikan dapat diperoleh secara berkala, cepat dan dengan cakupan daerah yang luas. Pemanfaatan SIG dalam perikanan tangkap dapat mempermudah dalam operasi penangkapan ikan dan penghematan waktu dalam pencarian *fishing ground* yang sesuai (Fausan, 2011).