

**ANALISIS PENGARUH ANGIN, CURAH HUJAN DAN SUHU
PERMUKAAN LAUT TERHADAP HASIL TANGKAPAN *HAND LINE* DI
PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA BUNGUS SUMATERA BARAT**

SKRIPSI



**OLEH
DEWI JONI LESTARI
E1E021101**

**PRODI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

**ANALISIS PENGARUH ANGIN, CURAH HUJAN DAN SUHU
PERMUKAAN LAUT TERHADAP HASIL TANGKAPAN *HANDLINE* DI
PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA BUNGUS SUMATERA BARAT**

Disajikan Oleh:

Dewi Joni Lestari (E1E021101) Dibawah Bimbingan:

Lisna¹⁾ dan Septy Heltria²⁾

RINGKASAN

Sumatera barat merupakan salah satu wilayah potensi perikanan indonesia yang memiliki potensi ikan tuna yang besar, salah satunya adalah tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) dan tuna mata besar (*Thunnus obesus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh angin, curah hujan dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan *Handline* di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat dalam waktu pengamatan 2019-2023. Metode yang digunakan adalah data skunder yang diperoleh dari <https://data.marine.copernicus.eu/>. Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika Sta. Klim Minangkabau dan data hasil tangkapan diperoleh dari *Logbook* Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabilitas kecepatan angin tertinggi pada musim timur 2019 dengan skala 8,80-11,10 m/s (47%) yang berhembus dari arah barat laut, sedangkan kecepatan angin terendah pada musim peralihan 1 tahun 2021 dengan skala 0,50-2,10 m/s berhembus dari utara (4%). Curah hujan tertinggi tercatat 552 mm/hari pada tahun 2022 musim peralihan 2 dan curah hujan terendah pada 2019 sebesar 30 mm/hari pada musim peralihan 2. Suhu permukaan laut tertinggi pada musim peralihan 1 sebesar 30,31⁰C pada tahun 2021 dan suhu permukaan laut terendah 27,19 ⁰C pada musim peralihan 2 tahun 2019.

Hasil tangkapan tertinggi pada musim barat tahun 2019 sebesar 451.201 ton, sedangkan hasil tangkapan terendah pada tahun 2023 musim peralihan 2 sebesar 20.359 ton. Dapat disimpulkan kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut berpengaruh 25,2% terhadap hasil tangkapan tuna namun tidak berpengaruh signifikan, hasil analisis korelasi menunjukkan keterikatan kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut bersifat lemah.

Kata Kunci : Sumatera Barat, *Handline*, Kecepatan Angin, Curah Hujan, Korelasi

Keterangan : ¹⁾ Pembimbing Pertama

²⁾ Pembimbing Pendamping

**ANALISIS PENGARUH ANGIN, CURAH HUJAN DAN SUHU
PERMUKAAN LAUT TERHADAP HASIL TANGKAPAN *HANDLINE* DI
PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA BUNGUS SUMATERA BARAT**

OLEH

DEWI JONI LESTARI

E1E021101

Telah Diuji Dihadapan Tim Penguji

Pada Hari Kamis, Tanggal 26 Juni dan dinyatakan Lulus

Ketua : Lisna, S.Pi., M. Si

Sekretaris : Septy Heltria, S.Kel., M.Si

Anggota : 1. Dr. Ir. Teja Kaswari, M.Sc. Agr
2. Fauzan Ramadhan, S.Pi., M.Si.
3. Ester Restiana Endang G, S.Pi., M.Si.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Lisna, S.Pi., M.Si
NIP. 197408202006042001

Septy Heltira, S.Kel., M.Si
NIP. 199409192022032018

Mengetahui,

Wakil Dekan BAK

Ketua Jurusan Perikanan

Dr. Ir. Mairizal, M.Si.
NIP. 196805281993031001

Dr. drh. Sri Wigati, M. Agr. Sc
NIP. 196412241989032005

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Pengaruh Angin, Curah Hujan, dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Hand Line di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat” merupakan hasil penelitian orisinal yang dilakukan oleh saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Karya ini belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun untuk memperoleh gelar akademik. Segala sumber informasi, data, atau kutipan yang berasal dari karya penulis lain telah disitasi secara tepat sesuai kaidah akademik dan dicantumkan dalam daftar Pustaka di bagian akhir skripsi. Penulisan ini mematuhi etika keilmuan serta norma penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Jambi, Juni 2025

Dewi Joni Lestari

RIWAYAT HIDUP



Penulis skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Angin, Curah Hujan, dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Hand Line di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat” bernama Dewi Joni Lestari, lahir di kota Jambi pada 12 November 2003 sebagai anak sulung dari dua bersaudara, penulis dibesarkan dalam keluarga yang penuh dukungan oleh ayahanda Hartono dan ibunda Sri Lestari. Pendidikan dasar penulis ditempuh di SDN 140 Kota Jambi, kemudian melanjutkan jenjang sekolah menengah pertama di SMPN 08 Muaro Jambi, untuk Pendidikan menengah atas, penulis bersekolah di SMKS Terpadu Pelita Raya Kota Jambi. Pada tahun 2021, penulis berhasil diterima sebagai mahasiswi di Universitas Jambi pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Peternakan. Selama menempuh Pendidikan, penulis aktif mengembangkan keterampilan di luar bidang akademik, salah satunya dengan mengikuti magang di Maxy Academy Digital Marketing pada tahun 2024, yang memperluas wawasannya tentang teknologi dan pemasaran berbasis digital. Selain fokus pada studi, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan kampus sebagai bentuk pengembangan diri. Keingintahuan yang tinggi terhadap dinamika sumberdaya perikanan mendorong penulis untuk meneliti pengaruh faktor oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan, yang kemudian diwujudkan dalam penelitian skripsi ini.

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi. Skripsi ini menjadi persyaratan dalam menyelesaikan sarjana strata satu (S1) pada program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Peternakan Universita Jambi dengan Judul “Analisis Pengaruh Angin, Curah Hujan, dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan *Hand line* Di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat’ ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hj. Nurhayati, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jambi, atas dukungan kebijakan dan fasilitas yang diberikan.
2. Lisna, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Program Studi sekaligus Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga selama penyusunan penelitian ini.
3. Septy Heltria S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping atas masukan, koreksi, dan bersedia meluangkan waktunya kepada penulis dari awal sampai akhir sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Dr. Ir. Teja Kaswari, M.Sc. Agr., Fauzan Ramadhan, S.Pi., M.Si., Ester Restiana Endang G, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji atas kritik, saran, dan arahan yang membangun pengetahuan penulis selama proses ujian.
5. Ir. Yusrizal, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing akademik yang senantiasa mendukung dan menuntun penulis dalam menyelesaikan studi.
6. Orang tua penulis ibu Sri Lestari, bapak Alm. Hartono dan adik Chiang Mai, yang telah mendukung, mendoakan dan memberikan nasihat terbaik kepada penulis, terimakasih telah menjadi keluarga dengan pemikiran yang terbuka, saling melengkapi, dan mengajarkan sifat kebijaksanaan.
7. Agus Setiawan, S. St., MK., SH. sosok inspiratif yang mengajarkan ketekunan, integritas, kebaikan dan dukungan berharganya sehingga penulis mampu

menyelesaikan pendidikan S1, serta menanamkan nilai-nilai kehidupan yang bermanfaat.

8. Prof. Dr. Drh. Fahmida, MP. atas bimbingan, dukungan dan kesempatan sehingga penulis bisa meraih beasiswa yang sangat bermanfaat sampai penulis dapat menyelesaikan pendidikan S1.
9. Neneng, Mina, Yoko, Anti, Nofriadi, Cetrine, Meimei, sebagai keluarga yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis, dan juga keluarga besar lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga segala kebaikan dibalas berkelimpahan oleh Allah.
10. Rony, Raudhah, Bella, Clara, untuk setiap tawa yang mengisi hari-hari cerah, air mata yang kita lewati bersama, kalian bukan hanya teman tapi keluarga yang selalu memberikan bantuan, mendukung, menyemangati dan memberikan saran kepada penulis, kehadiran kalian sangat berarti.
11. Teman seperjuangan Erna, Erlina, Cindy, Joe, Jecky, Hendrizon, Annisa, Dhea, Icha, Karina, Wizi, Suci, Andin, Sarmila, Qori, Khaerunisya, Aurelia, Iraine, Lina, Nala, Septy, Bunga, Desy, Isna, Delia, Saqi, Rahmadini, Eva, Ratu, dan keluarga besar PSP C, terimakasih atas dukungan yang diberikan, sukses selalu.
12. Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus, Bapak Widodo selaku Kepala Pelabuhan, Ikhsan, Eri, Ervin, Ali, Ari, Indra, Rino, Andes, Dio, Afdal, Yora, Melly Budi, Haikal, Panco, Ira, Tasya, Desi seluruh Staf serta nelayan PPSB yang telah banyak membantu penulis saat penulis melaksanakan penelitian.
13. Yang terakhir, terimakasih kepada diri sendiri yang telah menyelesaikan apa yang telah dimulai, terimakasih telah berjuang untuk menggapai semua hal yang dicita-citakan, semoga mimpi besar kedepan tercapai, Aamin.

Dalam penulisan skripsi ini masi jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan masukan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca,

Jambi, Juli 2025

Dewi Joni Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1. 2 Tujuan	4
1.3 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pancing Ulur (<i>Hand line</i>)	5
2.2 Daerah Penangkapan Ikan.....	7
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi penangkapan ikan.....	7
2.3.1 Arah dan Kecepatan Angin.....	7
2.3.2 Curah Hujan.....	8
2.3.3 Suhu Permukaan Laut.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu	10
3.2 Materi dan Peralatan	10
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.3.1 Prosedur Penelitian	12
3.4 Analisis Data	12
3.4.1 Angin	13
3.4.2 Curah Hujan.....	14
3.4.3 Suhu Permukaan Laut (SPL)	14
3.4.4 Regresi Linear Berganda	15
3.4.5 Analisis Korelasi.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Gambaran Umum PPS Bungus	17
4.2 Arah dan Kecepatan Angin	18
4.3 Curah Hujan	24
4.4 Suhu Permukaan Laut	26
4.5 Hasil Tangkapan Tuna	30
4.6 Hubungan Hasil Tangkapan dan Parameter Oseanografi	31
4.7 Analisis Korelasi	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perangkat Lunak.....	11
2. Parameter Survey	11
3. Kecepatan Angin Menurut Skala Beaufort Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.	13
4. Skala Curah Hujan Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.....	14
5. Tabel Koefisien Korelasi.	16
6. Nilai hubungan koefisien korelasi.....	16
7. Analisis Korelasi.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sketsa Handline.....	5
2. Diagram Windrose di Konawe Selatan Tahun 2020.....	7
3. Rata-rata curah hujan di laut Banda tahun 2019-2021.....	8
4. Sebaran spasial SST di perairan Indonesia tahun 2018	9
5. Peta Lokasi Penelitian	10
6. Kantor Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus.....	17
7. Arah dan Kecepatan Angin	21
8. Grafik Curah Hujan Di Perairan Sumatera Barat Tahun 2019-2023	24
9. Suhu Permukaan Laut	28
10. Hasil Tangkapan Tuna	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Dokumentasi Penelitian	39
2. Data Mentah	43
3. Setelah Transformasi Data	43
4. Uji Normalitas Data	44
5. Hasil Regresi Linear Berganda	44
6. Data Analisis Korelasi.....	45
7. Hasil Analisis Korelasi.....	46
8. Hasil Tangkapan Tuna	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan Perikanan Bungus (PPS) Bungus terletak di pantai barat Kecamatan Bungus yang merupakan Kawasan pelabuhan perikanan terpadu klas Samudera yang berbatasan dengan laut (Selat Mentawai) dan dilalui sungai kecil dengan area persawahan disekitarnya (Mutmainah dan Adnan, 2018). Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus berada dalam wilayah administrasi yaitu Kelurahan Labuan Tarok, Kecamatan teluk Kabung, Provinsi Sumatera Barat dan pada posisi 01°02'15''LS dan 100° 23' 34''BT. Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP-572) memiliki potensi sumberdaya ikan pelagis besar seperti ikan Tuna (*Thunnus sp*), Tongkol (*Euthynnus affinis*), dan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) (Hutagaol, 2023).

Terdapat beberapa jenis alat tangkap yang umum digunakan oleh nelayan di Pelabuhan Perikanan Samudera bungus, diantaranya adalah tonda, pukot cincin(*purse seine*), rawai (*longline*), dan pancing ulur (*handline*). Di antara berbagai alat tangkap tersebut, *handline* sebagai salah satu alat tangkap yang paling efektif dan selektif, khususnya dalam penangkapan ikan tuna. Menurut menurut (Mujahid, 2019) alat tangkap pancing ulur merupakan alat tangkap yang memiliki target tangkapan jenis tuna mata besar (*Thunnus obesus*), tuna sirip kuning (*Thunnus albacore*).

Keunggulan *handline* terletak pada kesederhanaan konstruksinya serta kemampuannya menjangkau kedalaman antara 50-60 meter dibawah laut, sesuai dengan zona renang ikan tuna (Karyanto et al., 2020). Berbeda dengan alat tangkap lain seperti *purse seine* yang bersifat lebih massif, *handline* mengandalkan Teknik pemancingan individual, sehingga mengurangi resiko tangkapan sampingan (*bycatch*) dan kerusakan ekosistem (Darondo et al., 2020).

Keberhasilan operasi penangkapan ikan dipengaruhi berbagai faktor lingkungan seperti klorofil-a, arus permukaan, salinitas, kecepatan angin, curah hujan, dan suhu permukaan laut (SPL). Hasil tangkapan ikan pada perairan umum sangat dinamis, karena dipengaruhi oleh berbagai faktor terutama musim penangkapan. Perubahan suhu perairan dapat dipengaruhi oleh kondisi meteorologi

seperti penguapan, curah hujan, kecepatan angin, kelembaban udara, suhu udara, dan intensitas cahaya matahari yang masuk di perairan (Insanu and Prasetya, 2021).

Kecepatan angin merupakan faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya arus laut, perubahan kecepatan angin dapat menyebabkan perubahan pola arus yang mempengaruhi distribusi fitoplankton, konsentrasi klorofil-a dan ikan kecil sebagai rantai dasar makanan tuna (Sahidi et al., 2015). Angin mempengaruhi tinggi rendahnya gelombang, gelombang yang besar dapat mengganggu aktivitas nelayan dalam menangkap ikan tuna. Curah hujan yang tinggi menyebabkan suhu permukaan laut menjadi rendah pada kondisi sebaliknya saat curah hujan yang rendah menyebabkan suhu permukaan laut menjadi hangat (Fofied et al., 2024).

Faktor suhu permukaan laut memiliki hubungan yang mempengaruhi keberadaan ikan tuna karena ikan tuna menyukai suhu air antara 18-31°C. Dikarenakan ikan tuna adalah ikan bertulang belakang yang berdarah panas (*endoterm*) dengan suhu perairan yang hangat membantu ikan tuna mempertahankan suhu tubuh yang optimal. Keberhasilan penangkapan ikan dipengaruhi dengan keadaan lingkungan yang menjadi alasan yang sangat penting untuk meningkatkan hasil tangkapan dengan menggunakan parameter lingkungan hal ini berhubungan dengan keberadaan ikan di suatu tempat yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut.

Hasil tangkapan berpengaruh terhadap iklim menurut (Ulfa, 2018) perubahan iklim membuat sumber daya perikanan yang semakin berkurang, keberadaan sumberdaya perikanan yang berkurang mengakibatkan nelayan harus melaut lebih jauh untuk menangkap ikan. Hasil penelitian (Gaol et al., 2014) menyatakan hasil tangkapan ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) di Pelabuhan perikanan Samudera (PPS) Bungus dipengaruhi kondisi oseanografi dan perubahan iklim. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis memilih judul penelitian “Analisis Pengaruh Kecepatan Angin, Curah Hujan dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan *Handline* Di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel oseanografi kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan *hand line* di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus, Sumatera Barat selama periode 2019-2023.
2. Mengidentifikasi variabilitas temporal musiman dan tahunan parameter oseanografi serta korelasinya dengan produktivitas penangkapan tuna (*Thunnus* sp.) di perairan Sumatera Barat.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pembaca yang yang dapat dimanfaatkan dalam menentukan daerah potensial penangkapan sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam operasi penangkapan.

1. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah terkait hubungan antara dinamika oseanografi dan produktivitas perikanan, penggunaan pendekatan statistik regresi linear berganda dan korelasi Pearson serta analisis spasial Arcgis 10.8 dapat menjadi referensi bagi penelitian serupa di wilayah lain.

2. Bagi Nelayan

Informasi mengenai kondisi angin, curah hujan, dan suhu permukaan laut dapat dimanfaatkan nelayan untuk menentukan waktu dan lokasi penangkapan yang optimal, sehingga meningkatkan efisiensi operasional. Pemahaman tentang pengaruh cuaca ekstrem seperti angin kencang atau curah hujan tinggi, dapat membantu nelayan mengurangi resiko kecelakaan dan kerugian ekonomi akibat kondisi laut yang tidak mendukung.

3. Bagi Pemerintah

Temuan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem, seperti penetapan *fishing season* atau zonasi penangkapan.

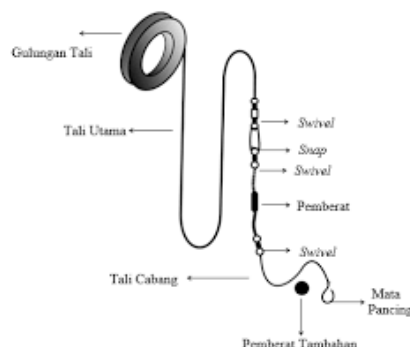
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pancing Ulur (*Hand line*)

Pancing ulur merupakan alat tangkap yang sangat sederhana yang mempunyai konstruksi umum berupa tali (*line*) dan mata pancing (*hook*). Alat tangkap ini sangat terkenal di kalangan nelayan maupun masyarakat umum. Pada prakteknya alat tangkap pancing ulur dioperasikan oleh nelayan kecil dikarenakan alat tangkap pancing ulur ini tidak membutuhkan biaya modal yang besar serta tidak memerlukan kapal yang khusus (Olii et al., 2023).

Pancing ulur termasuk alat penangkapan ikan yang aktif dan juga ramah lingkungan. Alat tangkap pancing ulur merupakan alat tangkap yang memiliki target tangkapan jenis tuna mata besar (*Thunnus obesus*), tuna sirip kuning (*Thunnus albacore*). Semua hasil tangkapan dipisahkan dan dimasukkan ke dalam kategori hasil tangkapan utama (*main catch*), sampingan (*bycatch*) dan buangan (*discard*) (Lisna et al., 2021).

Hasil tangkapan sampingan (*main catch*) pancing ulur di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus adalah ikan kakap hitam (*Macolor niger*), lemadang (*Coryphaena hippurus*), layaran (*Istiophorus platypterus*), marlin (*Istiompax indica*) dan cumi-cumi (*Decapodiformes*). Pancing ulur (*Hand line*) merupakan alat tangkap yang efektif untuk menangkap ikan tuna, dimana dengan konstruksinya yang dapat menjangkau kedalaman renang ikan tuna. Konstruksi Pancing Ulur adalah sebagai berikut menurut (Pattiasina et al., 2020).



Gambar 1. Sketsa Handline

Sumber: (Karyanto et al., 2020b)

1. Penggulung tali

Penggunaan gulungan tali bertujuan untuk menggulung tali agar tidak kusut pada saat operasi penangkapan biasanya penggulung tali terbuat dari kayu atau plastik. Tatakan mata pancing, juga merupakan penggulung tali yang dibuat oleh nelayan diambil dari bahan plastik yang berasal dari peralatan rumah tangga (Sarapil et al., 2024).

2. Tali utama (*main line*)

Tali utama adalah tali yang terkait *swivel* yang kemudian digulung ke dalam penggulung, penggunaan tali utama disesuaikan dengan besarnya ukuran target tangkapan menurut tali utama (*monofilament*) yang digunakan bernomor 140 dengan panjang 200-300 meter menyesuaikan kedalaman laut sebagai daerah penangkapan tuna (Karyanto et al., 2020a).

3. Tali penghantar

Tali penghantar atau penghubung adalah tali yang digunakan sebagai tempat untuk mengikat mata pancing. Penggunaan tali penghantar biasanya berukuran lebih kecil dari tali utama yang bertujuan agar tali penghantar tidak terlihat dalam air. Besarnya ukuran tali penghantar dengan ukuran mata pancing disesuaikan dengan sasaran penangkapan (Wijaksono et al., 2014).

4. Kili-kili (*swivel*)

Kili-kili atau *swivel* merupakan bagian dari pancing ulur yang berguna menetralkan adanya lilitan atau belitan pada tali pancing saat pengoperasian alat tangkap (Karyanto et al., 2020). Kili-kili terbuat dari bahan baja yang tahan terhadap karat sehingga penggunaannya lebih lama.

5. Pemberat (*sinker*)

Fungsi pemberat adalah untuk menarik umpan yang dikaitkan pada mata pancing agar posisinya tegak lurus ke dasar perairan (Sudrajat et al., 2014). Mata pancing digunakan sebagai tempat untuk mengikatkan tali pancing dan mengaitkan umpan yang digunakan. Keberhasilan operasi penangkapan ikan dengan pancing sangat bergantung pada ukuran mata pancing dan warna umpan. Ukuran mata pancing disesuaikan dengan ikan target penangkapan, jumlah mata pancing sama dengan jumlah tali cabang (Tamarol et al., 2018).

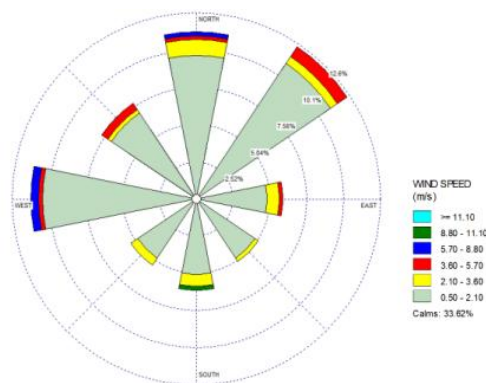
2.2 Daerah Penangkapan Ikan

Daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) merupakan daerah dimana populasi dari suatu organisme dapat dimanfaatkan sebagai penghasil perikanan tangkap. Upaya penentuan daerah penangkapan ikan dilakukan nelayan pada umumnya masih bersifat tradisional, sehingga kurang efektif, penentuan daerah penangkapan ikan selama ini hanya berdasarkan pengalaman turun-temurun sejak zaman dahulu sampai sekarang dengan melihat tanda-tanda alam, seperti ada atau tidaknya kawanan burung diatas permukaan laut, buih-buih diatas permukaan laut (Situmorang et al., 2022).

Perkembangan teknologi di bidang perikanan dan kelautan semakin modern memudahkan kapal-kapal penangkapan ikan untuk mendapatkan daerah penangkapan ikan sehingga operasi penangkapan ikan dapat direncanakan dan diperhitungkan dengan baik sehingga biaya operasional dapat dihemat melalui penghematan bahan bakar minyak dan biaya tenaga kerja (Ekayana et al., 2017). Salah satu metode yang digunakan dalam menentukan daerah penangkapan ikan yaitu dengan mengetahui musim penangkapan berdasarkan parameter oseanografi seperti kecepatan angin, curah hujan, dan suhu permukaan laut.

2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi penangkapan ikan

2.3.1 Arah dan Kecepatan Angin



Gambar 2. Diagram Windrose di Konawe Selatan Tahun 2020

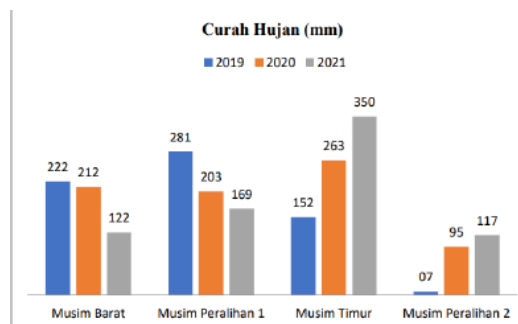
Sumber: <https://journal.unigha.ac.id>

Karakteristik oseanografi di suatu perairan sangat berpengaruh pada kondisi yang terjadi di perairan salah satunya ialah angin yang dapat mempengaruhi SPL (Suhu Permukaan Laut) dan klorofil-a yang berperan dalam karakteristik kesuburan

perairan (Prasetyo and Satriadi, 2017). Angin adalah udara yang bergerak sebagai akibat adanya perbedaan tekanan udara. Angin bergerak dari tempat dengan tekanan udara tinggi ke tempat dengan tekanan udara rendah (Situmorang et al., 2022).

Diagram angin merupakan salah satu metode untuk merepresentasi kejadian angin dengan kecepatan tertentu dari berbagai arah dalam periode waktu pencatatan (Qothrunada et al., 2022). Contoh diagram angin di Konawe Selatan tahun 2020 yang menunjukkan arah angin terbanyak yang terjadi pada bulan Maret 2020 berasal dari arah Timur Laut dengan persentase 12.6% dengan kecepatan angin rata-rata 1.0 m/s. Kecepatan angin tertinggi sebesar 9.0 m/s dari arah Timur Laut yaitu pada tanggal 2 Maret 2020.

2.3.2 Curah Hujan

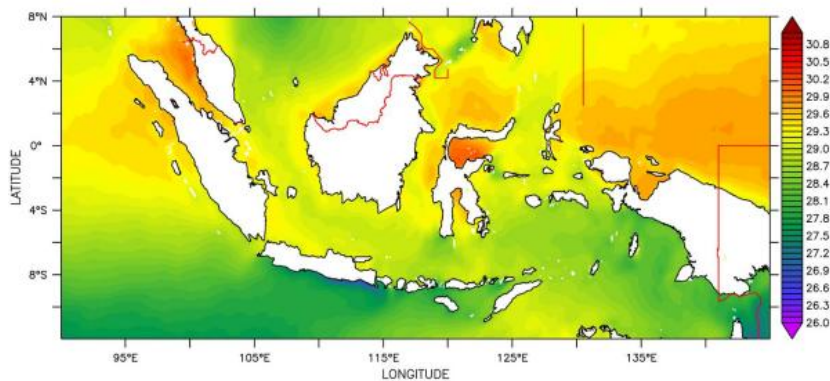


Gambar 3. Rata-rata curah hujan di laut Banda tahun 2019-2021

Sumber: <https://ojs.uho.ac.id/index.php/pekabuana>

Curah hujan adalah salah satu parameter oseanografi yang mempengaruhi cuaca di suatu wilayah yang dapat mempengaruhi proses pemijahan pada ikan (Illahi. R. W. et al., 2023). Curah hujan secara umum adalah jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi dalam bentuk cair selama periode waktu tertentu, biasanya dalam satuan waktu milimeter (mm) perhari, perbulan dan juga pertahun. Curah hujan berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, dimana pada musim penghujan cenderung mengalami penurunan dan meningkat pada musim kemarau (Rais et al., 2015). Contoh rata-rata curah hujan di laut Banda tahun 2019-2021, intensitas curah hujan di Laut Banda tertinggi pada tahun 2021 musim Timur sementara intensitas curah hujan terendah pada tahun 2019 musim peralihan 2.

2.3.3 Suhu Permukaan Laut



Gambar 4. Sebaran spasial SST di perairan Indonesia tahun 2018

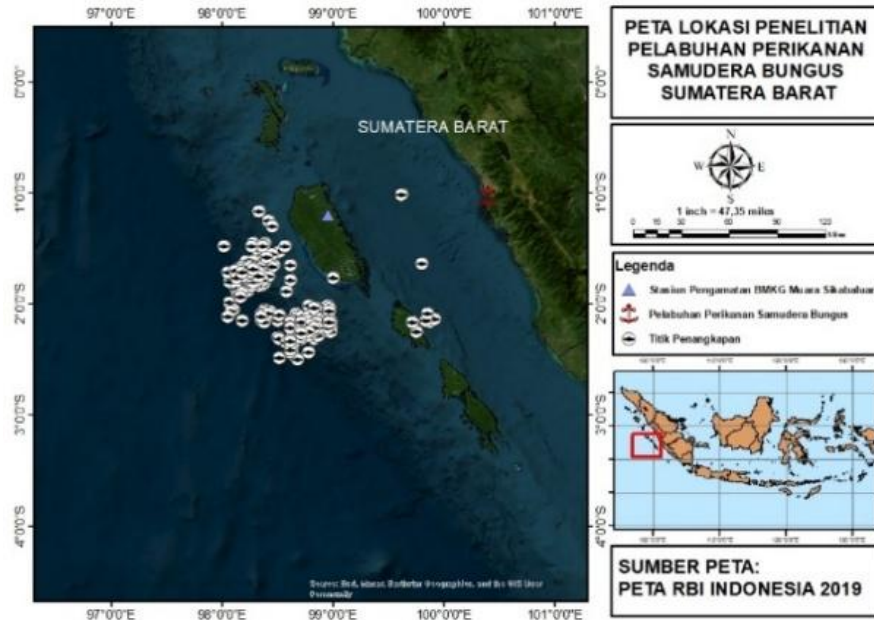
Sumber: www.researchgate.net/septyheltria

Suhu Permukaan laut (SPL) merupakan komponen penting yang dapat mengendalikan cuaca dan iklim fluktuasi suhu dan perubahan geografis bertindak sebagai faktor penting yang merangsang dan menentukan pengkonsentrasian dan pengelompokan ikan (Rahayu et al., 2018a). Tinggi rendahnya suhu juga mempengaruhi produktivitas hasil tangkapan, karena setiap jenis ikan memiliki kisaran suhu tertentu untuk kelangsungan hidup nya. Contoh sebaran spasial SST di perairan Indonesia tahun 2018 berkisar antara 26,5-30,5⁰C dengan rata-rata 28,98⁰. Suhu permukaan laut berpengaruh terhadap kecepatan makan ikan, penyebaran ikan, arah ruaya, metabolisme pertumbuhan serta kelimpahan ikan, dimana pengaruh ini akan terlihat jelas ketika ikan akan melakukan pemijahan dengan siklus musiman tertentu (Bafagih et al., 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu



Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus, Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus sebagai salah satu pusat aktivitas perikanan potensial utama tuna di wilayah Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 November sampai 30 November 2024.

3.2 Materi dan Peralatan

Materi dalam penelitian ini bersumber pada data parameter *Oceanografi* yang diperoleh melalui website Marine Data Copernicus <https://data.marine.copernicus.eu/> dengan produk data yang digunakan berupa kecepatan, curah hujan, dan suhu permukaan laut dalam rentan waktu data yang digunakan mulai tanggal 1 Januari 2019 sampai 31 Desember 2023 serta data *logbook* penangkapan ikan di tahun 2019-2023.

Tabel 1. param

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Microsoft Word	Penyusunan dan penulisan laporan
2	Microsoft Excel	Pengolahan data
3	ArcGIS 10.8	<i>Software</i> dalam proses layout data
4	Wind rose	<i>Software</i> dalam visualisasi data angin

Tabel 2. Parameter Survey

Parameter	Satuan	Keterangan	Ukuran	Sumber Data
			Data	
Kecepatan angin	m/s	Pengukuran skala kecepatan angin	0.25 ⁰	Marine Copernicus
Curah hujan	mm	Pengukuran skala curah hujan	0.25 ⁰	Sta. Met. Kelas II Badan Meteorologi Klimatologi dan Geospasial (BMKG) Minangkabau Padang Pariaman.
Suhu permukaan laut (SPL)	T	Pengukuran sebaran suhu	0.25 ⁰ X 0.25 ⁰	Marine Copernicus

3.3 Metode Penelitian

Analisis deskriptif survey dengan data sekunder. Data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) berupa data curah hujan Kepulauan Mentawai. Pengolahan data kuantitatif menggunakan Microsoft Excel untuk mengolah data dan menggambarkan grafik data curah hujan. Windrose digunakan untuk memvisualisasikan grafik arah angin agar mudah dalam membaca arah dan kecepatan angin dari data yang telah didapatkan. *Software* ArcGIS 10.8 untuk memproses layout pengolahan data citra kemudian data yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus berupa data logbook penangkapan ikan yang berisi jenis hasil tangkapan dan berat hasil tangkapan I kan tuna. Analisis pengolahan data yang telah didapatkan akan di analisis data linier berganda uji ANOVA.

3.3.1 Prosedur Penelitian

Berikut prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terbagi atas data oseanografi dan data logbook penangkapan ikan. Data oseanografi diperoleh melalui situs website <https://data.marine.copernicus.eu/> data curah hujan Kepulauan Mentawai diperoleh melalui Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) Minang Kabau Kota Padang Sumatera Barat, data dan data logbook penangkapan tahun 2019-2023 berupa waktu dan berat hasil tangkapan ikan tuna (*Thunnus*) yang diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus.

2. Pengolahan data

Data oseanografi dan data logbook penangkapan ikan yang telah diperoleh diolah menggunakan Arcgis 10.8 untuk melakukan *layout* pemetaan, memvisualisasikan grafik arah angin dengan menggunakan windrose agar mudah dalam membaca arah dan kecepatan angin dari data yang telah didapatkan.

3. Klasifikasi parameter oseanografi

Dilakukan klasifikasi parameter oseanografi untuk melihat parameter yang digunakan yaitu kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut (SPL) memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan di Kota Padang Sumatera Barat.

4. Analisa data

Setelah didapatkan nilai berdasarkan setiap parameter yang digunakan maka dilakukan analisis regresi linear berganda untuk melihat hubungan parameter kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut (SPL) terhadap hasil tangkapan ikan tuna di perairan Kota Padang Sumatera Barat.

3.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan berupa data kuantitatif. Pengambilan data secara langsung di lapangan dengan data sekunder yang terbagi atas data kecepatan angin, curah hujan, data hasil tangkapan *hand line*. Pengolahan data yang dihimpun meliputi kegiatan pengakumulasian, pengelompokan jenis data lalu dilanjutkan dengan analisis hubungan. Proses pengolahan dan analisis data meliputi:

3.4.1 Angin

Tabel 3. Kecepatan Angin Menurut Skala Beaufort Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.

Skala Beaufort	Knots	Kecepatan Angin (M/S)	Deskripsi
0	< 1	0 - 0,3	Tenang Sedikit Tenang
1	1 – 3	0,3 - 1,5	Sedikit Hembusan
2	4 – 6	1,5 - 3,3	Angin Hembusan
3	7 – 10	3,3 - 5,5	Angin Pelan Hembusan
4	11 - 16	5,5 - 8	Angin Sedang Sejuk
5	17 – 21	8 - 10,8	Hembusan Angin
6	22 – 27	10,8 - 13,9	Kuat
7	28 – 33	13,9 17,2	Mendekati Kencang
8	34 – 40	17,2 - 20,7	Kencang
9	41 – 47	20,7 - 24,5	Kencang Sekali
10	48 – 55	24,5 - 28,4	Badai
11	55 – 63	28,4 32,6	Badai Dahsyat
12	> 63	32,6	Badai Topan

Data angin diperoleh melalui website <https://data.marine.copernicus.eu/>.

Analisis data angin yang dilakukan yaitu data angin per tahun dengan menggunakan data angin bulanan yang di dapat, data yang diunduh dalam bentuk NC File lalu diolah menggunakan Excel dan disajikan dengan memvisualisasikan dalam bentuk diagram *windrose* agar lebih mudah dipahami. *Wind rose* berfungsi untuk mengetahui arah angin dominan dengan pengolahan data dengan cara sebagai berikut:

- Data angin dikelompokkan berdasarkan arah dan kecepatannya. Setiap arah angin, kecepatannya dibagi menjadi tiga bagian yaitu angin dengan kecepatan 0-3 knot, 4-7 knot dan 8-11 knot.
- Banyaknya data angin yang telah dibagi menurut arah dan kecepatannya, dikelompokkan kembali berdasarkan tahun 2019-2023 dimana angin tersebut berhembus sehingga didapatkan data angin dari bulan Januari 2019-Desember 2023 dalam perhitungan data angin musiman per tahun.
- Kemudian dari persentase yang ada dibuat *windrose* untuk data angin musim per tahun. Dengan membuat *windrose*, dapat mengetahui arah angin dominan per tahun 2019-2023 di Kepulauan Mentawai Kota Padang, Sumatera Barat.

3.4.2 Curah Hujan

Tabel 4. Skala Curah Hujan Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

Deskripsi	Skala
Hujan Ringan	1,0 – 5,0 mm/jam atau 5 – 20 mm/hari
Hujan Sedang	5,0 – 10 mm/jam atau 20 – 50 mm/hari.
Hujan Lebat	10 – 20 mm/jam atau 50 – 100 mm/hari.
Hujan Sangat Lebat	> 20 mm/hari atau >100 mm/hari.

Sumber: Data curah hujan diperoleh melalui Sta. Met. Kelas II Badan Meteorologi Klimatologi dan Geospasial (BMKG) Minangkabau Padang Pariaman

- Pertama login situs website Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) pilih data iklim dalam data harian dengan jenis stasiun curah hujan Provinsi Sumatera Barat dengan rentang waktu Januari sampai bulan Desember data akan didapatkan dalam format table Excel.
- Periksa dan bersihkan data dengan membuka file yang telah diunduh menggunakan Microsoft Excel dengan memastikan header data sudah sesuai tanggal, stasiun dan nilai curah hujan.
- Membuat grafik diagram curah hujan menggunakan Microsoft Excel.

3.4.3 Suhu Permukaan Laut (SPL)

Pengumpulan data suhu permukaan laut dari website <https://marine.copernicus.eu/>.

- Pengolahan data dengan memeriksa metadata untuk mengetahui informasi tentang resolusi spasial, temporal, dan satuan pengukuran. Memotong data raster sesuai batas wilayah perairan Kota Padang, Sumatera Barat.
- Visualisasi Data dengan mengatur simbolisasi data raster SPL agar dapat menampilkan perbedaan suhu dengan jelas, dengan menggunakan color ramp yang sesuai seperti warna hangat untuk suhu tinggi, warna dingin untuk suhu rendah. Perbandingan data suhu permukaan laut dari bulan Januari sampai Desember untuk melihat perubahan suhu permukaan laut seiring waktu. Simpan peta dalam format yang sesuai PDF, PNG, dan JPEG.

3.4.4 Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk melihat adanya pengaruh dari parameter yang digunakan yaitu kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut (SPL) terhadap hasil tangkapan ikan tuna menggunakan *handline*. Analisis regresi yang didapatkan akan memperoleh beberapa nilai yaitu seperti nilai koefisien determinan (R^2), F_{hitung} dan t_{hitung} . Adapun rumus Analisis regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = a + B_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan:

Y = Hasil tangkapan ikan tuna	b_1 = Koefisien regresi parameter kecepatan angin
a = Koefisien intercept	
X_1 = Kecepatan Angin (m/s)	b_2 = Koefisien regresi parameter curah hujan
X_2 = Curah Hujan (mm)	b_3 = Koefisien regresi suhu permukaan laut
X_3 = Suhu permukaan laut (°C)	

Aryani dan Gustian, (2020) menyatakan bahwa semakin kecil nilai koefisien determinasi (R square), maka ini artinya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat semakin lemah. Sebaliknya, jika nilai R Square semakin mendekati 1, maka pengaruh tersebut akan semakin kuat. Nilai R square dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori yaitu nilai R square 0,75 termasuk ke dalam kategori kuat, nilai R square 0,50 termasuk kategori moderat dan nilai R square 0,25 termasuk kategori lemah.

Tabel 5. Kategori nilai regresi

Interval Koefisien (r)	Tingkat Hubungan
0,67-1,00	Sangat Kuat
0,33-0,66	Kuat
0,19-0,32	Lemah
0,00-0,18	Sangat Lemah

Sumber: (Chin, 1998)

3.4.5 Analisis Korelasi

Untuk mengetahui besarnya keeratan hubungan antara angin, curah hujan dan suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan Tuna digunakan metode *Pearson correlation*. Korelasi pearson digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara 2 variabel, yaitu variable bebas dan variable terikat yang bersekala interval atau rasio (Erfanda dan Widagdo, 2020) dengan rumus sebagai berikut:

$$r^2 = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r^2 = Koefisien Korelasi

X = Angin, curah hujan dan suhu permukaan laut

Y = Hasil tangkapan ikan Tuna

Korelasi dapat menghasilkan angka positif (+) dan negatif (-). Jika angka korelasi positif berarti hubungan bersifat searah. Searah artinya jika variable bebas besar, variable terikat semakin besar. Jika menghasilkan angka negative berarti hubungan bersifat tidak searah jika nilai variable bebas besar maka variable terikat semakin kecil. Tingkat koefisien tersaji pada Tabel 3.

Tabel 6. Nilai hubungan koefisien korelasi.

Interval Koefisien (r)	Tingkat Hubungan
0,80-1,00	Korelasi sangat kuat
0,60-0,79	Korelasi kuat
0,40-0,59	Korelasi sedang
0,20-0,39	Korelasi lemah
0,00-0,19	Korelasi sangat lemah

Sumber: Morissan (2012)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum PPS Bungus



Gambar 6. Kantor Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus terletak di Kelurahan Labuan Tarok, Kecamatan Teluk Kabung (Bungus), Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, berada pada koordinat $01^{\circ} 02' 15''$ LS dan $100^{\circ} 23' 34''$ BT dengan luas wilayah sekitar 42,297 km². PPS Bungus berlokasi di wilayah yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, yang dikenal sebagai salah satu wilayah perikanan tuna terbesar di dunia

Sebagai salah satu dari 22 pelabuhan perikanan yang berada di bawah Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), PPS Bungus memiliki peran penting dalam mendukung industri perikanan tangkap. Pelabuhan ini berfungsi sebagai pusat pengembangan masyarakat nelayan, tempat berlabuhnya kapal perikanan, pusat pemasaran dan pembinaan mutu hasil perikanan, serta pusat penyuluhan dan pengumpulan data (*Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Sumatera Barat*, 2023). Selain itu, pelabuhan ini juga memiliki peran dalam pengawasan sumber daya ikan serta pelayanan informasi terkait sektor perikanan (Gusdiana et al., 2015).

Keunggulan PPS Bungus sebagai Pangkalan Pendaratan Tuna (Sentra Tuna) di Wilayah Barat Indonesia didukung oleh perairan teluk yang luas dan tenang

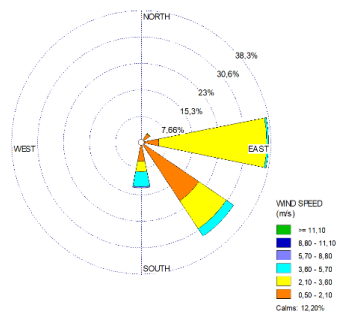
dengan kedalaman rata-rata sekitar ± 7 meter, sehingga kondisi ini sangat cocok untuk kegiatan penangkapan dan pendaratan tuna (Hasanah. K, 2022). Pelabuhan ini melayani hingga 100 unit kapal perikanan dengan kapasitas total mencapai 6.000 Gross Tonnage (GT) yang beroperasi di laut teritorial, Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI), hingga laut lepas.

Area titik penangkapan perairan Sumatera Barat dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), yang memiliki luas hingga 200 mil laut dari garis dasar pantai atau dikenal sebagai Jalur III dalam zona penangkapan ikan. Berdasarkan penelitian (Pambudi and Armi, 2022), Provinsi Sumatera Barat memiliki wilayah laut yang termasuk dalam ZEE dengan panjang garis pantai mencapai 570,55 km. Kondisi perairan pesisir yang relatif baik menciptakan potensi kelautan yang besar dan memungkinkan untuk terus dikembangkan.

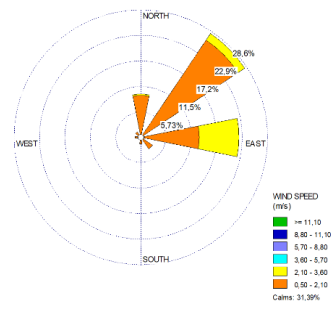
Pemasaran hasil perikanan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus mencakup produk dalam bentuk segar dan olahan, dengan komoditas utama seperti ikan tuna (*Thunnus sp.*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), tongkol (*Euthynnus affinis*), serta berbagai jenis ikan lainnya. Selain itu, PPS Bungus juga dikenal sebagai pusat ekspor tuna terbesar di Sumatera (Hutauruk and Rengi, 2017) menjadikannya salah satu elemen penting dalam rantai distribusi perikanan nasional maupun internasional.

4.2 Arah dan Kecepatan Angin

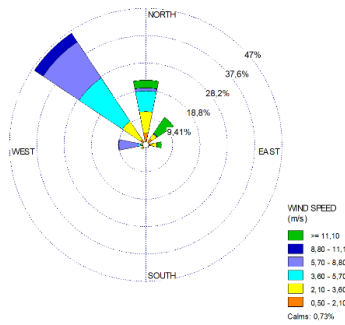
Data arah dan kecepatan angin yang diperoleh melalui website <https://data.marine.copernicus.eu/> menunjukkan variasi dalam setiap periode pengamatan. Data tersebut kemudian diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak *WRPLOT View* untuk menentukan pola dominan arah dan kecepatan angin. Hasil analisis selama periode 2019-2023 menunjukkan adanya pola dominan pada setiap musim penangkapan di WPP-NRI 572 Perairan Sumatera Barat. Dari proses klasifikasi yang dilakukan melalui *Software WRPLOT View* diperoleh sebanyak 20 data yang mewakili setiap musim penangkapan. Setiap tahunnya, terdapat empat musim penangkapan yaitu Musim Barat (Desember-Februari), Musim Peralihan I (Maret-Mei), Musim Timur (Juni-Agustus) dan musim peralihan II (September-November).



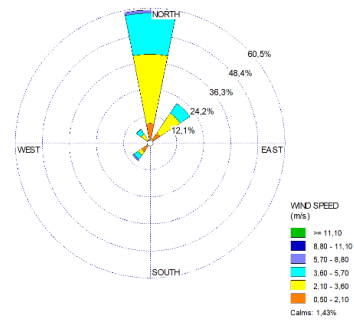
MB



MP I

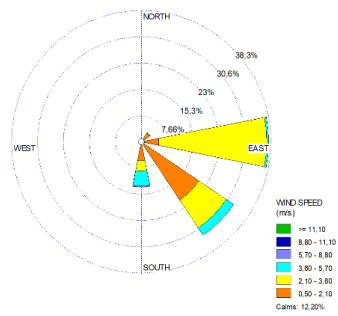


MT

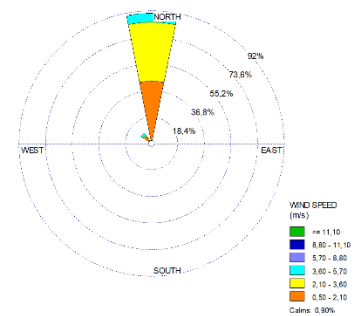


MP II

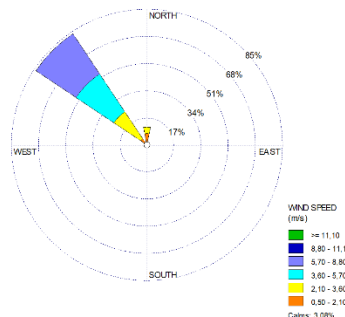
(a)



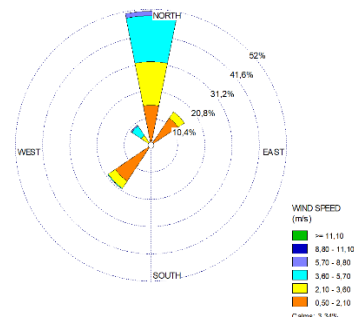
MB



MP I

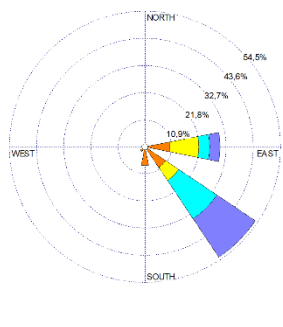


MT

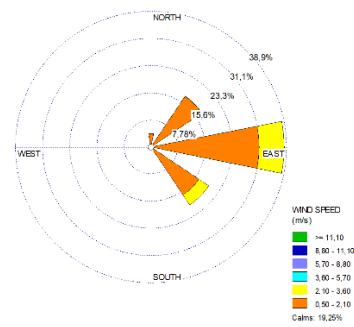


MP II

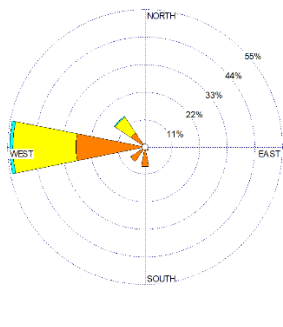
(b)



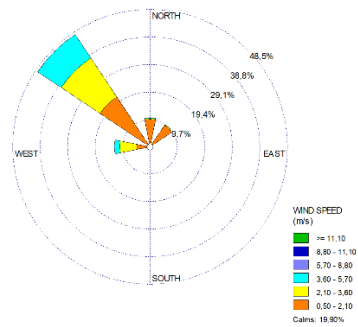
MB



MP I

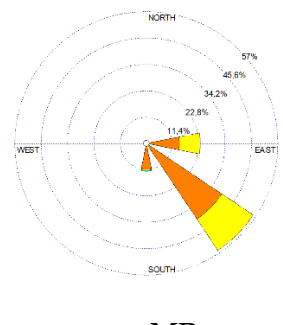


MT

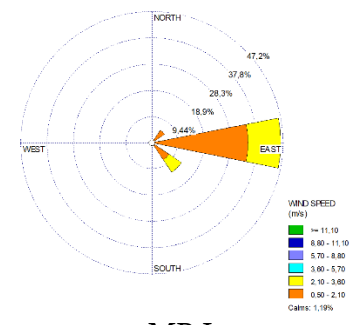


MP II

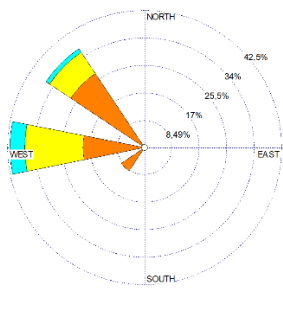
(c)



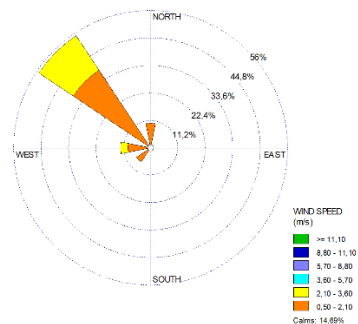
MB



MP I

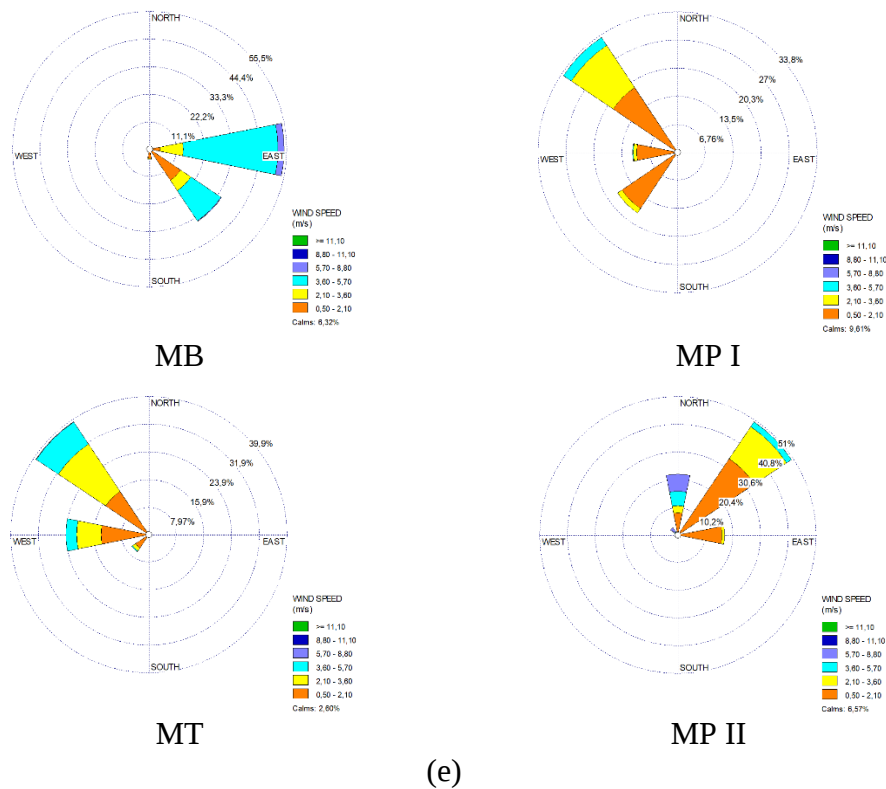


MT



MP II

(d)



Gambar 7. Arah dan Kecepatan Angin

Keterangan: MB (Musim Barat), MP I (Musim Peralihan I), MT (Musim Timur), MP II (Musim Peralihan II).

a) 2019; b) 2020; c) 2021; d) 2022; e) 2023

Wind rose adalah diagram grafis yang menunjukkan distribusi frekuensi arah dan kecepatan angin di suatu lokasi dalam periode tertentu dengan komponen utama arah mata angin yang dibagi menjadi 8 atau 16 arah dimana setiap sektor atau jari-jari mewakili arah angin, panjang sektor menunjukkan frekuensi (%) angin berhembus dari arah tertentu, semakin panjang sektor semakin sering angin datang dari arah itu. Warna atau lapisan konsentris yang mewakili kecepatan angin mawar angin sesuai dengan warna (m/s), setiap lingkaran konsentris dari pusat keluar menunjukkan frekuensi angin berhembus.

Pada tahun 2019 pada musim barat (Desember-Februari) kecepatan angin dominan bertiup dari arah timur 3,60-5,70 m/s dengan persentase 38,3%, Pada musim ini matahari berada di Belahan Bumi Selatan sehingga menerima lebih banyak penyinaran matahari menyebabkan pusat tekanan tinggi berada diatas benua asia sedangkan pusat tekanan rendah berada diatas benua Australia. Musim peralihan I (Maret-Mei) 2,10-3,80 dengan persentase 28,6% berhembus dari arah

timur laut dengan proporsi yang lebih kecil dari tahun 2019-2023,serta menjadi musim dengan arah derajat 5% dan kecepatan terendah sebesar 0,50-2,10 m/s.

Pada musim timur (Juni-Agustus) berasal dari arah barat laut 8,80-11,10m/s dengan persentase 47%, dalam tahun 2019-2023 sejalan dengan penelitian Budiman dan Supriadi, (2019) arah angin dominan pada musim timur berasal dari barat laut dikarenakan sistem angin di Indonesia yang memiliki arah dari Selatan ke Utara pada musim timur karena tekanan di belahan bumi selatan atau Australia lebih tinggi dari pada di Asia Utara musim peralihan II menjadi musim dengan arah angin berhembus tertinggi yang berasal dari arah utara dengan persentase 60,5% dengan skala kecepatan angin 3,60-5,70 dimana pergeseran posisi penyinaran matahari mulai bergerak kearah ekuator. Sejalan dengan penelitian Margareta Sitohang dan Rafli Pahlevi, (2023) angin dominan pada musim peralihan II (September-November) berasal dari arah barat laut – utara dimana posisi matahari mulai bergerak kearah ekuator.

Tahun 2020 pada musim barat (Desember-Februari) arah dominan angin berhembus dari timur sebesar 38,3% dengan persentase 3,60-5,70 m/s pada musim ini berhembus juga angin subordinat dari arah timur laut dengan arah angin 5% kecepatan 0,50-2,10 m/s, pada musim peralihan I angin dominan berhembus dari arah utara dengan skala kecepatan angin 3,60-5,70 m/s menjadi arah angin dominan tertinggi 2019-2023 dalam arah angin derajat sebesar 92% Sejalan dengan penelitian Saragih dan Santy Siregar, 2021 pola gerak semu matahari pada bulan Maret-Mei berada di atas ekuator menyebabkan pemanasan di permukaan bumi di sekitar ekuator, dominan angin yang bertiup dari arah Barat Laut-Utara karena matahari belum menuju titik akhir pergerakan ke bumi bagian selatan. Pada musim timur (Juni-Agustus) 2020 menjadi arah angin tertinggi dalam musim timur 2019-2023 dengan frekuensi angin berhembus dari barat laut 85% derajat dalam sumbu radial lingkaran, pada musim peralihan II (Desember-Februari) arah angin dominan berhembus dari utara dengan frekuensi kecepatan 5,70-8,80 dengan persentase 52% .

Tahun 2021 pada musim barat (Desember-Februari) angin dominan berhembus dari tenggara 54,5% dengan frekuensi kecepatan 5,70-8,80, musim peralihan I (Januari-Maret) angin dominan berhembus dari arah timur dengan skala arah angin dalam derajat 38,9% dengan persentase kecepatan angin 2,10-3,60 m/s,

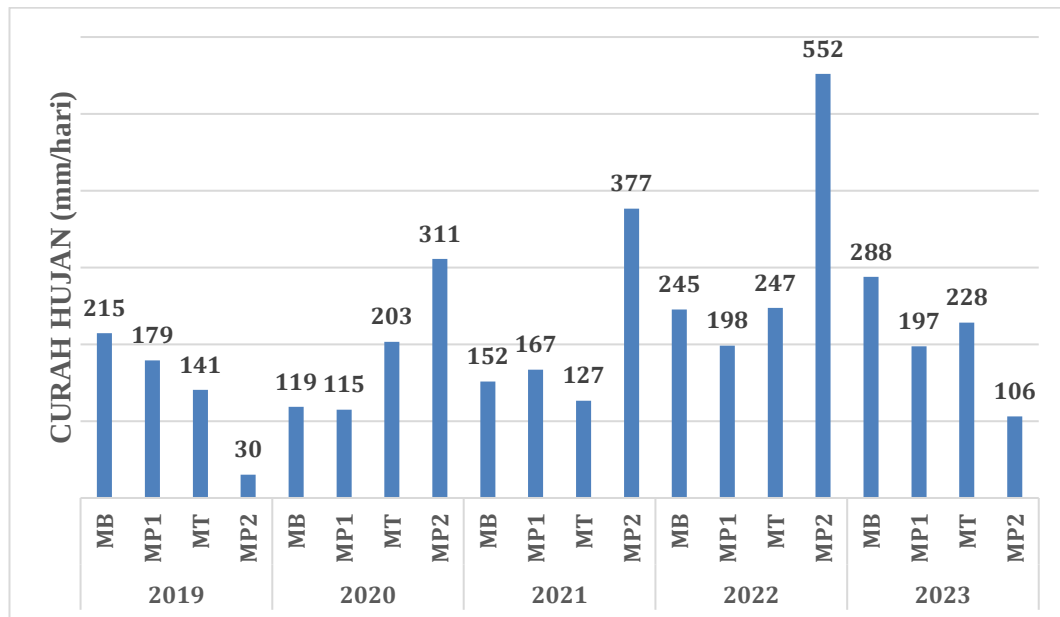
pada musim timur angin berhembus dari arah barat 55% dengan skala kecepatan angin 3,60-5,70 m/s terlihat pada diagram *windrose* gambar (c) menjadi arah subordinat terendah dari tahun 2019-2023 berhembus dari arah barat daya 5% dengan skala kecepatan 0,50-2,10 m/s, pada musim peralihan II (September-November) angin dominan berhembus dari arah barat laut dengan skala 48,5% dengan skala kecepatan angin 3,60-5,70 m/s.

Pada tahun 2022 angin dominan berhembus dari arah tenggara 57% dalam derajat dengan frekuensi kecepatan angin 2,10- 3,60 m/s pada musim barat (Desember-Februari), pada musim peralihan II (Maret-Mei) angin dominan berhembus dari arah timur dengan skala 47, 2% frekuensi kecepatan angin 2,20-3,60 m/ pada arah timur laut menjadi arah subordinat dengan skala 0,50-2,10 m/s menjadi musim peralihan I dengan proporsi terendah dalam tahun 2019-2023 dengan 8% arah angin berhembus dalam derajat, musim timur (Juni-Agustus) dominan angin berhembus dari arah barat dengan frekuensi kecepatan 3,60-5,70 m/s dalam skala arah dalam derajat 42,55, pada musim peralihan II dominan angin berhembus dari barat laut dengan frekuensi kecepatan 2,10-3,60 m/s dalam derajat sumbu radial lingkaran 56%.

Tahun 2023 arah angin dalam derajat dominan berasal dari timur 66,5% menjadi musim barat dengan frekuensi kecepatan angin tertinggi dari tahun 2019-2023 sebesar 5,70-8,80 m/s . Sejalan dengan penelitian Suhery et al., (2023) arah angin dominan pada musim barat berasal dari arah tenggara, namun angin dari selatan juga mengimbangi kekuatan arah angin secara keseluruhan yang berasal dari Laut Cina Selatan dari Samudera Hindia sebelah baratdaya. Pada musim peralihan I angin dominan berhembus dari barat laut dengan persentase 33,8% dengan skala frekuensi kecepatan angin 3,60-5,70 m/s, musim timur angin dominan berhembus dari arah barat laut dengan skala frekuensi kecepatan angin 3,60-5,70 dengan persentase 39,9% dalam arah derajat lingkaran angin, musim peralihan II persentase angin dominan sebesar 51% dengan frekuensi kecepatan angin 3,60-5,70 m/s.

4.3 Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari Sta. Met. Kelas II Badan Meteorologi Klimatologi dan Geospasial (BMKG) Minangkabau Padang Pariaman, parameter curah hujan diambil pada periode bulan januari hingga bulan desember 2019-2023. Curah hujan di wilayah perairan Sumatera Barat dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Keterangan: MB (Musim Barat), MP1 (Musim Peralihan 1), MT (Musim Timur), MP2 (Musim Peralihan 2).

Gambar 8. Grafik Curah Hujan Di Perairan Sumatera Barat Tahun 2019-2023

Berdasarkan gambar 8 diatas intensitas curah hujan yang terjadi di Perairan Sumatera Barat mengalami perbedaan yang signifikan antar musim. Pada Musim Barat (Desember – Februari) intensitas curah hujan tertinggi 288 mm/hari hujan sangat lebat ($>100\text{mm/hari}$), terjadi pada tahun 2023 dengan rata-rata intensitas curah hujan 204 mm/hari termasuk dalam kategori menengah, curah hujan terendah pada tahun 2021 dengan nilai 152 mm/hari. Pada musim barat terjadi pergerakan angin dari benua Asia ke Benua Australia yang dibelokan oleh gaya Coriolis saat melintasi Khatulistiwa yang membentuk angin monsoon barat, angin ini melewati Samudera Pasifik dan Samudera Indonesia serta Laut Cina Selatan Sehingga angin ini akan membawa banyak uap air dan mengakibatkan adanya curah hujan yang cukup tinggi terutama di wilayah Indonesia barat (Kurniawati et al., 2015).

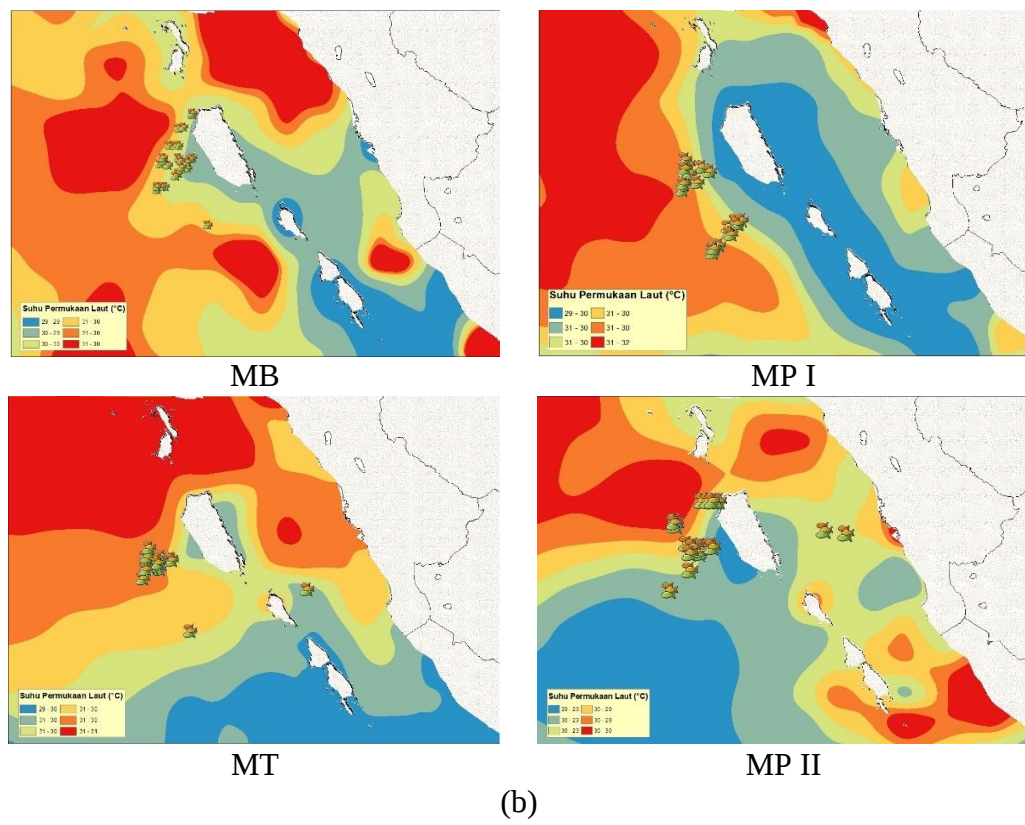
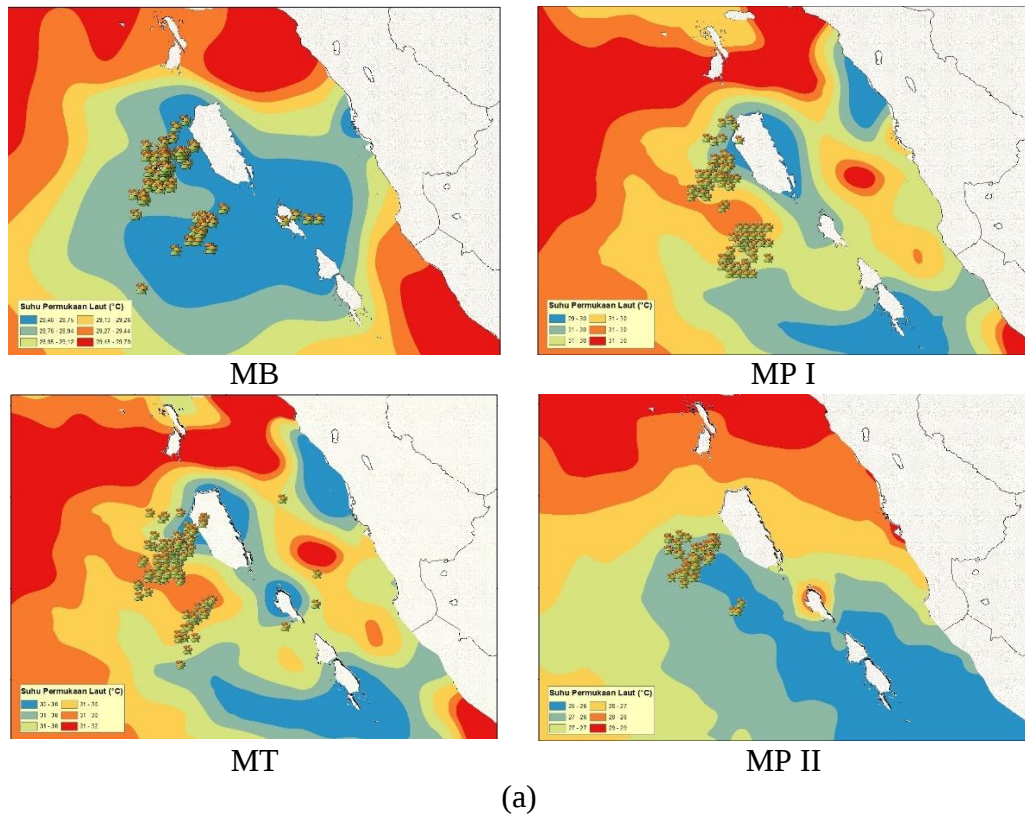
Musim Peralihan I (Maret – Mei) memiliki intensitas curah hujan tertinggi 197 mm/hari pada tahun 2022 dengan rata-rata 171 mm/hari menjadi nilai curah

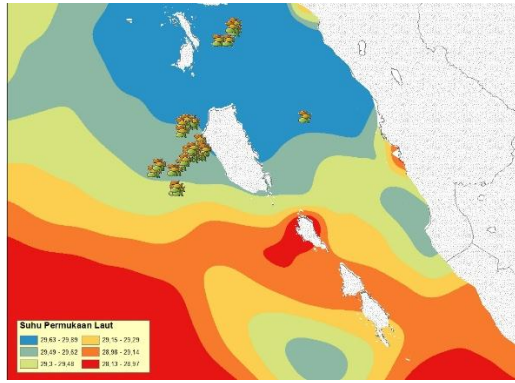
hujan terendah pada tahun 2019-2023, dengan nilai curah hujan terendah pada tahun 2020 dengan nilai 115 mm/hari. Pada musim peralihan matahari bergerak melintasi khatulistiwa sehingga angin menjadi lemah dan arahnya tidak menentu yang mengakibatkan musim peralihan I periode awal musim kemarau Menurut (Hadi et al., 2010) curah hujan mulai menurun saat musim peralihan I dan mencapai nilai minimum saat musim timur hal ini dikarenakan penurunan curah hujan saat musim timur terjadi karena angin yang bertiup dari Australia menuju Asia hanya membawa sedikit uap air.

Musim Timur (Juni – Agustus) intensitas curah hujan tertinggi pada tahun 2022 sebesar 247 mm/hari, dengan rata-rata curah hujan 189 mm/hari, dengan nilai curah hujan terendah pada tahun 2021 dengan nilai 127 mm/hari. Pada musim Timur angin muson timur terjadi ketika matahari bergeser ke belahan bumi utara, tinggi nya temperature wilayah Belahan Bumi Utara khususnya Benua Asia temperatur nya menjadi tinggi dan tekanan udaranya rendah pada Benua Australia yang telah ditinggalkan matahari, temperature rendah dan tekanan udaranya tinggi. Sehingga terjadilah pergerakan angin dari Benua Australia ke Benua Asia melalui Indonesia, angin ini tidak banyak membawa uap air karena berasal dari tengah-tengah kontinen Australia yang daerahnya bersifat kering (Rahayu et al., 2018b).

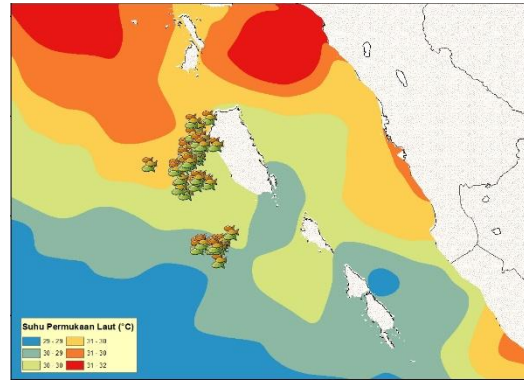
Musim Peralihan II (September-November) curah hujan tertinggi pada tahun 2022 sebesar 552 mm/hari termasuk dalam kategori sangat tinggi sebagai periode awal musim penghujan, dengan rata-rata 275 mm/hari, menurut Maurizka dan Adiwibowo, (2021) cuaca buruk berupa angin kencang dan hujan deras menjadi faktor-faktor penghambat operasi penangkapan ikan curah hujan terendah pada tahun 2019 dengan nilai 30 mm/hari menjadi nilai curah hujan terendah yang dipengaruhi oleh fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) positif tertinggi di perairan Sumatera Barat Samudera Hindia 2019 yang menyebabkan penurunan temperatur dan kenaikan rerata salinitas (Fannia et al., 2021).

4.4 Suhu Permukaan Laut

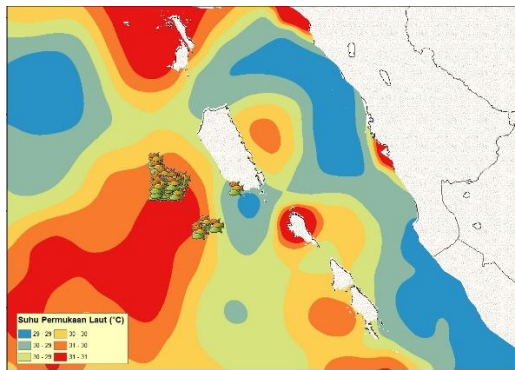




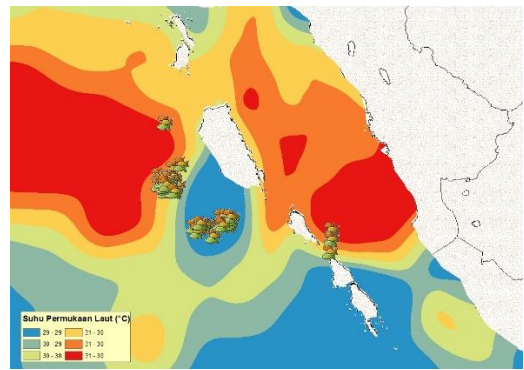
MB



MP I

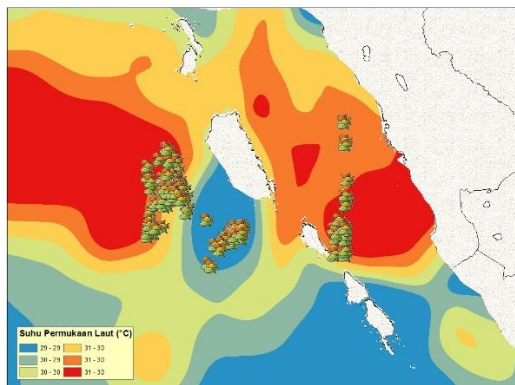


MT

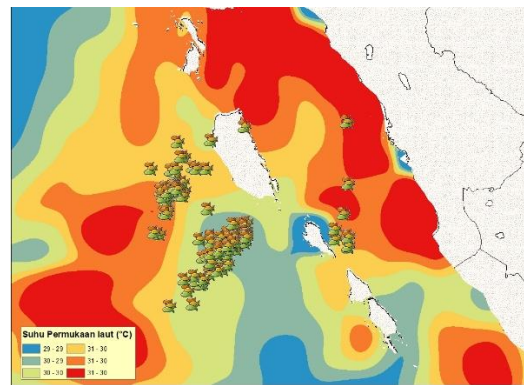


MP II

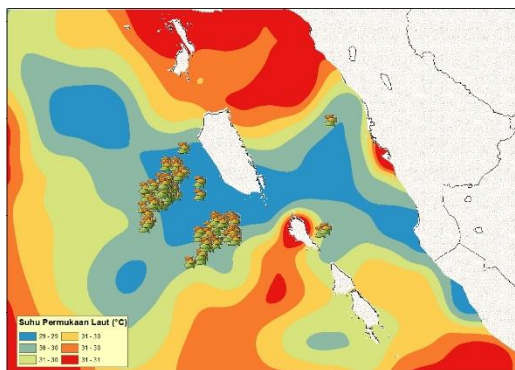
(c)



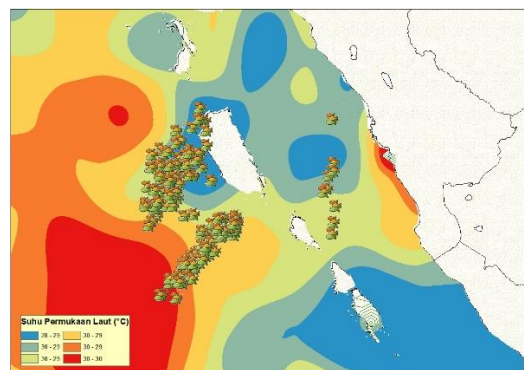
MB



MP I

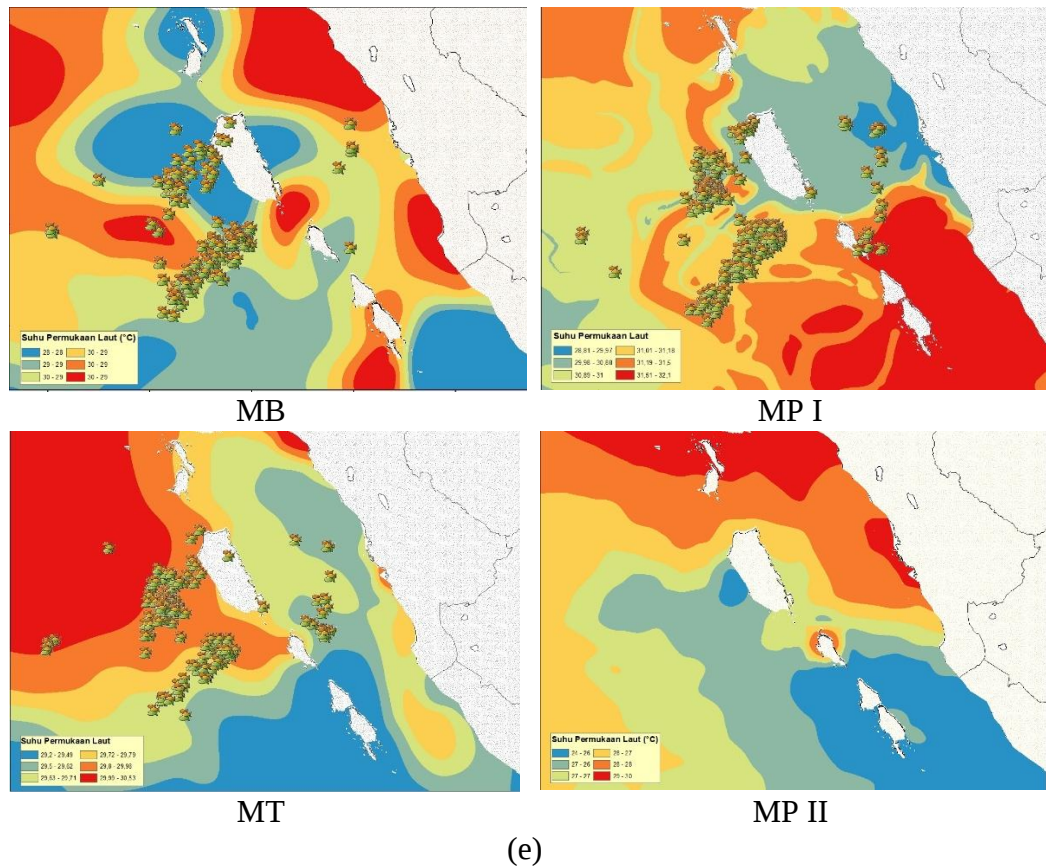


MT



MP II

(d)



Keterangan: MB (Musim Barat), MP I (Musim Peralihan I), MT (Musim Timur), MP II (Musim Peralihan II).
 Gambar 9. Suhu Permukaan Laut
 a) 2019; b) 2020; c) 2021; d) 2022; e) 2023

Musim Barat (Desember – Februari) menjadi musim penangkapan dengan rata-rata nilai Suhu Permukaan Laut 2019 – 2023 sebesar $28,97^{\circ}\text{C}$ di WPP-NRI 572 Perairan Sumatera Barat, dengan nilai sebaran nilai SPL tertinggi $29,42^{\circ}\text{C}$ pada tahun 2020 dan 2022 terendah pada tahun 2023 dengan nilai $28,58^{\circ}\text{C}$. Merujuk pada penelitian Nababan *et al.*, (2021) menyatakan sebaran SPL pada musim barat di perairan Samudera Hindia terjadi peristiwa pergerakan massa air hangat dari arah utara mengarah ke bagian pesisir atau arah selatan yang membawa massa air hangat.

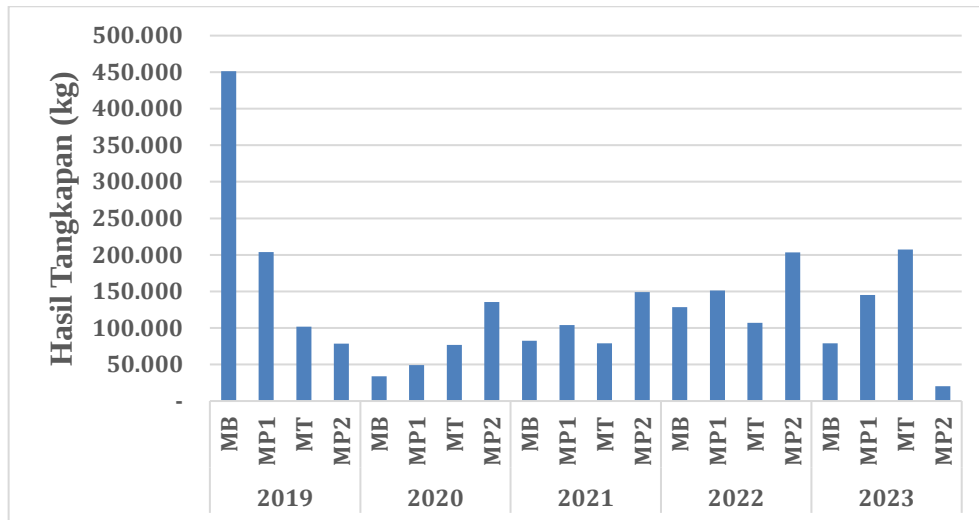
Musim Peralihan I (Maret – Mei) menjadi musim penangkapan dengan nilai sebaran rata-rata SPL tertinggi dengan nilai rata-rata SPL di rentang tahun 2019 – 2023 sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$. Pada musim peralihan I sebaran SPL di Samudera Hindia dengan suhu tertinggi $30,31^{\circ}\text{C}$ dengan suhu terendah pada tahun 2021 dengan nilai $29,64^{\circ}\text{C}$ mengalami perubahan, hal ini dikarenakan musim peralihan I memiliki suhu relatif panas dikarenakan pada musim ini terjadi pancaroba dari musim barat

ke timur, sementara itu sebaran SPL di Samudera Hindia bagian selatan lebih dingin serta melebar ke arah utara (Putra *et al.*, 2022).

Musim Timur (Juni-Agustus) nilai sebaran SPL tertinggi yaitu 29,42°C. Hal ini sesuai dengan penelitian Syafik dan Kunarso, (2013) pada bulan Juni, SPL tergolong dingin di sepanjang lokasi penelitian dengan kisaran SPL 29-29,°C dengan dominan ikan tertangkap pada SPL 29,3-29,7°C. Dengan rata-rata SPL rentan tahun 2019-2023 sebesar 29,95°C menjadi musim yang paling panas dibandingkan musim lainnya. Hal ini disebabkan oleh pusat tekanan tinggi di Australia dan tekanan rendah di Asia, termasuk Indonesia. Oleh karena itu, biasanya disebut sebagai musim kemarau.

Musim Peralihan II (September – November) pada rentang tahun 2019 – 2023 memiliki nilai rata-rata sebaran SPL pada musim peralihan II sebesar 28,65°C. Suhu tertinggi pada tahun 2021 dengan nilai 29,42°C dan nilai terendah pada tahun 2023 dengan nilai 26,92°C Hal ini sesuai dengan penelitian Putra *et al.*, (2022) bahwa musim peralihan II perairan Sumatera Barat lebih dingin karena terjadi peralihan dari musim timur ke barat pada akhir tahun. Musim penangkapan memiliki dampak pada migrasi ikan secara vertikal maupun horizontal, karena terdapat pengaruh yang diatur oleh perubahan suhu dan intensitas cahaya.

4.5 Hasil Tangkapan Tuna



Keterangan: MB (Musim Barat), MP1 (Musim Peralihan 1) MT (Musim Timur), MP2 (Musim Peralihan 2).

Gambar 10. Hasil Tangkapan Tuna

Pada musim barat (Desember-Februari) hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2019 seberat 451.201 kg hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah trip penangkapan 307 kali didukung pada kondisi perairan yang kaya sumber makanan, yang mendorong migrasi tuna ke wilayah tersebut. Namun pada musim barat tahun 2020 mengalami penurunan menjadi 33.970 kg dengan penurunan trip penangkapan 96 kali. Penurunan hasil tangkapan ini disebabkan oleh pandemi COVID-19 yang membatasi aktivitas penangkapan dan distribusi hasil tangkapan Natsir Kholis *et al.*, (2020) serta gangguan migrasi ikan akibat gempa di Sumatera Barat (BMKG, 2020).

Pada musim peralihan 1 (Maret-Mei) hasil tangkapan tuna tertinggi pada tahun 2019 204.026 kg dengan jumlah trip yang dilakukan sebanyak 488 trip dan hasil tangkapan terendah pada tahun 2020 seberat 49.389 kg dengan jumlah trip 96 kali. Musim timur (Juni-Agustus) memiliki jumlah hasil tangkapan sebesar 207.379 kg tahun 2023 dengan 158 kali trip penangkapan. Hasil tangkapan terendah pada tahun 2021 sebesar 78.864 kg dengan 174 kali trip penangkapan.

Pada Musim peralihan II (September-November) hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2022 seberat 203.276 kg dengan 329 kali trip penangkapan. Namun pada tahun 2023 menjadi hasil tangkapan terendah rentan tahun 2019-2023, yaitu seberat 20.359 kg dengan 158 kali trip penangkapan, hal ini dikarenakan musim peralihan II menjadi musim dengan suhu permukaan laut terendah rentan tahun

2019-2023, perubahan suhu permukaan dapat mengubah distribusi ikan tuna yang akan mempengaruhi penangkapan ikan (Marni *et al.*, 2024).

4.6 Hubungan Hasil Tangkapan dan Parameter Oseanografi

Bedasarkan hasil analisis yang telah dilaksanakan diperoleh temuan dari analisis regresi linear berganda yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh tiga variable independen, angin, curah hujan dan suhu permukaan laut terhadap variable dependen produktivitas hasil tangkapan ikan. Model regresi yang dikembangkan tersebut mampu menjelaskan variasi sebesar 25,5% dalam variable dependen, sebagaimana nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,252. Nilai ini mengindikasikan bahwa pengaruh variable independen terhadap variable dependen tergolong sedang, sedangkan 74,8% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel. Lebih lanjut uji analisis ANOVA mengkonfirmasi bahwa model regresi secara keseluruhan bersifat tidak berpengaruh signifikan ($p > 0,05$).

Hasil tangkapan tuna pada musim barat 2019 (451.201 kg) dengan 307 trip penangkapan menunjukkan interaksi kompleks antara parameter oseanografi yang saling memperkuat. Suhu permukaan laut rata-rata 28,97°C menciptakan kondisi termal optimal bagi tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*.), menurut Dagorn et al (2006) menyatakan spesies tuna sirip kuning memiliki preferensi termal 26-30C untuk aktivitas makan dan reproduksi didukung dengan mekanisme fisiologis ini tuna cenderung beragregasi di area dengan gradien suhu 28-29°C karena efisiensi metabolisme yang maksimal

Berdasarkan penelitian Nababan et al. 2021, suhu permukaan laut (SPL) rata-rata 28,97°C pada kisaran 28,58-29,42°C berada dalam preferensi termal ideal untuk tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*), dimana studi Brill et al. 2005 menjelaskan bahwa pada kisaran suhu ini terjadi peningkatan efisiensi metabolisme sebesar 20-25% yang mendorong aktivitas makan dan pertumbuhan ikan. Kondisi ini diperkuat oleh tingginya curah hujan dengan rata-rata 204 mm/hari, puncak 288 mm/hari pada 2023 yang dapat meningkatkan lapisan mixed layer hingga 40% dan mengganggu distribusi vertikal plankton sebagai basis rantai makanan (Jardine et al., 2022).

Dinamika angin barat dengan kecepatan 5,70-8,80 m/s dari arah tenggara (Suhery et al., 2023) menciptakan kondisi yang mendukung melalui tiga proses utama pertama, transport Ekman yang menginduksi upwelling nutrisi dari lapisan dalam dengan kecepatan 0,4 m/hari, kedua, pembentukan front oseanik melalui konvergensi massa air hangat dari Laut Cina Selatan dengan air lebih dingin dari Samudera Hindia Harsono et al., (2017) dan ketiga, adveksi massa air hangat yang meningkatkan suhu perairan pesisir. Interaksi ketiga faktor ini menciptakan zona agregasi ikan yang produktif di wilayah penangkapan.

Penurunan drastis hasil tangkapan tahun 2020 (33.970 kg dengan 96 trip) menunjukkan sensitivitas sistem terhadap gangguan eksternal. Analisis BMKG (2020) mengungkapkan bahwa gempa berkekuatan 6,2 SR menyebabkan perubahan struktur dasar laut yang mengganggu habitat pemijahan, serta pelepasan senyawa hidrogen sulfida yang bersifat toksik bagi biota laut (Paull et al., 2007). Sementara itu, pembatasan aktivitas akibat pandemi COVID-19 (Natsir Kholis et al., 2020) tidak hanya mengurangi effort penangkapan sebesar 68,4%, tetapi juga mengganggu rantai pasok dan distribusi hasil tangkapan.

Puncak hasil tangkapan tuna pada tahun 2019 (451.201 kg) terjadi akibat interaksi optimal parameter oseanografi. Suhu permukaan laut rata-rata 28,97°C (kisaran 28,58–29,42°C) berada dalam preferensi termal tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*), di mana metabolisme dan aktivitas makan meningkat secara signifikan (Nababan et al., 2021). Curah hujan tinggi rata-rata 204 mm/hari, puncak 288 mm pada 2023 memicu aliran nutrisi dari daratan, meningkatkan produktivitas fitoplankton klorofil-a naik 0,02 mg/m³ per 1 mm/hari hujan Ward et al., (2020). Angin monsoon barat dari tenggara (5,70–8,80 m/s) mendorong adveksi massa air hangat dari Laut Cina Selatan dan menginduksi upwelling lokal, menciptakan front konvergensi sebagai zona agregasi ikan (Suhery et al., 2023). Namun, penurunan drastis hasil tangkapan tahun 2020 (33.970 kg) disebabkan oleh pandemi COVID-19 yang mengurangi jumlah trip penangkapan dari 307 menjadi 96 kali.

Hasil tangkapan tertinggi pada Musim Peralihan I tahun 2019 (204.026 kg) meskipun Suhu Permukaan Laut (SPL) mencapai 29,90°C menunjukkan kemampuan adaptasi fisiologis dan perilaku tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*)

dalam merespons tekanan termal. Studi Hoolihan et al. (2014) mengungkapkan bahwa tuna menggunakan mekanisme termoregulasi heterotermik, di mana mereka mempertahankan suhu tubuh inti 2-5°C di atas suhu lingkungan dengan memanfaatkan *rete mirabile* jaringan pembuluh darah khusus di sekitar otot. Mekanisme ini memungkinkan aktivitas metabolisme tetap optimal meskipun SPL tinggi. Selain itu, pola migrasi vertikal harian ke lapisan lebih dingin (50-100 m) pada siang hari membantu mengurangi stres termal, sementara pada malam hari, tuna kembali ke permukaan untuk mencari makan (Schaefer et al., 2007).

Angin berhembus dari utara memicu upwelling di selatan Kepulauan Mentawai dengan kecepatan upwelling 0,3–0,5 m/hari (Saragih & Siregar, 2021). Proses ini membawa nutrisi dari lapisan dalam ke zona eufotik, meningkatkan produktivitas fitoplankton (klorofil-a naik 0,15 mg/m³). Curah hujan rendah mengurangi aliran nutrisi dari daratan (*runoff*), menurunkan rasio nitrogen-fosfor di bawah rasio *Redfield*, sehingga produktivitas primer turun 25% (Zulfa et al., 2024). Di sisi lain, transparansi air yang meningkat (>10 m) memudahkan penggunaan *Fish Aggregating Devices* (FAD), tetapi juga meningkatkan visibilitas predator alami, menyebabkan tuna lebih sering bermigrasi ke zona mesopelagik (100–200 m). Penurunan SPL ke 29,64°C pada 2020 yang dapat mengganggu stabilitas termoklin. Lapisan termoklin yang lebih dangkal (15–20 m) memaksa tuna bermigrasi horizontal ke perairan dengan SPL stabil (>29°C) di sekitar 94°–96° BT, di luar ZEE Indonesia. Pergeseran arah angin ke barat laut (4–6 m/s) memperkuat arus balik (*retroflexion*) Samudera Hindia, mempercepat dispersi ikan ke wilayah barat (Nababan et al., 2021).

4.7 Analisis Korelasi

Tabel 7. Analisis Korelasi

	<i>SPL</i>	<i>ANGIN</i>	<i>HUJAN</i>
<i>SPL</i>	1		
<i>ANGIN</i>	0,764	1	
<i>HUJAN</i>	0,553	0,184	1
<i>BERAT</i>	0,383	0,892	0,476

Berdasarkan hasil analisis korelasi yang telah dilakukan diperoleh nilai korelasi sebesar 0,184 antara transmisi angin dan hujan dimana nilai tersebut

menurut Cohen (1988), termasuk dalam kategori korelasi lemah yang mengindikasikan bahwa hubungan antara kedua variabel ini tidak terlalu kuat meskipun menunjukkan nilai positif. Korelasi antara angin dan suhu permukaan laut bernilai 0,764, curah hujan dan suhu permukaan laut bernilai 0,553 keduanya tergolong sangat lemah dan tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan linier yang bermakna antara suhu permukaan laut dengan angin.

Korelasi positif namun lemah antara variabel angin dan curah hujan ($r = 0,184$) menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan transmisi angin dapat diiringi oleh peningkatan transmisi hujan, meskipun hubungan ini tidak signifikan secara statistik dalam sampel ini. Fenomena ini dapat terkait dengan dinamika atmosfer di mana angin berperan dalam membawa uap air yang berkontribusi terhadap curah hujan. Namun, kekuatan hubungan yang rendah mengindikasikan bahwa faktor lain seperti kelembaban, tekanan udara, atau pengaruh lokal mungkin lebih dominan.

Secara keseluruhan variabel analisis korelasi parsial yang mengontrol pengaruh, ditemukan hubungan positif lemah ($r = 0,184$) antara transmisi angin dan transmisi hujan, meskipun tidak signifikan secara statistik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Oliver (2021) yang melaporkan bahwa interaksi angin-hujan di wilayah pesisir sering menunjukkan korelasi moderat (0,3-0,5) akibat pengaruh angin terhadap transportasi uap air, namun dengan signifikansi yang sangat tergantung pada skala temporal analisis. Sementara itu, suhu permukaan laut menunjukkan korelasi dengan angin ($r = 0,764$), pengaruh SPL terhadap variabel oseanografi umumnya bersifat tidak langsung dan memerlukan *time lag* tertentu sebelum terlihat dampaknya. Hasil ini menguatkan proposisi Lestari et al. (2019) bahwa di wilayah dengan dinamika atmosfer kompleks, hubungan langsung antara parameter oseanografis dan meteorologis seringkali terhambat oleh faktor modulasi lokal seperti topografi dan sirkulasi monsoon.

Korelasi antara angin dan hasil tangkapan sangat lemah ($r = 0,033$; $p = 0,892$) artinya perubahan kecepatan angin tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, angin dapat mempengaruhi distribusi ikan dengan menggerakkan massa udara, meningkatkan oksigenasi dan membawa plankton ke area tertentu sehingga

menarik ikan predator, (Cyr, 2017) namun pengaruh ini sangat dipengaruhi pada arah, kecepatan dan konsistensi angin. Hujan dan hasil tangkapan tidak signifikan ($r = 0,476$; $p = 0,034$) hujan dapat meningkatkan hasil tangkapan melalui meningkatnya ketersediaan makanan seperti limpasan membawa nutrisi dan organisme kecil ke perairan, meningkatkan oksigen terlarut (Lailiyah et al., 2025). Suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan tidak signifikan ($r = -0,212$; $p = 0,383$) menurut (Mediodia et al., 2023) suhu merupakan salah satu parameter utama yang mempengaruhi distribusi dan aktivitas ikan, tuna cenderung berkumpul pada suhu optimal sesuai dengan kondisi termal sehingga perubahan suhu permukaan laut dapat mempengaruhi migrasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pengaruh angin, curah hujan dan suhu permukaan laut berpengaruh 25,5% terhadap hasil tangkapan ikan tuna, yang tergolong dalam kategori pengaruh lemah. Berdasarkan uji F, variable kecepatan angin, curah hujan dan suhu permukaan laut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil tangkapan ikan tuna. Selain itu, analisis korelasi juga mengindikasikan bahwa hubungan antara kecepatan angin, curah hujan, dan suhu permukaan laut memiliki korelasi hubungan bersifat lemah. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lain diluar variabel yang diteliti kemungkinan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap hasil tangkapan ikan tuna di Perairan Sumatera Barat.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas cakupan variabel dengan memasukkan parameter seperti salinitas, arus laut, dan konsentrasi klorofil-a, serta pendekatan pemodelan non-linier (misalnya GAM atau *machine learning*) untuk menangkap hubungan kompleks yang mungkin terlewatkan dalam analisis linear. Kolaborasi dengan institusi oseanografi dan penerapan sistem prediksi berbasis real-time akan sangat bermanfaat untuk pengembangan kebijakan perikanan di Pelabuhan Bungus, khususnya dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan variabilitas lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Sukmawati, U. S., & Katsirin, K. (2023). Analisis data penelitian kuantitatif: pengujian hipotesis asosiatif korelasi. *Jurnal Pelita Nusantara*, 1(3), 430-448.
- Aryani, Y., & Gustian, D. (2020). Sistem informasi penjualan barang dengan metode regresi linear berganda dalam prediksi pendapatan perusahaan. *jursisteknik. Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 39-51.
- Bafagih, A., Hamzah, S., & Tangke, U. (2017, April). Hubungan antara suhu permukaan laut dan hasil tangkapan ikan julung di Perairan Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara. In *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman Dan Sumber Daya Pulau-Pulau Kecil*, 2(1), 71-77.
- Budiman, A. S., & Supriadi, I. H. (2019). Potensi kejadian rob di Pesisir Probolinggo Serta perbandingan kondisinya antara musim barat dan musim timur berdasarkan data oseanografi dan meteorologi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(3), 667-681.
- Cyr, H., (2017). Angin dan distribusi fitoplankton dekat pantai di danau berlapis. *Water Research*, 122, 114-127.
- Darondo, F. A., sugianto Halim, S., Wudianto, W. W., & Jabbar, M. A. (2020). Size structure, the pattern of growth and the average length at first captured by fish madidihang (*thunnus albacares*) in the waters of Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 5(1), 8-17.
- Ekayana, I. M., Karang, I. W. G. A., As-syakur, A. R., Jatmiko, I., & Novianto, D. (2017). Hubungan hasil tangkapan ikan tuna selama februari-maret 2016 dengan konsentrasi klorofil-a dan spl dari data penginderaan jauh di Perairan Selatan Jawa-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 19-29.
- Fathurahman, S., Syafrialdi, S., & Hertati, R. (2024). Studi hasil tangkapan ikan tuna (*thunnus* sp.) yang di daratkan di Pelabuhan Perikanan amudera (pps) Bungus Sumatera Barat. *Semah Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 8(2), 120-136.
- Fofied, F.G., Hartoko, A., Saputra, S.W., 2024. Analisis sebaran suhu permukaan laut, lorofil-a, dan zona potensial penangkapan ikan cakalang di Perairan Jayapura. *Buletin Oseanografi Marina Oktober* 13(3), 409-423.
- Fynnisa, Z., Nugroho, E. D., Sakaria, F. S., Juni atmoko, R., Sinurat, J., Polapa, F. S., & Setyono, B. D. H. (2024). *Ekologi Perairan*. Penerbit Widina. 21-72.
- Gaol, J., Nurjaya, W., Amri, K., 2014. Dampak perubahan iklim terhadap kondisi oseanografi dan laju tangkap tuna mata besar (*Thunnus obesus*) di Samudra Hindia Bagian Timur. *Jurnal Institut Pertanian Bogor* 10(2), 96-104.
- Gusdiana, U., Bathara, L., Hendrik, 2015. Role of ocean fishing harbor bungus in the activities of fisheries in west sumatera. *Faculty of Fizheries and Marine Sciences University of Riau*, 2-9.
- Hadi, A. I., Suwarsono, S., & Herliana, H. (2010). Analisis karakteristik intensitas curah hujan di Kota Bengkulu. *Jurnal Fisika Flux. Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 7(2), 119-129.
- Harsono, D., Persson, M. V., Ramos, A., Murillo, N. M., Maud, L. T., Hogerheijde, M. R., & Van Dishoeck, E. F. (2020). Missing water in Class I protostellar disks. *Astronomy & Astrophysics*, 636, A26.
- Hasanah, K. (2022). Analisis komposisi hasil tangkapan ikan tuna menggunakan alat tangkap hand line berdasarkan karakteristik nelayan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus. *Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi*. 12-41. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i3.63007>.
- Hutauruk, R.M., Rengi, P., (2017). Penanganan pendaratan hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 22(2), 57-64. perangkat

- Insanu, R.K., Prasetya, F.A.S., (2021). Pemetaan sebaran suhu permukaan laut (spl) sebagai parameter penentuan potensi perikanan dan budidaya di Pesisir Perairan Delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Elipsoida Jurnal Geodesi dan Geomatika* 4(01), 1–8.
- Jufri, A., Muksin, D., Lizarriyadi, M. C., Mutmainnah, M., Tamasoa, A. M., Irham, I., & Rahmadiyah, T. (2025). *Buku Dinamika Tingkah Laku Ikan*. PT. Kamiya Jaya Aquatic. Ternate, Maluku Utara.
- Karyanto, Arifin, M., Kaliti, L., 2020. Teknik pengoperasian hand line tuna dengan metode pemberat batu dan minyak cumi di Perairan Laut Maluku. *Jurnal Bluefin Fisheries* 2(2), 1-7.
- Kholis, M. N. (2020). Prediksi dampak Covid-19 terhadap pendapatan nelayan jaring insang di Kota Bengkulu. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(1), 001-011.
- Kurniawati, F., Sanjoto, T.B., Geografi, J., (2015). Pendugaan zona potensi penangkapan ikan pelagis kecil di Perairan Laut Jawa pada musim barat dan musim timur dengan menggunakan citra aqua modis. *Jurnal Geografi* 4(2), 12-19.
- Lisna., Nelwida., Ramadan, Fauzan., (2021). Keanekaragaman hasil tangkapan sondong di Perairan Laut KualaTungkal Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 14(2), 100–110. <https://doi.org/10.21107/jk.v14i2.9147>.
- Lailiyah, I., Cahya, I., & Kurniawan, F. (2025). Analisis Hubungan Curah Hujan dan Kecepatan Angin terhadap Hasil Tangkapan Ikan di PPN Sibolga Sumatra Utara. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 6(2), 154-160.
- llahi. R. W., Syahputra. A.F., Aida. G.R., Prajasti. C.N., 2023. Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi perikanan tangkap di Laut Jawa Timur Indonesia. *Jurnal Agrimanex* 3(2), 178–188.
- Marni, P., Affan, J. M., Setiawan, I., Yuni, S. M., El Rahimi, S. A., Rizwan, T., & Isbah, F. (2024). Pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning di TPI IE Meulee Kota Sabang. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 4(1), 29-35.
- Mujahid, A. W. (2019). Pengaruh perbedaan kedalaman pancing ulur (hand line) terhadap hasil tangkapan ikan di Perairan Pancer Banyuwangi, Jawa Timur Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya, 9-51.
- Nababan, M., & Siregar, S. V. N. P. (2023). The impact of emission GHG performance on financial performance moderating by financial constraints and COVID-19. *Indonesian Journal of Economics and Management*, 3(3), 535-550.
- Olii, M., Giu, Y., Apriliani, I., (2023). Perbedaan mata pancing ulur terhadap hasil tangkapan ikan kuwe (*cranax melampyus.*) di Kecamatan Biau Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Fisheries Gorontalo* 6(2), 85–94.
- Oliver, E. C., Benthuyssen, J. A., Darmaraki, S., Donat, M. G., Hobday, A. J., Holbrook, N. J., & Sen Gupta, A. (2021). Marine heatwaves. *Annual review of marine science*, 13(1), 313-342.
- Pambudi, P., Armi, I., (2022). Identifikasi sedimen Perairan Pantai Sambungo Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Geomatika dan Ilmu Alam* 1(1), 1–6.
- Pattiasina, S., Marasabessy, F., Manggombo, B., (2020). Teknik pengoperasian alat tangkap pancing ulur (*Hand Line*) untuk penangkapan ikan kakap merah 3738 (*Lutjanus* sp.) di Perairan Kampung Kanai Distrik Padaido Kabupaten Biak. *Jurnal Perikanan Kamasan* 1(1), 20–28.
- Putra, I.I., Sukmono, A., Wijaya, A.P., (2017). Analisis pola sebaran area upwelling menggunakan parameter suhu permukaan laut, klorofil-a, angin, dan arus secara temporal tahun 2003-2016 studi kasus: Laut Banda. *Jurnal Geodesi Undip* Oktober 6(4), 157-168.

- Qothrunada, D., Satria, H., Putra, Y., Putra, A., Prakoso, B., Anggara, C., (2022). Analisis diagram windrose di Konawe Selatan. *Jurnal Sains Riset* 12(1), 22–26.
- Rahayu, N.D., Sasmito, B., Bahsit, N., (2018). Analisis pengaruh fenomena indian ocean dipole (iod) terhadap curah hujan di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip* Januari 7(1), 57-67.
- Rais, A. H., Rupawan, R., & Herlan, H. (2015). pengaruh curah hujan terhadap kondisi perairan dan hasil tangkapan ikan di estuari Sungai Barito. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 21(3), 131-138.
- Ramadhanty, F. W., Muslim, M., Kunarso, K., Rochaddi, B., & Ismunarti, D. H. (2021). Pengaruh fenomena IOD (Indian Ocean Dipole) terhadap sebaran temperatur dan salinitas di Perairan barat Sumatera. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1), 89-99.
- Mediodia, HJ, Kahui, V., & Noy, I. (2023). Suhu permukaan laut dan tangkapan tuna di Samudera Pasifik Timur di bawah perubahan iklim. *Ekonomi sumber daya kelautan* , 38(4), 329-351.
- Mutmainah, H., & Adnan, D. I. (2018). Status kualitas perairan kawasan terpadu pelabuhan perikanan samudera bungus menggunakan metode indeks golongan air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 109-115.
- Rosalina, D., Rizkiah, R., Handayani, E., Wardono, S., Sutrisno, B. O., Ismail, R. M., & Alfira, A. (2025). Pemetaan sebaran suhu permukaan laut dan klorofil-a menggunakan data citra satelit aqua modis di Perairan Selat Makassar. *Jurnal Kelautan Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 18(1), 31-39.
- Sahidi, S., Sapsuha, G., Laitupa, A., Tangke, U., (2015). Hubungan faktor oseanografi dengan hasil tangkapan pelagis besar di Perairan Batang Dua. Provinsi Maluku Utara. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, 8(2), 53-63.
- Saragih, R. W., & Siregar, P. S. (2021). analisis data angin permukaan di Bandara Syarif Kasim II Pekanbaru menggunakan metode windrose. *Jurnal Widya Climago*, 3(2), 020-030.
- Sarapil, C., Kumaseh, E., Tamaro, J., Ikhtiangung, G., (2024). Peningkatan efektifitas pancing ulur kakintu kindaeng di Desa Palahanaeng Kecamatan Tabukan Tengah, Sangihe, Sulawesi Utara. *Indonesian Journal Of Civil Society* 6(1), 1–6.
- Satyawardhana, H., & Yulihastin, E. (2015). Interaksi el-nino, monsun dan topografi lokal terhadap anomali curah hujan di Pulau Jawa, 59-74. Dalam prosiding reserch gate. Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer, Lapan. 19 Oktober 2016. Bandung, Jawa Barat.
- Silva, G. B., Ailloud, L. E., Amandé, J. M., Muniz, R. F., Hazin, F. H. V., & Beare, D. (2022). Trophic relationships revealed by dart tags found in the stomachs of large pelagic fishes in the Atlantic Ocean. *Fisheries Research*, 248, 106224.
- Sinaga, N., Heltria, S., Noverdiman, N., & Ramdhani, F. (2024). Pengaruh variasi suhu permukaan laut terhadap kelimpahan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Padang melalui pemanfaatan satelit landsat 9. *Jurnal Laut Ilmu Kelautan*, 6(2), 189-196.
- Sitohang, R. M., & Pahlevi, A. R. (2023). Visualisasi perbandingan data angin observasi dan data model ina-wave dengan metode wind rose menggunakan software wrplot. *buletin meteorologi, klimatologi dan geofisika*, 3(4), 15-21. *Buletin Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika*, 3(4), 15-21.
- Situmorang, R., Gustasya, Y., Anwar, S., (2022). Prakiraan daerah penangkapan ikan pelagis di Perairan Laut Kabupaten Belu berdasarkan data citra satelit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 17(1), 88–101.
- Suhery, N., Mahendra Jaya, M., Tri Khikmawati, L., Sarasati, W., Estmirar Tanjov, Y., Fitria Larasati, R., Arkam Azis, M., Purwanto, A., Purnama Sari, I., Mainnah, M., Muda Satyawan, N., (2023). Keterkaitan musim hujan dan musim angin dengan

- musim penangkapan ikan lemuru yang berbasis di PPN Pangambengan. *Marine Fisheries. Journal of Marune Fisheries Technology and Management*, 14(1), 77-90.
- Tamarol, J., Costantein, Sarapil, (2018). Kajian sosial ekonomi rumah tangga nelayan pancing ulur (*Handline*) perorangan di Kecamatan Tabukan Utara Kabupaten Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tindalung* 4(2), 89–98.
- Ulfa, M., 2018. Persepsi masyarakat nelayan dalam menghadapi perubahan iklim ditinjau dalam aspek sosial ekonomi. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 23(1), 41–49.
- Widagdo, B., Jihadi, M., Bachitar, Y., Safitri, O. E., & Singh, S. K. (2020). Financial ratio, macro economy, and investment risk on Sharia stock return. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(12), 919-926.
- Wijaksono, B., Mudzakir, A., Pramonowibowo, 2014. Analisis aspek teknis dan finansial alat tangkap tonda di tpi watukarung kabupaten pacitan. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* 3(3), 183–189.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



a. Kapal KM. MNK
Group 03



b. Bongkar Muat
Kapal KM. MNK
Group 03



c. Bongkar Muat Kapal
Hibo 03



d. Bongkar Muat Kapal
KM. L Satria



e. Hasil Tangkapan
Kapal Hibo 04



f. Bongkar Muat Kapal KM.
Jaya Budiman I



g. Alat Tangkap
Handline KM. LLB
032



h. Bongkar Muat
Kapal MNK Group
04



i. Bongkar Muat Kapal
Kevin Jaya



j. Penimbangan Berat Ikan KM. Khahar



k. Bongkar Muat Kapal MNK Group 02



l. Bongkar Muat Kapal MNK Group 04



m. Wawancara Kapten Hibo



n. Wawancara Seluruh Kapten



o. Wawancara Kapten Kapal KM. Khahar



p. Pengambilan Data Hasil Tangkapan Tuna di Kantor PPS Bungus



q. Menerima Plakat Penghargaan Penelitian dari Kantor Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus

Lampiran 2. Data Mentah

ANGIN (m/s)	HUJAN (mm/hari)	SPL(°C)	BERAT (Kg)
02	215	29	150
01	179	30	68
02	141	30	34
01	30	27	26
01	119	29	11
01	115	30	16
04	203	30	26
02	311	29	45
03	152	29	27
01	167	30	35
02	127	30	26
02	377	29	50
02	245	29	43
02	198	29	50
02	247	30	36
02	552	29	68
03	288	29	26
01	197	30	48
02	228	30	69
02	106	27	07

Lampiran 3. Setelah Transformasi Data

TRANS_ANGIN	TRANS_HUJAN	TRANS_SPL	TRANS_BERAT
01	15	01	12
01	13	01	08
01	12	00	06
01	05	02	05
01	11	01	03
01	11		04
02	14	00	05
01	18	01	07
02	12	01	05
01	13	00	06
01	11	01	05
01	19	01	07
01	16	01	07
01	14	01	07
01	16	01	06
01	23	01	08

02	17	01	05
01	14	01	07
02	15	01	08
01	10	02	03

Lampiran 4. Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ANGIN	HUJAN	SPL	BERAT
N		20	20	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1.8925	209.8500	29.3065	43.1279
	Std. Deviation	.87804	113.04134	.89023	30.95320
Most Extreme Differences	Absolute	.198	.171	.213	.206
	Positive	.198	.171	.130	.206
	Negative	-.110	-.129	-.213	-.135
Test Statistic		.198	.171	.213	.206
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.039	.127	.018	.026
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^d	Sig.	.039	.123	.018	.024
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.034	.115	.015
		Upper Bound	.044	.132	.022

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

Lampiran 5. Hasil Regresi Linear Berganda

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.502 ^a	.252	.102	1.98008

a. Predictors: (Constant), TRANS_SPL, TRANS_ANGIN, TRANS_HUJAN

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.764	3	6.588	1.680	.214 ^b
	Residual	58.811	15	3.921		
	Total	78.574	18			

a. Dependent Variable: TRANS_BERAT

b. Predictors: (Constant), TRANS_SPL, TRANS_ANGIN, TRANS_HUJAN

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.971	2.770		1.795	.093
	TRANS_ANGIN	-1.283	1.702	-.175	-.754	.463
	TRANS_HUJAN	.261	.129	.475	2.023	.061
	TRANS_SPL	-.630	1.098	-.131	-.574	.574

a. Dependent Variable: TRANS_BERAT

Lampiran 6. Data Analisis Korelasi

		Correlations			
		TRANS_ANGIN	TRANS_HUJAN	TRANS_SPL	TRANS_BERAT
TRANS_ANGIN	Pearson Correlation	1	.310	.074	.033
	Sig. (2-tailed)		.184	.764	.892
	N	20	20	19	20
TRANS_HUJAN	Pearson Correlation	.310	1	-.145	.476*
	Sig. (2-tailed)	.184		.553	.034
	N	20	20	19	20
TRANS_SPL	Pearson Correlation	.074	-.145	1	-.212
	Sig. (2-tailed)	.764	.553		.383
	N	19	19	19	19
TRANS_BERAT	Pearson Correlation	.033	.476*	-.212	1
	Sig. (2-tailed)	.892	.034	.383	
	N	20	20	19	20

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 7. Hasil Analisis Korelasi

	<i>SPL</i>	<i>ANGIN</i>	<i>HUJAN</i>
SPL	1		
ANGIN	0,764	1	
HUJAN	0,553	0,184	1
BERAT	0,383	0,892	0,476

Lampiran 8. Hasil Tangkapan Tuna

Tahun	Musim	Total (kg)
2019	MB	451.201
	MP1	204.026
	MT	101.900
	MP2	78.469
2020	MB	33.970
	MP1	49.389
	MT	76.740
	MP2	135.533
2021	MB	82.320
	MP1	103.805
	MT	78.864
	MP2	149.264
2022	MB	128.519
	MP1	151.482
	MT	107.200
	MP2	203.276
2023	MB	78.786
	MP1	145.214
	MT	207.379
	MP2	20.359