

**HUBUNGAN ANTARA *MIXED LAYER DEPTH* (MLD) DENGAN
HASIL TANGKAPAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)
PADA RUMPON DI TELUK BONE**

SKRIPSI

**MARLINUS UPA' PATANDUNG
L 231 15 007**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**HUBUNGAN ANTARA *MIXED LAYER DEPTH* (MLD) DENGAN
HASIL TANGKAPAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)
PADA RUMPON DI TELUK BONE**

**MARLINUS UPA' PATANDUNG
L 231 15 007**

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
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

HUBUNGAN ANTARA *MIXED LAYER DEPTH* (MLD)
DENGAN HASIL TANGKAPAN TUNA MADIDIHANG
(*Thunnus albacares*) PADA RUMPON DI TELUK BONE

Disusun dan diajukan oleh


MARLINUS UPA' PATANDUNG
L 231 15 007

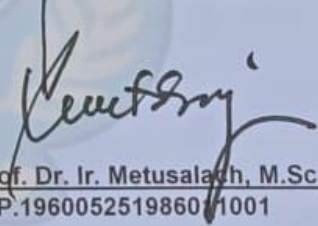
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan
Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin
pada tanggal 26 Oktober 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Anggota,


Mukti Zainuddin, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP.197107031997021002


Prof. Dr. Ir. Metusalah, M.Sc.
NIP.19600525198601001

Ketua Program Studi,




Dr. Ir. Alfa F. P. Nelwan, M.Si
NIP.196601151995031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MARLINUS UPA' PATANDUNG
NIM : L231 15 007
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul : "Hubungan Antara *Mixed Layer Depth* (MLD) dengan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) pada Rumpon di Teluk Bone" 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 di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No.17, tahun 2007).

Makassar, 22 November 2022



Marlinus Upa' Patandung,
L231 15 007

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MARLINUS UPA' PATANDUNG
NIM : L231 15 007
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, 22 November 2022

Mengetahui,



Dr. Ir. Alfa F. P. Nelwan, M. Si
NIP. 19660115 199503 1 002

Penulis



Marlinus Upa' Patandung
L231 15 307

ABSTRAK

Marlinus Upa' Patandung. L23115007. "Hubungan Antara *Mixed Layer Depth* (MLD) Dengan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus Albacares*) Pada Rumpon Di Teluk Bone" dibimbing oleh **Mukti Zainuddin** dan **Metusalach**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi kedalaman *Mixed Layer Depth* (MLD) di perairan Teluk Bone serta untuk mengetahui hubungan antara MLD dengan hasil tangkapan tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) pada rumpon di Teluk Bone. Jumlah data titik tangkapan tuna madidihang yang digunakan adalah 153 titik di lokasi pemasangan rumpon di Teluk Bone sedangkan data MLD yang merupakan data rerata bulanan yang diperoleh dengan cara didownload dari *orca.science.oregonstate.edu*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi kedalaman MLD dari bulan September sampai bulan November 2018 di perairan Teluk Bone adalah berkisar antara 15,6 – 111,4 m, dan Kedalaman MLD dari bulan September sampai bulan November 2020 di perairan Teluk Bone adalah berkisar antara 6,5 – 91,2 m. Pola distribusi kedalaman MLD untuk setiap bulan cenderung sama yakni kedalaman terjadinya MLD pada bagian utara sekitar $3^{\circ}15'00''$ – $3^{\circ}30'0''$ LS dan $120^{\circ}30'00''$ – $120^{\circ}50'00''$ BT perairan Teluk Bone cenderung lebih besar dibandingkan dengan bagian selatan. Kisaran kedalaman MLD pada enam bulan pengamatan di lokasi Pemasangan Rumpon I yaitu pada bulan September sampai bulan November 2018 antara 105,2 – 111,4 m dan pada bulan September sampai bulan November 2020 antara 12,1 – 93 m. Sedangkan pada lokasi pemasangan Rumpon II kisaran kedalaman MLD pada bulan September sampai bulan November 2018 antara 15,6 – 47,8 m dan pada bulan September sampai November 2020 antara 6,4 – 21,6 m. Ikan tuna madidihang berukuran kecil cenderung tertangkap dalam jumlah yang banyak di daerah pemasangan rumpon dengan kedalaman MLD yang kurang dari 40 m (Rumpon II), namun ukuran panjang total yang lebih kecil berkisar pada 30 – 40 cm. Sedangkan pada kedalaman MLD yang lebih dari 40 m (Rumpon I), ikan tuna madidihang tertangkap dalam jumlah yang sedikit namun dengan ukuran panjang total yang lebih besar yakni 40 – 50 cm.

Kata kunci: MLD, tuna madidihang, Teluk Bone dan rumpon.

ABSTRACT

Marlinus Upa' Patandung. L23115007. "The Relationship Between Mixed Layer Depth (MLD) And Catches Of Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) On FADs In Bone Bay" was supervised by **Mukti Zainuddin** and **Metusalach**.

This study aims to determine the distribution of Mixed Layer Depth (MLD) in the waters of Bone Bay and the relationship between MLD and the catch of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) on FADs in Bone Bay. The number of yellowfin tuna catch points used was 153 points of FAD installation locations in Bone Bay, while the MLD data, which is the monthly average data, was obtained by downloading from orca.science.oregonstate.edu. The results showed that the distribution of MLD depth from September to November 2018 in the waters of Bone Bay ranged from 15.6 to 111.4 m, and the MLD depth from September to November 2020 in the waters of Bone Bay ranged from 6.5 to 91.2 m. The distribution pattern of MLD depth for each month tends to be the same, namely the depth of MLD occurrence in the northern part is around 3°15'00"--3°30'0" South Latitude and 120°30'00"-120°50'00" East Longitude. Bone Bay's waters tend to be larger than the southern part. The depth range of MLD for six months of observation at the FAD installation location is from September to November 2018 (105.2–111.4 m) and from September to November 2020 (12.1–93 m). Meanwhile, at the installation location of FADs II, the MLD depth ranges from September to November 2018 between 15.6 and 47.8 m and from September to November 2020 between 6.4 and 21.6 m. Small yellowfin tuna tend to catch in large numbers in FAD installation areas with an MLD depth of less than 40 m (FAD II), but the smaller total size ranges from 30 to 40 cm. Meanwhile, at MLD depths of more than 40 m (FAD I), yellowfin tuna were caught in small numbers but with a larger total size of 40–50 cm.

Keywords: MLD, yellowfin tuna, Bone Bay and FADs.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus karena kasih dan penyertaanNya sehingga Penulis berhasil melakukan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul “**Hubungan Antara *Mixed Layer Depth (MLD)* Dengan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Pada Rumpon Di Teluk Bone**”.

Terima kasih untuk Ibunda Penulis **Dina Sombo** atas segala inspirasi, dukungan dalam doa dan berbagai upaya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dan juga buat Ayahanda Penulis **Simon Sipa' Patandung** atas segala dukungan dalam doa dan dalam berbagai upaya yang dilakukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akahir ini. Serta kepada saudara-saudara penulis **Monica Patandung, Yulianus Patandung, Desri La'bi Langi, Maisy Mambela, Ester Fhutri Mambela, Rifsel, Gerson Rissing** dan ponakan tercinta **Tiran Rifzkhy Pratama dan Raynard Aurelius Manuel** yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis. Dan tidak lupa penulis ucapkan terima kasih banyak kepada Kakek **Benyamin Upa'** dan nenek **Maria Salea dan Ruru**, kepada tante dan om Doa Penulis semoga semuanya tetap diberkati oleh Tuhan Yesus dan senantiasa dalam lindungan kuasa-Nya.

Ucapan terima kasih tak terhingga Penulis sampaikan kepada **Ayahanda Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Sc., Ph.D.** dan **Ayahanda Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc.** selaku pembimbing utama dan pertama atas segala kesabaran dan waktu yang telah diluangkan untuk memberikan bimbingan dan arahan serta nasehat hingga selesainya penulisan ini. Ucapan terima kasih juga kepada:

1. Tim penguji Ujian Sarjana, **Prof. Dr. Ir. Acmar Mallawa, DEA., ; Prof Dr Ir. Musbir, M.Sc., dan Safruddin, S.Pi, M.P., Ph.D.,** atas bimbingan dan saran-saran yang diberikan.
2. Bapak dan Ibu dosen Departemen Perikanan terkhusus Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas Hasanuddin.
3. Dikti yang telah memberikan program beasiswa bidikmisi dan staf bagian kesejahteraan mahasiswa Universitas Hasanuddin.

4. Semua pihak yang turut terlibat dalam mendukung penulis. Secara khusus keluarga dari ketiga saudara ibunda dan kelima saudara ayahanda, sepupu penulis serta teman-teman pemuda PPGT Jemaat Wala atas semua dukungan dan semangat serta doa yang diberikan kepada penulis. Doa Penulis semoga semuanya tetap diberkati Tuhan Yesus dan senantiasa dalam lindungan kuasanya.
5. Kanda **Rachmat Hidayat, S.Pi** yang telah sangat banyak membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Teman patner penelitian (**Rifqa Atia, S.Pi, Rijal Ashar, S.Pi** dan **Baso Aswar, S.Pi**) yang telah membantu dan tempat berbagi suka dan duka selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman **PSP #15**, terkhusus teman-teman CAPCAY (**Irwan Jaya, S.Pi, Muhammad Dzulfaqarrahman, S.Pi, Greis Destrianti Sammane, S.Pi, Salmianti, S.Pi** dan **Rima Muzdiksa Armin, S.Pi**) atas semua dukungan, senyuman ceria yang telah diberikan mulai dari awal pertemuan di bangku perkuliahan. Semoga persahabatan yang telah lama terjalin takkan lekang oleh waktu.

Penulis sadar akan kekurangan dalam skripsi ini baik materi maupun teknik penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dalam penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini akan dapat memberikan manfaat kepada para peneliti berikutnya.

Makassar, 22 November 2022

Marlinus Upa' Patandung

BIODATA PEULIS



Penulis memiliki nama lengkap Marlinus Upa' Patandung, nama panggilan Rinus, lahir di Tokesan (Tana Toraja), 24 Maret 1996 yang merupakan anak ke empat dari tujuh bersaudara, dari pasangan Simon Sipa' Patandung (ayah) dan Dina Sombo (ibu). Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 130 Tokesan pada tahun 2009, SMP Kristen Sangalla pada tahun 2012 dan SMA Negeri 1 Sangalla pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Hasanuddin, Makassar pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama jadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti perkuliahan dan aktif dalam beberapa kepanitiaan kegiatan dan anggota aktif organisasi kemahasiswaan. Penulis pernah menjabat sebagai koordinator Badan Pengurus Harian Divisi Penguatan Akademik KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS periode 2018.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat	2
C. Kerangka Pikir Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. <i>Mixed Layer Depth</i> (MLD)	4
B. Gerakan Air Laut	5
C. Habitat dan Penyebaran Tuna Madidihang (<i>Thunnus albacares</i>)	7
D. Rumpon	9
E. Sistem Informasi Geografis (SIG)	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Alat dan Kegunaan	11
C. Bahan	11
D. Metode Penelitian	12
E. Analisis Data	12
IV. HASIL	14
A. Alat Tangkap	14
B. Rumpon	15
C. Distribusi Kedalaman MLD di Teluk Bone	15
D. Hubungan Kedalaman MLD dengan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang di Teluk Bone pada Posisi Pemasangan Rumpon	24
V. PEMBAHASAN	34
A. Distribusi Kedalaman MLD di Teluk Bone	34
B. Hubungan Kedalaman MLD dengan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang di Teluk Bone pada Posisi Pemasangan Rumpon	35
VI. SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
VII. DAFTAR PUSTAKA	38

LAMPIRAN..... 41

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Bahan penelitian	11

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Area model dan kondisi batimeri Teluk Bone (Pranowo dkk., 2014).....	6
2. Peta lokasi penelitian	11
3. Kapal <i>pole and line</i>	14
4. Bagian-bagian huhate yang terdiri dari mata pancing (a), joran (b), tali utama (c), dan tali sekunder (d).....	15
5. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan September 2018.....	17
6. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan Oktober 2018.....	18
7. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan November 2018.....	19
8. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan September 2020.....	21
9. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan Oktober 2020.....	22
10. Peta distribusi kedalaman MLD (m) pada bulan November 2020.....	23
11. Hubungan Kedalaman MLD dengan Hasil Tangkapan.	24
12. Ikan hasil tangkapan di Rumpon I (a), Rumpon II (b)	25
13. Frekuensi Tangkapan Ikan Tuna Madidihang Berdasarkan Kedalaman	26
14. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan September 2018	27
15. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan Oktober 2018	28
16. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan November 2018	29
17. Frekuensi Tangkapan Ikan Tuna Madidihang Berdasarkan Kedalaman MLD Tahun 2020.....	30
18. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan September 2020	31

19. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan Oktober 2020	32
20. Peta Kedalaman MLD dan Hasil Tangkapan Tuna Madidihang pada Bulan November 2020	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data MLD yang diekstrak dengan hasil tangkapan ikan tuna madidihang ...	42

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teluk Bone merupakan wilayah perairan yang cukup potensial di perairan Timur Indonesia, dimana di perairan ini nelayan melakukan penangkapan dengan berbagai macam alat tangkap seperti bagan rambo (*giant lift net*), jaring kolor (*purse seine*), jaring insang permukaan (*drift gill net*), huhate (*pole and line*), sero (*guiding barrier*) untuk memanfaatkan sumberdaya ikan yang ada seperti ikan kembung (*Rastrelliger spp*), ikan teri (*Stelophorus sp*), ikan tembang, ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), ikan tongkol (*Auxis thazard*), ikan baronang (*Synganus caniculatus*) dan sebagainya (Mallawa dkk., 2010).

Pada umumnya, aktivitas penangkapan dengan menggunakan *pole and line* yang dilakukan di Teluk Bone bertujuan untuk menangkap ikan cakalang dan ikan tuna. Jenis tuna yang sering tertangkap oleh nelayan *pole and line* adalah tuna madidihang (*Thunnus albacares*). Secara vertikal, penyebaran ikan tuna khususnya madidihang sangat dipengaruhi oleh suhu dan kedalaman renang. Ikan tuna madidihang kebanyakan tertangkap pada kedalaman 85,15 – 167,80 m (Barata dkk., 2011).

Nugraha dan Nugroho (2013) menyebutkan bahwa pada malam hari ikan tuna akan menyebar pada lapisan permukaan dan termoklin, kemudian pada saat matahari akan terbit kembali ke atas lapisan termoklin atau biasa disebut *Mixed Layer Depth* (MLD). *Mixed Layer Depth* (MLD) merupakan lapisan yang tercampur sempurna oleh pengaruh angin dan gelombang yang menimbulkan turbulensi yang dapat mengaduk lapisan atas dari air laut.

Pencampuran massa air akibat pergerakan massa air vertikal menjadikan kondisi lapisan yang homogen dimana suhu, salinitas dan densitas berada pada nilai yang hampir sama dan membentuk *Mixed Layer Depth* (MLD). Berdasarkan hasil penelitian Ryandhini dkk. (2014) menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kandungan klorofil-a pada lapisan kedalaman perairan dimana MLD terjadi.

Variasi MLD telah terbukti memiliki efek penting pada produktivitas biologi di laut. Struktur vertikal MLD penting bagi distribusi keseimbangan pengapungan telur dan larva ikan pelagis yang dipengaruhi oleh turbulensi vertikal lapisan (Kara dkk., 2003). Menurut Patterson dkk. (2008) suhu hangat pada lapisan MLD diperlukan bagi kelompok ikan tuna jenis *bluefin* untuk memijah, demikian halnya untuk persebaran ikan tuna jenis *yellowfin* dan *albacore* memiliki kesamaan yaitu pada lapisan permukaan yang identik dengan MLD.

Penelitian tentang hubungan MLD dengan hasil tangkapan ikan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) masih jarang dilakukan, bahkan untuk penelitian tentang hubungan MLD dan hasil tangkapan di daerah pemasangan rumpon belum pernah dilakukan. Hal inilah yang mendasari sehingga penelitian dengan judul “Hubungan Antara *Mixed Layer Depth* (MLD) dengan Hasil Tangkapan Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*), pada Rumpon di Teluk Bone” perlu dilakukan.

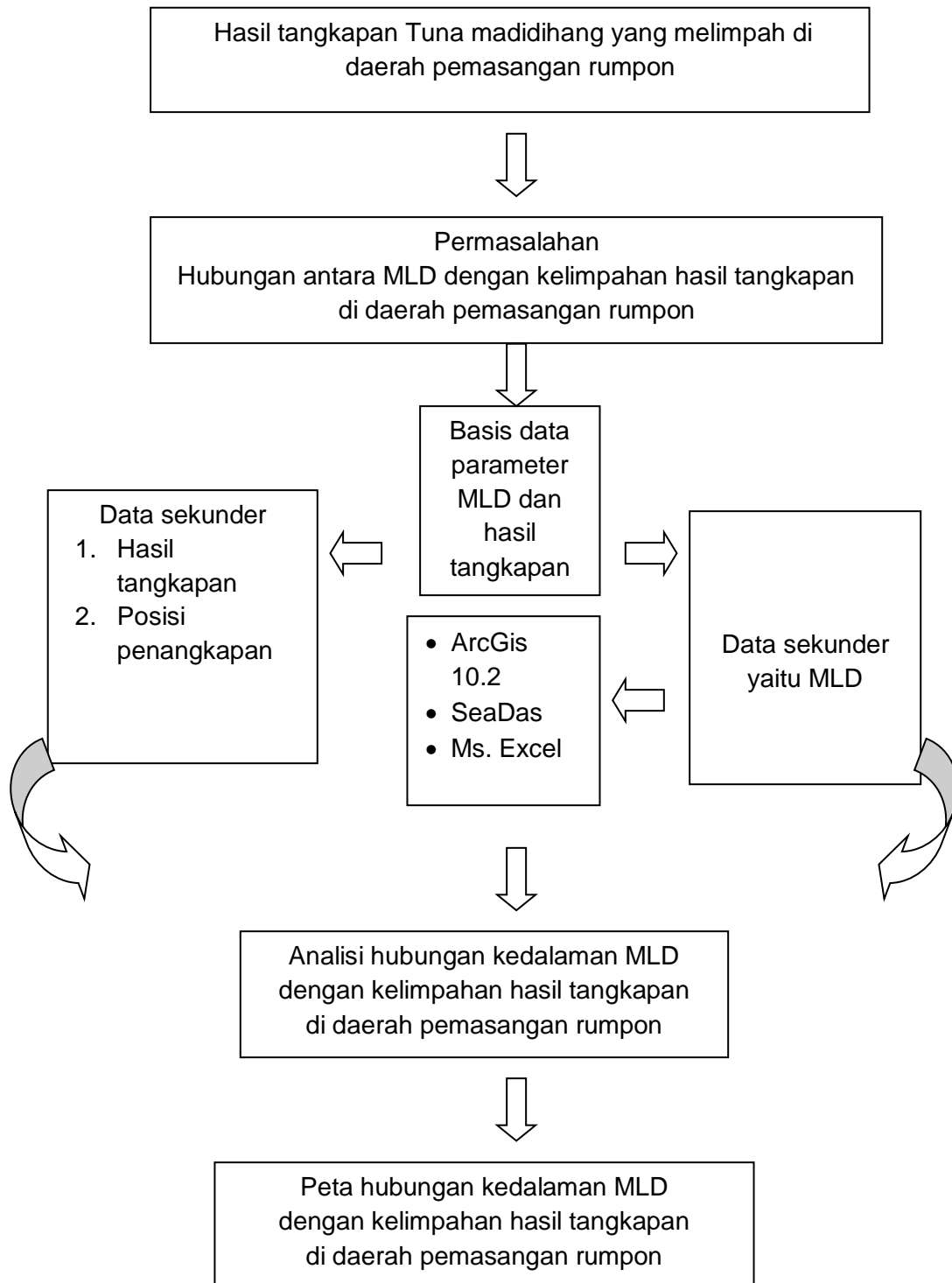
B. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui distribusi kedalaman lapisan MLD di Perairan Teluk Bone
2. Untuk mengetahui hubungan antara MLD dengan hasil tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) pada rumpon di Teluk Bone .

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan antara MLD dengan hasil tangkapan ikan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) di lokasi pemasangan rumpon di Perairan Teluk Bone sehingga dapat dijadikan rujukan oleh nelayan mengenai daerah penangkapan ikan tuna madidihang di Perairan Teluk Bone.

C. Kerangka Pikir Penelitian



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Mixed Layer Depth* (MLD)

Secara vertikal kolom perairan laut terbagi menjadi tiga lapisan (*layer*) yang dilihat berdasarkan suhu dan salinitasnya. Ketiga lapisan tersebut adalah lapisan homogen (*homogeny layer*), lapisan termoklin (*thermocline layer*) dan lapisan dalam (*deep layer*). Lapisan homogen merupakan lapisan permukaan dengan ketebalan berkisar antara 25 sampai 200 meter. Lapisan termoklin merupakan lapisan yang berada di bawah lapisan homogen dan memiliki gradien perubahan suhu dan salinitas yang derastis dengan kedalaman mencapai 300 meter. Lapisan terbawah di kolom perairan adalah *deep layer* yang berada di bawah lapisan termoklin (Teliandi dkk., 2013).

Lapisan homogen yang disebut juga dengan *Mixed Layer Depth* (MLD) karena pada lapisan ini terdapat pencampuran antara interaksi laut dengan atmosfer. Menurut Harsono (2012), lapisan tercampur (*mixed layer*) yang terdapat pada permukaan ditandai dengan lapisan yang hampir homogen dengan variasi suhu, salinitas dan densitas yang tidak mencolok (perubahannya sangat kecil).

Angin yang berhembus secara terus menerus di permukaan mengakibatkan adanya gerakan air laut atau disebut arus permukaan. Menguatnya angin akan memicu menguatnya dinamika perairan khususnya arus permukaan dan gelombang. Menguatnya arus dan gelombang akan menyebabkan proses pencampuran (*mixing*) menjadi lebih dalam, yang berakibat semakin dalamnya lapisan yang tercampur (*mixed layer*) dan semakin turunnya lapisan batas atas termoklin (Kalangi dkk., 2013; Hutabarat dkk., 2018). Terjadinya proses kenaikan massa air dalam ke atas permukaan atau yang sering disebut dengan *upwelling* akan mengakibatkan lapisan termoklin semakin menebal sehingga lapisan tercampur pada permukaan akan semakin menipis atau semakin dangkal (Hidayat dkk., 2013).

Distribusi kedalaman MLD secara horisontal pada Teluk Manado memiliki perbedaan, dimana pada daerah lepas pantai lapisan permukaan ini sampai pada kedalaman 50 m, sedangkan pada daerah dibagian pinggiran teluk, lapisan permukaan mencapai kedalaman 100 m (Kalangi dkk., 2013). Wyrcki (1961) menjelaskan bahwa akibat adanya pergerakan massa air dan pergantian angin musim, maka lapisan homogen dapat bervariasi kedalamannya antara 0-100 m pada Musim Barat dan 0-50 m pada Musim Timur.

Jenis ikan yang sering terdapat pada lapisan MLD adalah jenis ikan pelagis besar seperti ikan tuna, struktur vertikal MLD berperan dalam keseimbangan

pengapungan telur dan larva dari ikan-ikan tersebut (Teliandi dkk., 2013; Kara dkk., 2003; Barata dkk., 2011).

B. Gerakan Air Laut

Air laut selalu bergerak baik secara horizontal maupun secara vertikal bahkan terjadi juga gerakan gabungan antara gerak vertikal dan horizontal (turbulensi). Gerakan air laut dapat diklasifikasikan kedalam arus dan gelombang (Djakaria 2013)

1. Arus

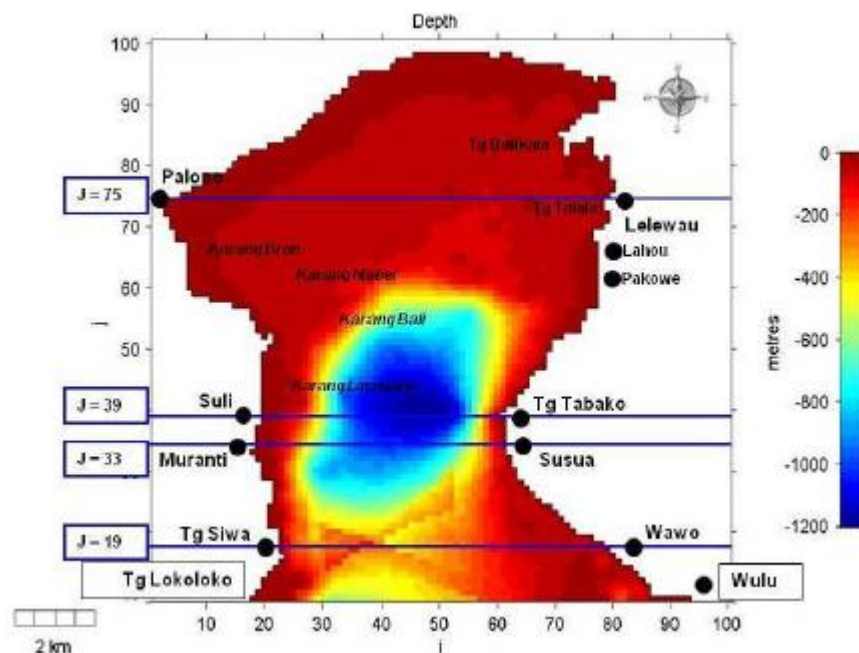
Arus merupakan gerakan air yang sangat luas yang terjadi pada seluruh lautan di dunia. Gerakan air atau arus di permukaan laut ini terutama disebabkan oleh adanya angin yang bertiup di atasnya. Hubungan ini kenyataannya tidak demikian sederhananya. Alasannya adalah bahwa arus di permukaan dipengaruhi oleh paling tidak tiga faktor lain selain dari angin. Ketiga faktor tersebut adalah bentuk topografi dasar lautan dan pulau-pulau yang ada di sekitarnya, gaya *coriolis* dan arus ekman, dan perbedaan tekanan air (Hutabarat & Evans, 1985).

Sirkulasi dari arus laut terbagi atas dua kategori yaitu sirkulasi di permukaan laut (*surface circulation*) dan sirkulasi di dalam laut (*intermediate or deep circulation*). Arus pada sirkulasi di permukaan laut didominasi oleh arus yang ditimbulkan oleh angin sedangkan sirkulasi di dalam laut didominasi oleh arus termohalin. Arus termohalin timbul sebagai akibat adanya perbedaan densitas karena berubahnya suhu dan salinitas massa air laut. Perlu diingat bahwa arus termohalin dapat pula terjadi di permukaan laut demikian juga dengan arus yang ditimbulkan oleh angin dapat terjadi hingga dasar laut. Sirkulasi yang digerakan oleh angin terbatas pada gerakan horizontal dari lapisan atas air laut. Berbeda dengan sirkulasi yang digerakan angin secara horizontal, sirkulasi termohalin mempunyai komponen gerakan vertikal dan merupakan agen dari pencampuran massa air di lapisan dalam (Nining, 2002).

Angin cenderung mendorong lapisan air di permukaan laut dalam arah gerakan angin. Tetapi karena pengaruh rotasi bumi atau pengaruh gaya *Coriolis*, arus tidak bergerak searah dengan arah angin tetapi dibelokkan ke arah kanan dari arah angin di belahan bumi utara dan arah kiri di belahan bumi selatan. Jadi angin dari selatan (di belahan bumi utara) akan membangkitkan arus yang bergerak ke arah timur laut. Arus yang dibangkitkan angin ini kecepatannya berkurang dengan bertambahnya kedalaman dan arahnya berlawanan dengan arah arus di permukaan (Azis, 2006). Variabilitas kecepatan arus dipengaruhi oleh variabilitas musim serta pasang surut juga ikut mempengaruhi kecepatan arus dimana semakin tinggi nilai pasang surut maka kecepatan arus akan semakin besar (Saputra dkk., 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Tanto dkk. (2017) di Teluk Benoa Bali menunjukkan kecepatan arus pada mulut teluk lebih besar dibandingkan dengan bagian dalam teluk. Hal ini disebabkan oleh kondisi bagian mulut teluk yang sempit. Arus dengan kecepatan yang lemah, baik pada saat air sedang bergerak pasang maupun surut, umumnya terukur pada kawasan yang dekat dengan garis pantai. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan adanya gesekan dengan dasar perairan. Pada ruang-ruang yang dekat dengan garis pantai, pergerakan arus umumnya berada dalam pola yang relatif acak. Berbeda halnya dengan pergerakan arus yang terjadi pada ruang di tengah dari kawasan teluk. Pada ruang-ruang di bagian tengah, arus tampak memiliki pola tertentu dalam pergerakannya (Rampengan, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Norman dkk., (2012) memperlihatkan pola distribusi arus permukaan di Teluk Bone pada bulan Januari hingga April dominan dari timur sedangkan pada bulan Mei sampai Desember dominan dari barat.

Polah sirkulasi arus yang terjadi di Teluk Bone adalah arus bergerak dengan kecepatan yang besar dari bagian selatan teluk. Kecepatan arus berkurang ketika menuju ke bagian tengah dari teluk, tetapi terjadi kenaikan intensitas kecepatan akibat perubahan *slope* batimetri di sekitar Karang Lamunre, Karang Bali, dan Tanjung Tabako. Intensitas kecepatan kembali berkurang ketika melewati sekitar Karang Naber, Karang Bron dan Tanjung Batikala (Pranowo dkk., 2014).



Gambar 1. Area model dan kondisi batimeri Teluk Bone (Pranowo dkk., 2014)

2. Gelombang

Gelombang sering juga disebut ombak atau alun. Gelombang terjadi karena perbedaan dari massa air dan massa udara yang saling berhubungan satu dengan yang lain dengan kepadatan yang berbeda. Setiap gelombang mempunyai tiga unsur yang penting, yaitu panjang tinggi dan periode. Panjang gelombang adalah jarak mendatar antara dua puncak atau dua lembah yang saling berurutan. Tinggi gelombang adalah jarak yang tegak antara puncak dan lembah. Sedangkan periode gelombang adalah waktu yang diperlukan antara dua puncak atau dua lembah yang berurutan untuk melalui suatu titik. Umumnya gelombang di laut disebabkan oleh angin. Bentuk gelombang yang dihasilkan cenderung tidak membentuk lingkaran penuh sehingga bentuknya tidak simetris antarah lembah dan puncak. Bentuk gelombang akan berubah dan akhirnya pecah begitu sampai di pantai(Djakaria 2013). Terjadinya gelombang dapat menghasilkan turbulensi yang mengakibatkan nilai suhu pada kolom perairan mendekati nilai yang sama dengan permukaan yang disebut sebagai *mixed layer* (Wijesekera & Gregg, 1996). Semakin kuat gelombang akan menyebabkan proses pencampuran (*mixing*) menjadi lebih kuat, yang berakibat semakin dalamnya lapisan tercampur (*mixing layer*) dan semakin turunnya lapisan batas atas termoklin (Kunarso dkk., 2012).

C. Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*)

Sistematika Ikan Tuna madidihang menurut Matsumoto et al. (1984) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Animalia

Filum: Chordata

Sub filum: Vertebrata

Kelas: Teleostei

Sub kelas: Actinopterygii

Ordo: Perciformes

Sub ordo: Scombridei

Famili: Scombridae

Genus: *Thunnus*

Spesies: *Thunnus albacares*

Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) merupakan jenis ikan pelagis besar dengan ciri-ciri, memiliki tubuh lonjong memanjang, warna biru tua metalik pada bagian belakang dan berubah menjadi kuning dan keperak-perakan pada perut. Sirip dada agak panjang dengan ujung bulat, sirip punggung dan dubur kedua kuning dengan

cuping memanjang pada ikan dewasa, sirip kecil tambahan kuning cerah tanpa tepian hitam, panjang ikan yang pernah tercatat sampai 240 cm.

Secara horisontal, daerah penyebaran tuna di Indonesia meliputi perairan barat dan Selatan Sumatera, perairan Selatan Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Laut Flores, Teluk Bone, Laut Banda, Laut Sulawesi dan Perairan Utara Papua (Nugraha and Triharyuni, 2009). Menurut Safruddin dkk. (2018) bahwa wilayah Perairan Teluk Bone merupakan wilayah lintasan migrasi ikan pelagis besar seperti tuna (*Thunnus* sp.), hal ini dibuktikan dengan hasil analisis data yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara dinamika kondisi oseanografi dengan fluktuasi hasil tangkapan ikan pelagis besar diperairan Teluk Bone.

Secara vertikal, penyebaran tuna sangat dipengaruhi oleh suhu dan kedalaman renang. Adanya kenaikan suhu rata-rata global pada permukaan bumi turut mempengaruhi kenaikan suhu permukaan laut sehingga merubah sebaran tuna di suatu perairan (Nugraha & Triharyuni, 2009). *Thunnus albacares* memiliki kedalaman renang rata-rata yang lebih dangkal daripada *Thunnus obesus*. Mayoritas jalur ruaya *Thunnus albacares*, mengarungi lapisan kolom perairan yang tidak lebih dari 100 m dan relatif jarang menembus lapisan termoklin (Wijaya 2013). Sedangkan menurut Collette & Nauen (1983) bahwa tuna sirip kuning biasanya membentuk *schooling* dibawah permukaan air pada kedalaman kurang dari 100 meter. Hal ini dibuktikan dengan adanya korelasi erat antara kerentanan ikan tertangkap oleh *purse seine*, kedalaman lapisan campuran (MLD), dan kekuatan gradien suhu dalam termoklin.

Pada fase larva dan juvenil ikan tuna madidihang suka bergerombol dengan ikan cakalang untuk mencari makan. Ikan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) bersifat epipelagis dan oseanik yang menyukai perairan di atas dan di bawah lapisan termoklin. Namun perubahan suhu yang tinggi yang terjadi di lapisan termoklin dapat mengakibatkan ikan tuna madidihang meninggalkan lapisan ini. Ikan ini menyebar pada lapisan air dengan kisaran suhu antara 18 – 30 °C, namun demikian mampu menembus lapisan air yang lebih dingin (Wijopriyono 2000). Sedangkan menurut Tangke dkk. (2015) ikan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) adalah jenis ikan pelagis yang hidup di permukaan laut sampai pada batas atas lapisan termoklin.

Menurut Teliandi dkk. (2013) hasil tangkapan ikan tuna berbanding lurus dengan meningkatnya kedalaman MLD, namun berbanding terbalik dengan meningkatnya suhu MLD yakni semakin tinggi suhu dari lapisan MLD maka hasil tangkapan tuna akan semakin berkurang.

D. Rumpon

Rumpon adalah alat bantu yang dipasang di perairan sebagai pengumpul ikan. Pada bagian bawah rumpon terdapat “gara-gara” dari daun lontar (*Borassus flabellifer*) sebagai atraktor untuk memikat dan mengumpulkan ikan-ikan kecil (Kefi dkk., 2013). Sedangkan menurut Tamarol & Wuaten (2013) rumpon adalah salah satu jenis alat bantu penangkapan ikan yang dipasang di laut baik laut dangkal maupun laut dalam untuk menarik gerombolan ikan agar berkumpul disekitar alat ini, sehingga ikan mudah tertangkap. Rumpon bisa disebut juga dengan *Fish Aggregating Device* (FAD), yaitu suatu alat bantu penangkapan yang berfungsi untuk memikat ikan agar berkumpul dalam suatu *catchable area* (Sudirman & Mallawa, 2004).

Konstruksi rumpon yang digunakan oleh nelayan di perairan Teluk Bone terdiri dari pelampung tanda dengan ukuran panjang 2 m dan lebar 1 m yang terbuat dari bahan bambu dengan atraktor yang terbuat dari daun nipa dengan panjang atraktor sekitar 30 m (Aswandi, 2018).

Menurut SK Mentan No.51/KPTS/IK.250/I/97 terdapat tiga jenis rumpon, yaitu :

1. Rumpon perairan dangkal adalah alat bantu penangkapan ikan yang dipasang dan ditempatkan pada perairan laut dengan kedalaman sampai dengan 200 m.
2. Rumpon perairan dasar adalah alat bantu penangkapan ikan yang dipasang dan ditempatkan pada dasar perairan laut.
3. Rumpon perairan dalam adalah alat bantu penangkapan ikan yang dipasang dan ditempatkan pada perairan laut dengan kedalaman lebih dari 200 m.

Jenis ikan yang sering tertangkap di sekitar rumpon adalah ikan layang, tongkol, dan tenggiri (Simbolon dkk., 2011). Menurut (Kantun dkk., 2018) jenis ikan yang tertangkap pada rumpon laut dangkal terdiri dari ikan cakalang, tongkol lisong, tuna madidihang dan kembung lelaki, sedangkan ikan yang ditangkap pada rumpon laut dalam terdiri dari ikan cakalang, tongkol lisong, tuna madidihang dan kembung lelaki.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Girard dkk. (2004) menunjukkan bahwa ikan tuna sirip kuning memiliki asosiasi dengan benda-benda terapung, baik benda yang terapung secara alami maupun secara buatan seperti rumpon, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Kantun & Amir (2016) menunjukkan bahwa ikan yang paling dominan tertangkap oleh pancing ulur di sekitar rumpon adalah ikan tuna madidihang.

Alat tangkap yang sering menggunakan rumpon dalam kegiatan pengoperasiannya adalah *pole and line* (Aswandi 2018), Pancing ulur (Hikmah dkk.,

2016: Katun dkk., 2018), *purse seine* (Telaumbanua dkk., 2004), jaring insang, pancing tonda (Simbolon dkk., 2011).

E. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi yang bersifat terpadu, karena data yang dikelola adalah data spasial. Dalam SIG data grafis diatas peta dapat disajikan dalam dua model data yaitu model data raster dan model data vector (spasial). Model data raster merupakan data yang dinyatakan dengan *grid* dan *cell* (baris, kolom), sedangkan model data vector menyajikan data grafis (titik, garis, poligon) dalam struktur formal vector atau dalam koordinat (x, y). struktur data vector merupakan suatu cara untuk membandingkan informasi garis dan areal ke dalam bentuk satuan-satuan data yang mempunyai besaran, arah, dan keterkaitan. Teknologi penginderaan jauh (INDERAJA) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk melacak lkan pelagis besar seperti tuna (*Thunnus sp*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dengan mobilitasnya yang tinggi disuatu area (Safruddin dkk., 2014).

Menurut Dahuri (2001) Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat yang digunakan untuk menunjang pengelolaan sumber daya yang berwawasan lingkungan. Pemanfaatan teknologi dalam perikanan tangkap dapat mempermudah dalam operasi penangkapan ikan dan penghematan waktu dalam pencarian *fishing ground* yang sesuai. Dengan pengaplikasian SIG dalam perikanan tangkap dapat mengurangi biaya operasional dari kapal ikan, merencanakan manajemen penangkapan yang efektif bagi sumberdaya perikanan laut, evaluasi potensi sumberdaya perikanan laut. Menurut Harahap & Yanuarsyah (2012) SIG juga dapat digunakan dalam menentukan zonasi jalur penangkapan ikan yang dapat memberikan peta zonasi jalur penangkapan ikan yang lebih akurat.

Analisis spasial merupakan salah satu perangkat lunak hasil implementasi konsep dan teknologi SIG yang senantiasa berkembang. Analisis spasial ini banyak memberikan dukungan terhadap fungsionalitas analisis-analisis yang berbasis pada data *raster grid* (Anjarsari, 2018).