

SKRIPSI

**ANALISIS HUBUNGAN LUASAN UPWELLING DAN LUASAN
ZONA POTENSIAL PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
(*Katsuwonus pelamis*) DI SELAT MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

**NOVIA ELVIANTI
L051 17 1314**



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS HUBUNGAN LUASAN UPWELLING DAN LUASAN ZONA
POTENSIAL PENANGKAPAN IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI
SELAT MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

**NOVIA ELVIANTI
L051 17 1314**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya
Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 06 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


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


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

Ketua Program Studi
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan


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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia Elvianti

NIM : L051 17 1314

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

Analisis Hubungan Luasan Upwelling dan Luasan Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Selat Makassar

Adalah karya penulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 Juli 2021

Yang menyatakan



Novia Elvianti

L051 17 1314

ABSTRAK

Novia Elvianti. L051171314. "Analisis Hubungan Luasan *Upwelling* dan Luasan Z Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Selat Makas: Dibimbing oleh **Mukti Zainuddin** sebagai Pembimbing Utama dan **Safruddin** sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan luasan *upwelling* dan luasan ZPPI ikan cakalang dengan menggunakan metode *Generalized Additive Model* (GAM) serta memetakan pola distribusi ikan cakalang di perairan Barru, Selat Makassar. Penelitian dilakukan pada bulan November dan Desember 2020 yang berlokasi di perairan Barru, Selat Makassar. Metode penelitian menggunakan dua metode dengan mengumpulkan data primer berupa hasil tangkapan, suhu permukaan laut dan klorofil-a dengan cara mengikuti operasi penangkapan *purse seine* di Kabupaten Barru data sekunder berupa data citra satelit suhu permukaan laut dan klorofil-a diperoleh dari *oceancolor*. Analisis data dilakukan dengan uji statistik metode GAM, dan analisis daerah *upwelling*. Hasil penelitian menunjukkan parameter suhu permukaan laut berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dengan nilai signifikan $<0,05$. Kisaran suhu yang disenangi oleh ikan cakalang yaitu $28,5 - 29,7$ °C sedangkan untuk klorofil-a berkisar antar $0,15 - 0,23$ mg/m³. daerah *upwelling* didapatkan dari hasil *overlay* kedua parameter, dari hasil pemetaan luasan ZPPI ikan cakalang dengan luasan *upwelling* diketahui bahwa *upwelling* tidak berpengaruh langsung terhadap pola distribusi ikan cakalang, adanya jeda waktu (*time lag*) yang dibutuhkan setelah *upwelling* berlangsung dan berdampak pada distribusi ikan cakalang.

Kata kunci: Distribusi cakalang, *purse seine*, Selat Makassar, *upwelling*, ZPPI

ABSTRACT

Novia Elvianti. L051171314. "*Analysis of the Relationship between the area of upwelling and the area of the potential skipjack fishing zone, Makassar Strait*". supervised by **Mukti Zainuddin** as the Principle supervisor and **Safruddin** as the co-supervisor.

This study aims to describe the relationship between the upwelling area and the ZPPI area of skipjack tuna using the Generalized Additive Model (GAM) method and to map the distribution pattern of cakalang fish in Barru waters, Makassar Strait. The research was conducted in November and December 2020, located in Barru waters, Makassar Strait. The research method used two methods by collecting primary data in the form of catches, sea surface temperature and chlorophyll-a by following the purse seine fishing operation in Barru Regency and secondary data in the form of satellite imagery data on sea surface temperature and chlorophyll-a obtained from Oceancolor. Data analysis was performed using the GAM method statistical test and upwelling area analysis. The results showed that sea surface temperature parameters had a significant effect on the catch of skipjack tuna with a significant value <0.05 . The temperature range favored by skipjack tuna is 28.5 - 29.7 °C while for chlorophyll-a it ranges from 0.15 - 0.23 mg / m³. The upwelling area is obtained from the overlay results of the two parameters, from the mapping of the area of the potential fishing zone for skipjack tuna with the upwelling area it is known that upwelling does not have a direct effect on the distribution pattern of skipjack tuna, there is a time lag required after upwelling and has an impact on the distribution of skipjack tuna.

Keywords: skipjack distribution, purse seine, Makassar Strait, *upwelling*, potential fishing zone

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemudahan serta Kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Hubungan Luasan *Upwelling* dan Luasan Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Selat Makassar” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana S1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Studi Pemanfaat Sumberdaya Perikanan.

Pada proses penyusunan skripsi tidak lepas dari berbagai kendala, namun penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat dan hidaya-Nya yang memberikan kekuatan, kemudahan serta Kesehatan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta **Firman Jumrang** dan **Alm. Nurhaedah** yang tiada hentinya memberikan doa serta dukungan dalam setiap langkah penulis, kasih sayang yang tak terhingga serta pengorbanan yang sangat besar sehingga penulis mampu berada di titik ini. Terima kasih juga kepada kedua saudara saya **Firdayanti Firman, S.Pd** dan **Heri Afriady Firman, S.H** yang senantiasa memberikan dorongan dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Kepada keluarga besar saya **Ambo Atire, Manne Salasiah, Manne Minah**, Om dan Tante penulis baik dari keluarga besar Ibu dan Ayah yang selalu memberikan penulis semangat dan nasehat khususnya **Om Adi** yang telah menjadi wali penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
4. Kepada Bapak **Mukti Zainuddin, S.Pi., M.Sc., Ph.D** selaku pembimbing utama dan Bapak **Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, arahan dan masukan kepada penulis selama ini.
5. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku penasehat akademik dan penguji serta Bapak **Dr. Ir. Alfa Nelwan, M.Si** yang telah memberikan pengetahuan baru, masukan serta saran dan kritik yang membangun.
6. Pegawai dan Staf Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang bekerja kerja keras dalam menyelesaikan segala bentuk persuratan yang penulis butuhkan selama pengurusan seminar dan ujian.
7. Keluarga Besar **Andi Irmah Rahmayani** yang telah bersedia menerima dan menampung penulis selama melakukan penelitian serta kepada nelayan di Desa

Siddo, Kabupaten Barru yang telah mengizinkan penulis mengikuti kegiatan penangkapan ikan di kapalnya sehingga penulis bisa mengumpulkan data penelitian.

8. Kanda **Rachmat Hidayat, S.Pi, Andi Risda Fitrianti Abudarda, S.Pi** dan **Nur Ineza Shafira Natsir, S.Pi** yang banyak membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat SMA **Sopyar Paradigma, Nasrul Hidayatullah, Irwandi, Akbar Fitrah Hariadi, Muh. Syahrul Ramadhan, Nur Fitrah Amalia, Nurul Huda Danial, Hasdarmianti, Nur Hikma Amnur, Anna Triana Suwardi, dan Nur Esmi Juweria** atas segala bentuk dukungan, motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis selama ini serta yang sering memberikan hiburan kepada penulis dikala penulis sedang *down* dan senantiasa mendengarkan keluh kesah dan masalah penulis selama ini.
10. Sahabat seperjuangan **Nur Ainun Jurdillah, Andi Irmah Rahmayani** dan **Nandarwati** yang telah menemani penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini dan senantiasa memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan **PSP Angkatan 2017** yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama menempuh perkuliahan, keluarga ku **Belida 17** untuk kebersamaannya yang tak terlupakan.
12. **KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS** dan **HMJ KEMAPI FIKP UNHAS** yang telah mewadahi penulis dan memberikan pengalaman organisasi kepada penulis selama menjadi Mahasiswa.
13. Kepada **EXO** dan **StrayKids** khususnya bias penulis **Do Kyungsoo, Hwang Hyunjin, Tawan Vihokratana** dan **New Thitipoom** yang telah memberikan penulis semangat dikala penulis sedang *moody* dan menjadi salah satu sumber kebahagiaan penulis.
14. Pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW yang telah membimbing kita dari alam yang gelap menuju ke alam yang terang menderang dan menjadi suri tauladan bagi umat manusia. Adapun tujuan penyusunan Skripsi ini sebagai salah satu kewajiban mahasiswa untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana perikanan program S1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Penulisan Skripsi ini penulis mengambil judul “**Analisis Hubungan Luasan *Upwelling* dan Luasan Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Selat Makassar**”.

Pada proses penyusunan skripsi, penulis menyadari banyak kesulitan dan kendala yang penulis hadapi, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak hingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa keterbatasan pengetahuan dalam membuat Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan oleh karena itu kritik dan saran yang membangun tetap dibutuhkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

Makassar, 10 Agustus 2020

Penulis

BIODATA PENULIS



Novia Elvianti dilahirkan pada tanggal 12 Februari 1999 di Watansoppeng dan merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis merupakan anak dari pasangan Bapak Firman Jumrang dan Ibu Nurhaedah. Penulis menyelesaikan Pendidikan di SD Negeri 1 Lamappoloware pada tahun 2011, SMP Negeri 3 Watansoppeng pada tahun 2014, dan SMA 1 Soppeng pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis berhasil diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN. Penulis terdaftar pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Selama menempuh Pendidikan S1, penulis merupakan penerima beasiswa prestasi akademik Kabupaten Soppeng pada tahun 2018 – 2020. Selama menjalani perkuliahan penulis juga terdaftar sebagai anggota KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS, KEMAPI FIKP UNHAS dan UKM PSM UNHAS serta aktif dalam berbagi kepanitiaan. Penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Badan Usaha Organisasi KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS periode 2019 dan sebagai Bendahara Umum KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS pada periode 2020.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
C. Alur Pikir Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ikan Cakalang.....	4
B. Daerah Penyebaran Ikan Cakalang.....	4
C. Parameter Oseanografi.....	5
1. Suhu	5
2. Klorofil-a.....	6
D. <i>Upwelling</i>	7
E. Sistem Informasi Geografis	7
F. Citra Satelit	8
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	9
B. Alat dan Bahan	9
C. Metode Pengambilan Data.....	10
D. Analisis Data.....	10
IV. HASIL	
A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	12
B. Deskripsi Purse Seine	12
C. Metode Pengoperasian <i>Purse seine</i>	18
D. Analisis Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) dengan parameter oseanografi	20
E. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Terhadap Parameter Oseanografi dan Distribusi Hasil Tangkapan	22
F. Grafik Hubungan Faktor Oseanografi dengan Hasil Tangkapan	24
G. Hubungan Luasan <i>Upwelling</i> dan Luasan ZPPI Cakalang, Selat Makassar	25
V. PEMBAHASAN	
A. Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) dengan parameter oseanografi	30
B. Hubungan Luasan <i>Upwelling</i> dan Luasan ZPPI Cakalang, Selat Makassar	32

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....34

B. Saran34

DAFTAR PUSTAKA.....35

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat dan Bahan	9
2. Analisis data hasil tangkapan dengan parameter oseanografi menggunakan metode GAM	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Alur Pikir Penelitian.....	3
2. Ikan Cakalang.....	4
3. Peta Lokasi Penelitian dengan <i>fishing base</i> di Desa Siddo, Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru.....	9
4. Kapal purse seine	13
5. Jarring	13
6. Tali ris atas dan tali pelampung.....	14
7. Tali ris bawah dan tali pemberat	14
8. Tali kerut	15
9. Tali selebaran	15
10. Pelampung.....	16
11. Pemberat	16
12. Cincin	17
13. Mesin.....	17
14. <i>Roller</i>	18
15. <i>Setting</i>	19
16. <i>Pursing</i>	19
17. <i>Hauling</i>	20
18. Kembali ke fishing base.....	20
19. Hubungan parameter oseanografi dengan hasil tangkapan ikan cakkalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) di Selat Makassar	21
20. Peta sebaran suhu permukaan laut di Selat Makassar bulan November 2020	22

21. Peta sebaran suhu permukaan laut di selat Makassar bulan Desember 2020	23
22. Peta sebaran konsentrasi klorofil-a di Selat Makassar bulan November 2020	23
23. Peta sebaran konsentrasi klorofil-a di Selat Makassar bulan Desember 2020	24
24. Histogram hubungan hasil tangkapan ikan cakalang dengan suhu permukaan laut	25
25. Histogram hubungan hasil tangkapan ikan cakalang dengan konsentrasi klorofil-a	25
26. Luasan <i>upwelling</i> dan distribusi ZPPI bulan Juli 2020.....	26
27. Luasan <i>upwelling</i> dan distribusi ZPPI bulan Agustus 2020.....	27
28. Luasan <i>upwelling</i> dan distribusi ZPPI bulan September 2020	27
29. Distribusi ZPPI bulan Oktober 2020	28
30. Distribusi ZPPI bulan November 2020	28
31. Distribusi ZPPI bulan Desember 2020.....	29
32. Histogram luasan <i>upwelling</i> dan luasan distribusi ZPPI	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data hasil tangkapan dan parameter oseanografi.....	39
2. Script analisis GAM	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Wilayah perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan termasuk dalam WPP-RI 713, memiliki sumberdaya ikan yang berlimpah dan beraneka ragam dengan potensi sumberdaya ikan pelagis besar sebanyak 193.600 ton per tahun salah satu jenis diantaranya adalah ikan cakalang (Amir *et al.*, 2018). Selat Makassar merupakan salah satu perairan yang relatif lebih subur di Indonesia. Suburnya perairan Selat Makassar terjadi sepanjang tahun baik pada musim barat maupun pada musim timur. Pada musim barat penyuburan terjadi karena adanya *run off* dari daratan Kalimantan maupun Sulawesi dalam jumlah besar akibat curah hujan yang cukup tinggi, sedangkan pada musim timur penyuburan terjadi karena adanya kenaikan massa air (*upwelling*) di beberapa lokasi di Selat Makassar (Oktari *et al.*, 2019).

Menurut Amir dan Achmar (2015) Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu sumberdaya perairan yang bernilai ekonomis tinggi di Sulawesi Selatan. Perikanan cakalang umumnya diusahakan pada perikanan skala kecil dan menengah pada beberapa daerah di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat yang termasuk kedalam perairan Selat Makassar, dari 7 kabupaten dan kota yang ada di Selat Makassar, Kabupaten Barru merupakan penghasil terbesar ikan cakalang. Total produksi ikan cakalang di Kabupaten Barru pada tahun 2015 – 2019 adalah 6.298,6 ton (DKP Provinsi Sulawesi Selatan, 2019). Berdasarkan data statistika DKP Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2019, menunjukkan total produksi ikan cakalang di perairan Selat Makassar Kabupaten Barru dari tahun 2015 – 2019 mengalami penurunan yakni 2.043,6 ton menurun hingga 1.132,2 ton. Menurunnya total produksi ini dipengaruhi oleh peningkatan jumlah dan efisiensi alat tangkap, jumlah trip penangkapan dan terbatasnya nelayan mengenai informasi daerah penangkapan ikan.

Salah satu kendala yang sering dihadapi nelayan adalah kurangnya informasi terkait musim dan daerah penangkapan ikan. Nelayan Kabupaten Barru masih menggunakan cara tradisional dalam penentuan daerah penangkapan ikan. Riak-riak burung diatas permukaan laut merupakan tanda yang sering digunakan oleh nelayan. Kurangnya informasi mengenai daerah penangkapan ikan membuat kegiatan penangkapan ikan cakalang menjadi kurang efektif, boros bahan bakar dan boros waktu namun hasil yang didapatkan kurang optimal. Kondisi iklim yang berubah-ubah semakin menyulitkan dalam penentuan daerah penangkapan ikan (Fauzan *et al.*, 2018).

Distribusi dan kelimpahan sumberdaya hayati di suatu perairan, tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Fluktuasi keadaan lingkungan mempunyai pengaruh yang besar terhadap periode migrasi musiman, serta keberadaan ikan di suatu tempat (Cahya, 2016). Penentuan daerah penangkapan ikan yang lebih efektif, yaitu dengan memanfaatkan sistem informasi penginderaan jauh yang merupakan alternatif yang bagus untuk menentukan suatu lokasi diperairan. Usaha untuk memprediksi daerah penangkapan ikan dapat dilakukan melalui pendekatan kondisi fisika dan biologi perairan dengan mengetahui parameter oseanografi terutama suhu permukaan laut dan klorofil-a (Harahap *et al.*, 2019). Pengidentifikasian variabilitas suhu permukaan laut dan juga konsentrasi klorofil-a yang dilakukan berdasarkan data penginderaan jauh dapat digunakan dalam penentuan daerah *upwelling* (Anom *et al.*, 2017).

Upwelling merupakan proses naiknya massa air dari bawah ke permukaan laut. Wilayah *upwelling* umumnya ditandai oleh kandungan nutrisi yang tinggi dan temperatur permukaan yang lebih rendah dari sekitarnya. Melimpahnya klorofil-a di perairan menandakan tingginya produktivitas perairan dan keberadaan ikan pelagis kecil yang menjadi sumber makanan bagi ikan pelagis besar seperti ikan cakalang.

Penelitian terkait ikan cakalang di Perairan Barru masih jarang dilakukan, beberapa penelitian yang dilakukan seperti Mallawa *et al.*, (2016) mengenai beberapa aspek perikanan ikan cakalang (*Katuwonus pelamis*) di Perairan Barru, Selat Makassar, Sulawesi Selatan. Amir dan Mallawa (2015) meneliti pengkajian stok ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Selat Makassar. Berdasarkan informasi tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan luasan *upwelling* dengan luasan ZPPI yang nantinya hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi bagi nelayan mengenai daerah potensial dan musim penangkapan ikan cakalang dan juga sebagai referensi pada penelitian selanjutnya.

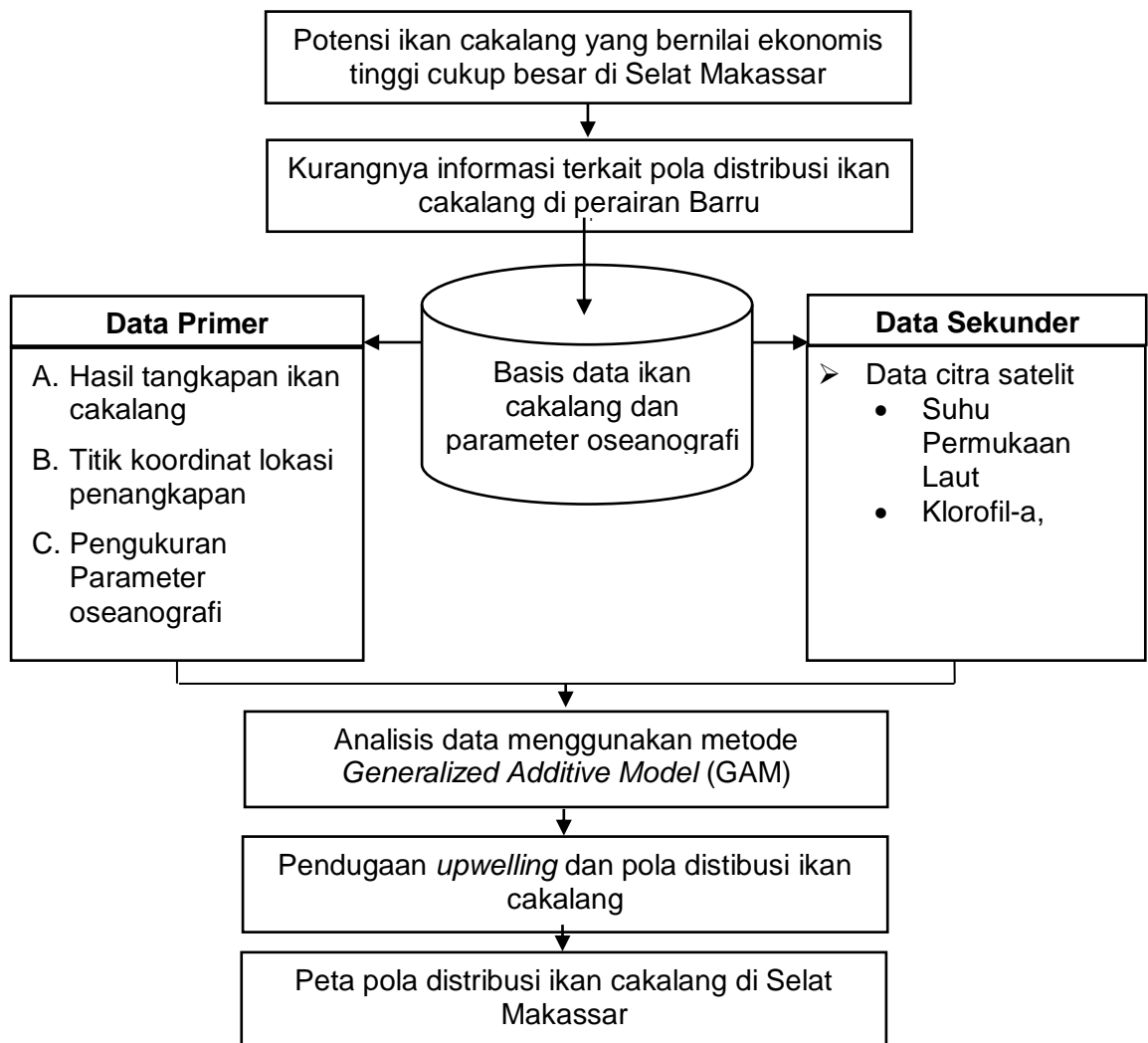
B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Mendeskripsikan Hubungan Luasan Upwelling dengan Luasa Zona Potensial Penangkapan Ikan (ZPPI), Selat Makassar.
2. Memetakan distribusi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Selat Makassar

Kegunaan dari penelitian ini yaitu memberikan informasi kepada pihak yang membutuhkan baik industri perikanan maupun kepada nelayan mengenai daerah dan musim penangkapan ikan cakalang dan juga sebagai referensi pada penelitian selanjutnya.

C. Alur Pikiran Penelitian



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan cakalang

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) atau *skipjack tuna* menurut taksonominya diklasifikasikan sebagai berikut (Saanin 1984):

Phylum: Chordata

Kelas: Pisces

Ordo: Perciformes

Sub Ordo: Scombroidea

Famili: Scombroidae

Sub Famili: Thunninae

Genus: *Katsuwonus*

Species: *Katsuwonus pelamis*



Gambar 2. Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Ikan cakalang mempunyai ciri-ciri khusus yaitu tubuhnya mempunyai bentuk menyerupai torpedo (*fusiform*), bulat dan memanjang, serta mempunyai *gill rakers* (tapis insang) sekitar 53-63 buah. Ikan cakalang hidup pada *range* kedalaman hingga 260 m dan pada daerah tropis pada suhu 15°C - 30°C. Ikan cakalang matang dapat mencapai panjang 40-45 cm, dengan panjang maksimum 110 cm dan berat hingga 34,5 kg. Jari-jari keras sirip punggung 14-16, sirip punggung lemah 14-15, jari-jari sirip lemah pada sirip dubur 14-15. Bagian belakang berwarna biru keunguan, sisi bawah bagian perut berwarna silver. Terdapat garis melintang pada bagian perutnya.

B. Daerah Penyebaran Ikan Cakalang

Penyebaran dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu penyebaran horizontal atau penyebaran menurut letak geografis perairan dan penyebaran vertikal atau penyebaran menurut kedalaman perairan. Ikan cakalang menyebar luas di perairan tropis dan sub tropis seperti di lautan Atlantik, Samudera Hindia dan Pasifik.

Penyebaran ikan tersebut di perairan Indonesia sebagian besar terdapat di Kawasan Timur Indonesia (KTI). Stok yang terdapat di perairan KTI ini diduga berasal dari Samudera Pasifik bagian barat yang beruaya dari sebelah timur Philipina dan sebelum utara Papua Nugini. Ikan tersebut selanjutnya beruaya dari perairan KTI ke Samudra Pasifik bagian barat, yaitu ke perairan Zamboanga dan sebelum utara Papua Nugini (Talib, 2017)

Penyebaran Ikan Cakalang di Indonesia meliputi Samudera Indonesia, pantai barat Sumatera, Selatan Jawa, Bali, Nusa Tenggara, perairan Indonesia Timur meliputi Laut Banda, Laut Flores, Laut Maluku, Laut Makassar. Penentuan lokasi penangkapan Ikan Cakalang ditentukan oleh musim berbeda untuk setiap perairan. Penangkapan Ikan Cakalang dapat dilakukan sepanjang tahun. Hasil yang diperoleh berbeda dari musim ke musim bervariasi pula menurut lokasi penangkapan. Saat-saat dengan hasil lebih banyak dari biasanya disebut musim puncak dan bila penangkapan lebih sedikit dari biasanya disebut musim paceklik (Firdaus, 2018). Menurut Talib (2017) Ikan cakalang secara vertikal dapat menyebar sampai dengan ratusan meter di bawah permukaan air, bahkan banyak terdapat pada kedalaman renang 20 –200 meter. Penyebaran ikan di perairan tropis sangat dipengaruhi oleh lapisan termoklim. Ikan cakalang umumnya ditemukan di atas lapisan termoklim.

Zona Potensial Penangkapan Ikan (*fishing ground*) adalah lokasi tempat ikan banyak berkumpul dimana tempat tersebut dapat dilakukan penangkapan. ZPPI dipengaruhi oleh parameter oseanografi salah satunya SPL dan sebaran klorofi-a di perairan, distribusi dan kelimpahan sumberdaya hayati disuatu perairan, tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Penentuan daerah penangkapan ikan dapat didekati dengan mencari indikator-indikator oseanografi yang mempengaruhi daerah penangkapan ikan di suatu wilayah perairan (Munthe, 2018).

Lokasi ZPPI tuna sangat dipengaruhi faktor oseanografi yang berubah berdasarkan musim dan lokasi. Menurut Zainuddin (2010) Daerah potensial penangkapan ikan cakalang diindikasikan dengan suhu permukaan laut 29,5-31,5°C dan densitas klorofil-a 0,15-0,35 mg/m³

C. Parameter Oseanografi

Menurut Firdaus (2018) kehidupan ikan tidak bisa dipisahkan dari adanya pengaruh berbagai kondisi lingkungan perairan. Parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a, 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. Pola kehidupan ikan tidak

dapat dipisahkan dengan berbagai kondisi lingkungan. Fluktuasi keadaan lingkungan mempunyai pengaruh yang besar terhadap periode migrasi musiman, serta keberadaan ikan di suatu tempat (Cahya, 2016).

Adapun beberapa parameter oseanografi yang dapat dijadikan sebagai indikasi terjadinya *upwelling*

1. Suhu

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan salah satu parameter yang penting untuk mempelajari variasi musim, fenomena iklim seperti El Nino, dan juga *Indian Ocean Dipole* yang selanjutnya dapat lebih memahami perubahan iklim. 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 (Cahya, 2016). Salah satu indikator adanya *upwelling* ialah suhu permukaan laut (SPL). Suhu permukaan laut merupakan tolak ukur *intensitas upwelling* di suatu perairan. Hal ini dikarenakan *upwelling* yang membawa massa air dari perairan dalam dengan suhu permukaan laut yang rendah.

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 (Demena *et al.*, 2017). Menurut Talib (2017) bahwa kisaran suhu penyebaran dan penangkapan cakalang umumnya bervariasi sesuai dengan wilayah perairan. Ikan cakalang di Samudera Pasifik bagian timur ditemukan pada kisaran suhu permukaan laut (SPL) 17 –30 °C dengan suhu optimum 20 -28 °C menyatakan bahwa suhu perairan optimum untuk penangkapan cakalang di perairan Indonesia adalah 28 -29 °C.

2. Klorofil-a

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. 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 (Demena *et al.*, 2017).

Klorofil-a digunakan sebagai indikator kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dan merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dalam menentukan produktivitas primer di perairan. 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 nutrient. Menurut Demena *et al.*, (2017) Konsentrasi klorofil-a juga mempengaruhi keberadaan ikan di perairan Jayapura Selatan Kota Jayapura, ikan cakalang banyak tertangkap pada kisaran konsentrasi klorofil-a sebesar 0,31 mg/m³. 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.

D. Upwelling

Upwelling merupakan suatu proses naiknya massa air laut dari lapisan dalam laut ke permukaan. Adanya angin yang mendorong lapisan air pada permukaan mengakibatkan kekosongan massa air di bagian atas, akibatnya air yang berasal dari bawah menggantikan kekosongan yang berada di atas. Gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas tinggi, dan zat-zat hara yang kaya ke permukaan. Kejadian *upwelling* pada suatu perairan dapat diidentifikasi dengan melihat berbagai indikator seperti suhu yang lebih rendah dari sekitarnya, salinitas, nutrisi, dan klorofil-a yang secara umum lebih tinggi dari daerah sekitarnya (Ika *et al.*, 2017). Tingginya kandungan fitoplankton yang merupakan pangkal utama dari rantai makanan maka pada daerah ini biasanya dikenal sebagai daerah yang memiliki potensi ikan yang tinggi. *Upwelling* memiliki tanda yang paling jelas yaitu turunnya suhu pada kedalaman 200m hingga 3°C lebih rendah daripada disaat musim barat yang tanpa air naik.

E. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk memetakan kondisi dan peristiwa yang terjadi di muka bumi dan dapat juga dipakai untuk menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis informasi geografi. Teknologi ini berkembang pesat sejalan dengan perkembangan teknologi informatika atau teknologi komputer.

Penentuan daerah penangkapan ikan sangat penting dalam penangkapan, hal ini dapat mengefisienkan penggunaan bahan bakar dan efektif dalam proses

penangkapan. Dengan menggunakan pendekatan parameter oseanografi kemudian dilakukan analisis menggunakan sistem informasi geografi maka dapat dilakukan prediksi daerah penangkapan ikan karena ikan yang hidup di laut memiliki batas toleransi terhadap parameter oseanografi seperti suhu.

Sistem informasi geografi adalah solusi yang dapat membantu nelayan untuk meningkatkan eksploitasi sumberdaya ikan, dimana dengan pengamatan kondisi perairan khususnya parameter oseanografi dengan frekuensi yang tinggi melalui metode penginderaan jauh dan data lapangan yang kemudian dianalisis dengan sistem informasi geografi maka distribusi daerah potensial penangkapandapat di prediksi (Tangke *et al.*, 2016).

F. Citra Satelit

Satelit Aqua MODIS mempunyai resolusi spasial yang besar dan mempunyai nilai spektral yang cocok digunakan dalam identifikasi suhu permukaan laut dan klorofil-a. Data citra Aqua MODIS (*Moderate-Resolution Imaging Spektrometri*) level 3, dimaksudkan agar daerah kajian dapat tercakup secara keseluruhan dan data pada level 3 sudah mencakup nilai suhu permukaan laut dan klorofil-a yang dapat dianalisa secara temporal baik 3 hari, 8 hari, 16, sampai perbulan. Data raster citra MODIS level 3 bulanan yang didapatkan dari situs NASA (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>) merupakan citra komposit bulanan yang beresolusi spasial 4 km.

Sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) adalah salah satu instrumen utama yang dibawa Earth Observing System (EOSPM 1) satelit aqua, yang merupakan bagian dari program antariksa Amerika Serikat, National Aeronautics and Space Administration (NASA). Salah satu produk dari Aqua MODIS adalah citra level 3. Citra level 3 terdiri dari data suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a dan parameter lainnya yang sudah dikemas dalam periode waktu tertentu. Citra Aqua MODIS digunakan oleh ilmuwan dari berbagai macam disiplin ilmu. Citra Aqua MODIS level 3 merupakan produk data yang sudah diproses, citra tersebut sudah mengalami proses pengolahan citra berupa koreksi atmosferik yang dilakukan untuk keperluan menghilangkan hamburan cahaya yang sangat tinggi yang disebabkan oleh komponen atmosfer (Banjarnahor, 2020).