

Pengaruh Parameter Oseanografi-Meteorologi Terhadap Produksi Penangkapan Ikan di PPN Sibolga Sumatra Utara

Inayatul Lailiyah*, Ilham Cahya, Ferdy Kurniawan

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Kecamatan Kamal, Bangkalan, Jawa Timur, 69162 Indonesia
Corresponding author, e-mail: inayatul.lailiyah@trunojoyo.ac.id

Abstrak: Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga sebagai salah satu pelabuhan perikanan terpenting di pesisir barat Sumatra Utara terutama produktivitas perikanan. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh parameter oseanografi dan meteorologi terhadap hasil produksi penangkapan ikan di PPN Sibolga pada tahun 2023. Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi pemahaman dalam meningkatkan efisiensi penangkapan dan pengelolaan perikanan berbasis ilmiah. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu regresi linier dan korelasi pearson. Hasil produksi ikan pada tahun 2023 sebanyak 30.735 Ton. Parameter oseanografi dan meteorologi tidak semua berpengaruh signifikan terhadap produksi penangkapan ikan dan tidak semua parameter hubungan kuat dengan produksi penangkapan ikan di PPN Sibolga Sumatra Utara. Pada uji regresi hanya Klorofil-a dan Curah Hujan yang memiliki nilai $\text{sig.} < \alpha$. Pada nilai R^2 sebesar 0,91 atau 91% artinya variabel parameter oseanografi dan meteorologi berpengaruh 91% terhadap produksi penangkapan ikan dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Sedangkan pada hubungan korelasi yang memiliki hubungan kuat hanya Klorofil-a, Salinitas dan Curah Hujan. Dimana nilai korelasi di atas 0,5.

Kata kunci : Oseanografi, Meteorologi, Penangkapan Ikan, Regresi, Korelasi

The Influence of Oceanographic-Meteorological Parameters on Fish Catch Production at PPN Sibolga, North Sumatra

Abstract : *Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga, as one of the most important fishing ports on the western coast of North Sumatra, particularly in terms of fishery productivity. The purpose of this research is to determine the influence of oceanographic and meteorological parameters on fish catch production at PPN Sibolga in 2023. The results of this research are expected to provide an understanding to improve the efficiency of fishing and scientific-based fisheries management. The methods used in this research are linear regression and Pearson correlation. The fish production in 2023 amounted to approximately 30,735 Tons. Oceanographic and meteorological parameters do not all significantly affect fish catch production, and not all parameters have a strong relationship with fish catch production at PPN Sibolga, North Sumatra. In the regression test, only Chlorophyll-a and Rainfall had significant values. $< \alpha$. At an R^2 value of 0.91 or 91%, it means that the oceanographic and meteorological parameter variables influence 91% of fish catch production, and the remaining percentage is influenced by other factors. Meanwhile, in the correlation relationships that have a strong connection, only Chlorophyll-a, Salinity, and Rainfall are present. Where the correlation value is above 0.5.*

Keywords: *Oceanography, Meteorology, Fish Catching, Regression, Correlation*

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu sektor penting yang tidak hanya berkontribusi terhadap ketahanan pangan, tetapi juga menjadi sumber penghidupan bagi jutaan masyarakat, seperti di perairan Indonesia (Sari & Khoirudin, 2023). Hasil penangkapan ikan tidak hanya mencerminkan

produktivitas sektor kelautan dan perikanan, tetapi juga menjadi indikator kesehatan ekosistem laut serta keberlanjutan sumber daya perikanan (Pratama *et al.*, 2024). Dalam beberapa tahun terakhir, dinamika hasil tangkapan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor (Nurani *et al.*, 2021).

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi seperti parameter oseanografi dan meteorologi (Cahya *et al.*, 2024). Parameter oseanografi memegang peranan krusial dalam menentukan distribusi, kelimpahan, dan produktivitas ikan (Pratama *et al.*, 2024). Faktor-faktor seperti suhu permukaan laut, salinitas, dan klorofil-a tidak hanya membentuk habitat ikan tetapi juga memengaruhi perilaku migrasi serta ketersediaan sumber makanan (Fofied *et al.*, 2024). Pemahaman terhadap dinamika parameter oseanografi ini menjadi kunci dalam mengoptimalkan kegiatan penangkapan ikan sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan (Karuwal, 2019). Termasuk parameter meteorologi yang secara langsung maupun tidak langsung memengaruhi keberhasilan operasi penangkapan. Faktor-faktor meteorologi seperti kecepatan angin, curah hujan, dan intensitas cahaya matahari memiliki peran penting dalam menentukan keselamatan operasional nelayan, distribusi ikan, serta produktivitas tangkapan (Lailiyah *et al.*, 2024).

Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga sebagai salah satu pelabuhan perikanan terpenting di pesisir barat Sumatera Utara memegang peran strategis dalam mendukung kegiatan perikanan tangkap di Selat Malaka dan Samudera Hindia (Simanjuntak *et al.*, 2024). Keberlanjutan sumber daya ikan di sekitar wilayah operasi PPN Sibolga juga menjadi perhatian serius mengingat meningkatnya tekanan eksploitasi dan aktivitas penangkapan ilegal (Purba *et al.*, 2024). Pada penelitian sebelumnya terkait pengaruh faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan di PPN Sibolga hanya berfokus pada faktor kapal (Harahap *et al.*, 2023) dan ada penelitian sebelumnya mengenai pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan dimana parameter oseanografi hanya suhu permukaan laut saja yang dibahas (Tanjung *et al.*, 2025). Ternyata sampai sekarang belum ada yang meneliti penggabungan faktor lingkungan seperti parameter oseanografi dan meteorologi. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ingin mengetahui pengaruh faktor parameter oseanografi dan meteorologi terhadap hasil penangkapan ikan di daerah PPN Sibolga Sumatera Utara. Pemahaman mendalam mengenai hal ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan perikanan yang berbasis ilmiah serta meningkatkan efisiensi penangkapan tanpa mengabaikan prinsip-prinsip keberlanjutan. Hasil penelitian juga dapat menjadi dataset referensi untuk studi serupa di masa depan, terutama di wilayah barat Indonesia yang kurang tereksplorasi dibandingkan Laut Jawa atau Bali.

MATERI DAN METODE

Daerah lokasi penelitian di perairan PPN Sibolga Sumatera Utara dengan letak geografis 1°36'40" LU - 1°43'20" LU 98°40'40" BT - 98°47'40" BT. Area ini termasuk zona pelabuhan, penangkapan ikan dan pemasaran hasil perikanan. Pada area ini akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh parameter oseanografi dan meteorologi terhadap hasil perikanan di PPN Sibolga pada tahun 2023.

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder dimana terdiri data hasil produksi ikan perbulan pada tahun 2023 diperoleh dari laporan kinerja PPN Sibolga 2023. Untuk data oseanografi yang meliputi data klorofil-a, salinitas dan suhu permukaan laut di peroleh dari situs Copernicus Marine sedangkan data meteorologi meliputi data curah hujan, lama penyinaran dan kecepatan angin yang diperoleh dari situs BMKG. Kemudian data yang ada diolah menggunakan Microsoft Excel, Google Colab (Python) dan SPSS. Setelah itu dilakukan analisis data dengan statistik deskriptif menggunakan metode regresi linier dan kolerasi berganda pearson. Hasil analisis akan menghasilkan seberapa signifikan pengaruh parameter oseanografi dan meteorologi terhadap penangkapan ikan di daerah PPN Sibolga Sumatera Utara. Formula regresi linier berganda sebagai berikut (Sugiyono, 2021) :

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + e \quad (1)$$

Dimana, Y merupakan hasil tangkapan ikan (Ton), α adalah Konstanta, β_1 - β_6 merupakan koefisien regresi masing-masing variabel bebas yang terdiri dari X_1 adalah klorofil-a (mg/m^3), X_2 adalah salinitas (PPT), X_3 adalah suhu ($^{\circ}\text{C}$), X_4 adalah curah hujan (mm), X_5 adalah lama penyinaran (jam), X_6 adalah kecepatan angin (m/s) dan e adalah standar eror.

Dalam metode regresi terdapat beberapa analisis seperti Uji T (Menguji signifikansi masing-masing koefisien.), Uji F (Menguji signifikansi model secara keseluruhan) dan Uji Determinasi (Proporsi variasi Y yang dijelaskan oleh X ($0 \leq R^2 \leq 1$)).

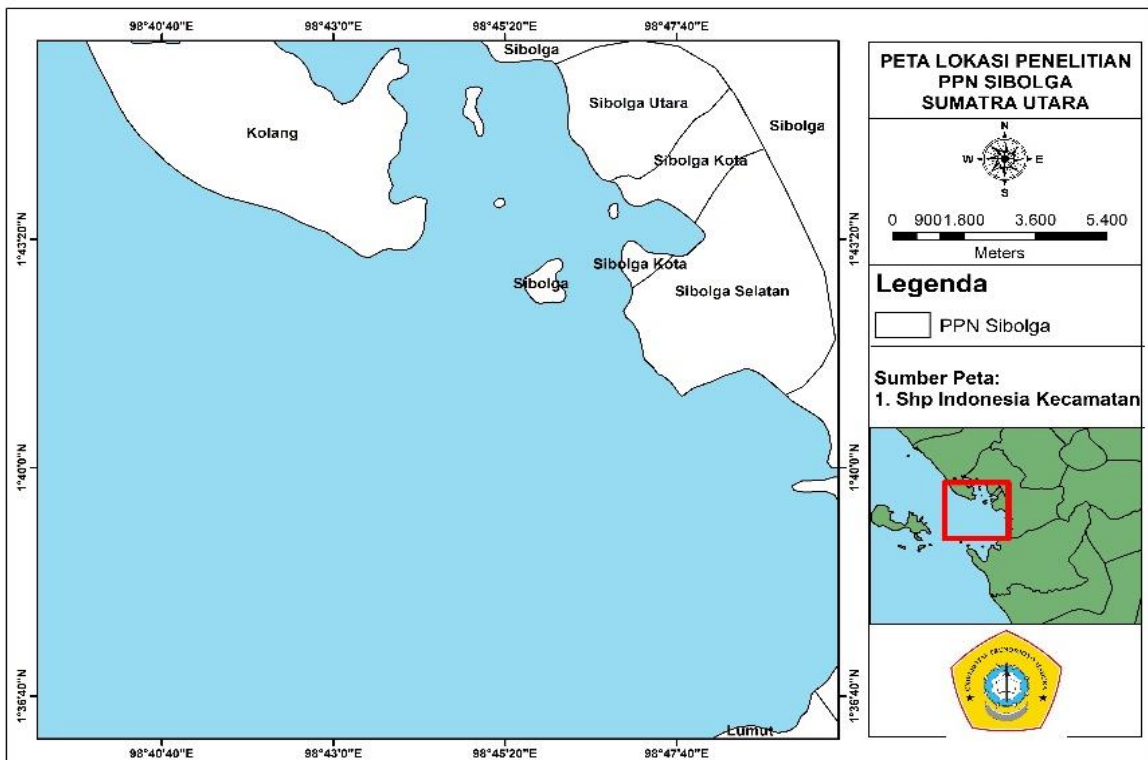
Uji korelasi Pearson (Pearson Correlation Coefficient) adalah metode statistik untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara dua variabel numerik. Koefisien korelasi Pearson (dinotasikan dengan r) memiliki nilai 0 hingga 1, berikut klasifikasi nilai korelasi pearson dan formulasinya (Sugiyono, 2013) (Tabel 1).

Nilai r pada analisis korelasi yang mendekati angka 1 menyatakan hubungan antar variabel dependen dan independen semakin kuat dan sebaliknya. Apabila ada nilai negatif artinya adanya hubungan berlawanan arah antara dua variabel. Artinya, ketika satu variabel meningkat, variabel lainnya cenderung menurun, dan sebaliknya.

$$r = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - \sum x_i^2)(n \sum y_i^2 - \sum y_i^2)}} \quad (2)$$

Dimana r merupakan koefisien korelasi, x adalah variabel independent, y adalah variabel dependen dan n merupakan jumlah responden.

Variabel independen terdiri dari data parameter oseanografi dan meteorologi, sedangkan variabel dependen merupakan data hasil penangkapan ikan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Kolerasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.8 – 1.0	Sangat Kuat
0.6 – 0.8	Kuat
0.4 – 0.6	Cukup Kuat
0.2 – 0.4	Rendah
0.0 – 0.2	Sangat Rendah

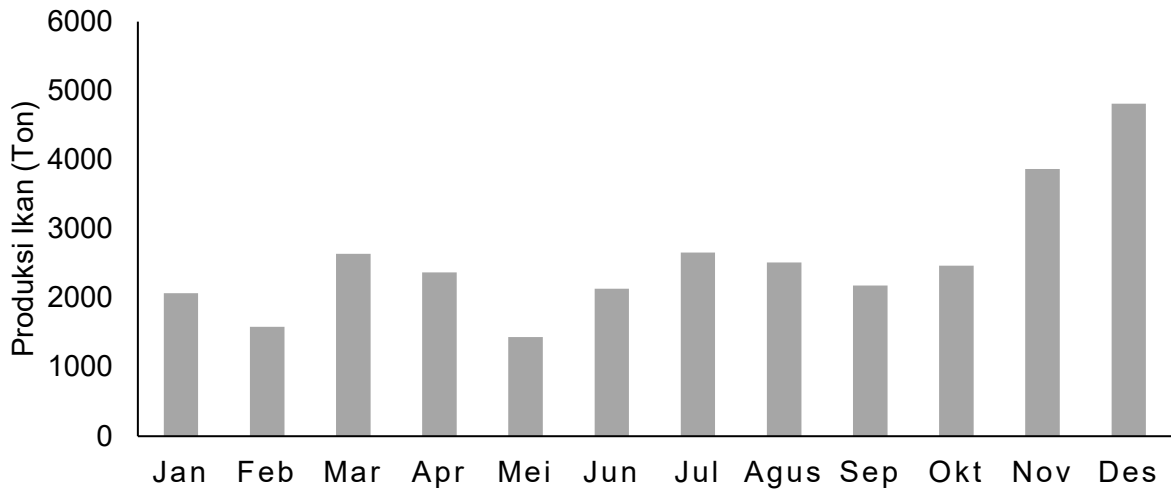
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa hasil penangkapan ikan terjadi fluktuatif pada bulan januari sampai oktober 2023 kemudian meningkat pesat dibulan November dan Desember. Produksi pada tahun 2023 sebanyak sekitar 30.735 Ton. Produkdi ikan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2023 dengan rata-rata produksi sebanyak 4.814 Ton. Sedangkan produksi terendah terjadi pada bulan Mei 2023 dengan rata-rata produksi 1.434 Ton.

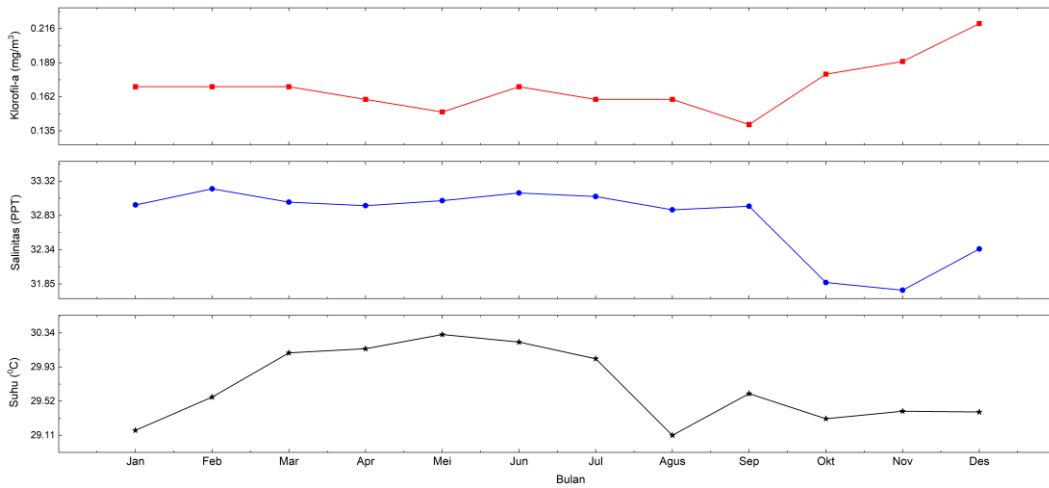
Hasil penangkapan ikan yang fluktuatif dapat dipengaruhi beberapa faktor alam seperti parameter oseanografi dan meteorologi sehingga dapat mempengaruhi hasil pendapatan nelayan juga. Maka diperlukan analisis terkait parameter oseanografi dan meteorologi yang berpengaruh terhadap hasil produksi ikan di sekitar PPN Sibolga Sumatra Utara. Parameter Oseanografi yang dianalisis terdiri dari Klorofil-a, Salinitas dan Suhu Permukaan Laut. Hasil setiap variabel bisa dilihat pada Gambar 3.

Klorofil-a menunjukkan bahwa pada bulan Januari-September mengalami penurunan setelah out pada bulan Oktober-Desember Klorofil-a mengalami kenaikan yang pesat dimana didaerah tersebut Klorofil-a sedang melimpah. Nilai Klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 0,22 mg/m³ dan nilai terendah terjadi pada bulan September yaitu 0,14 mg/m³. Pada grafik Salinitas di bulan Januari-September nilai salinitas cenderung konstan dan mulai menurun di bulan Oktober dan November kemudian naik kembali pada bulan Desember. Nilai Salinitas tertinggi terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar 33,2 PPT sedangkan nilai Salinitas terendah terjadi pada bulan November yaitu 31,7 PPT. Pada grafik Suhu Permukaan Laut terjadi fluktuasi selama tahun 2023 dimana pada bulan Januari-Maret terjadi kenaikan kemudian sampai Juli mulai stabil. Pada bulan Agustus mengalami penurunan dan mulai naik kembali pada bulan September. Sampai bulan Desember Suhu Permukaan Laut mulai stabil kembali. Nilai Suhu Permukaan Laut tertinggi terjadi pada bulan Mei dengan nilai 30,2°C sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Januari dan Agustus yaitu 29,1°C.

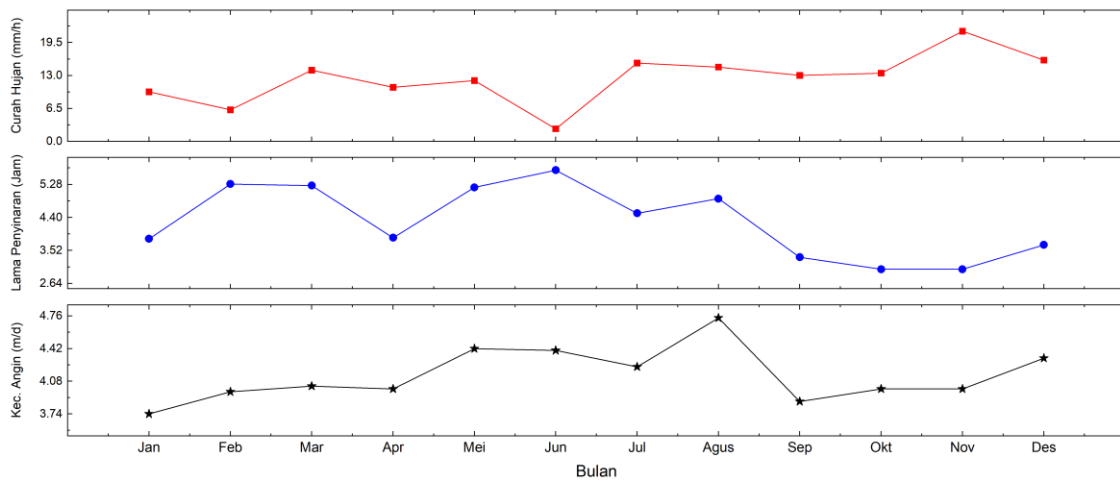
Parameter Meteorologi yang dianalisis terdiri dari Curah Hujan, Lama Penyinaran dan Kecepatan Angin. Hasil setiap variabel bisa dilihat pada Gambar 4. Hasil grafik ketiga parameter Meteorologi terlihat fluktuatif selama tahun 2023. Pada grafik Curah Hujan terlihat bahwa pada bulan Januari-Mei terjadi fluktuasi kemudian terjadi penurunan di bulan Juni. Naik kembali pada bulan Mei dan mulai stabil sampai bulan Oktober. Pada bulan November naik dan Desember turun kembali. Nilai Curah Hujan tertinggi terjadi pada bulan November yaitu dengan rata-rata 21.7 mm/hari. Sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Juni dengan rata-rata nilai 2,47 mm/hari. Grafik lama penyinaran pada Gambar menunjukkan bahwa nilai mengalami fluktuatif yang dimana jika dilihat dari tren grafik curah hujan memiliki hubungan ketika nilai curah hujan tinggi maka nilai dari lama penyinaran menjadi rendah. Hal ini dikarenakan curah hujan yang tinggi dikarenakan tutupan awan yang rendah dan sebaliknya. Nilai lama penyinaran tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan rata-rata nilai 5,66 jam sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Oktober dan November dengan nilai 3,02 jam. Pada grafik terakhir yaitu kecepatan angin menunjukkan bahwa tren yang dihasilkan mirip dengan lama penyinaran. Nilai kecepatan angin tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan rata-rata 4.74 m/detik sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Januari dengan nilai 3.74 m/detik.



Gambar 2. Produksi Ikan PPN Sibolga Tahun 2023



Gambar 3. Parameter Oseanografi (Klorofil-a, Salinitas dan Suhu) Tahun 2023



Gambar 4. Parameter Meteorologi (Curah Hujan, Lama Penyinaran dan Kecepatan Angin) Tahun 2023

Hasil regresi menunjukkan bahwa tidak semua parameter oseanografi dan meteorologi mempengaruhi hasil penangkapan ikan yang ditunjukkan pada tabel 2. Hasil uji T pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai sig. tidak semua kurang dari 0,05. Nilai yang memenuhi yaitu hasil parameter klorofil-a dan curah hujan. Pada nilai parameter klorofil-a yaitu 0,005 dan curah hujan yaitu 0,049. Selain kedua parameter ini diatas 0,05 yang artinya parameter ini tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil penangkapan ini. Klorofil-a berpengaruh signifikan karena merupakan indikator utama produktivitas perairan dan curah hujan dapat mempengaruhi kondisi perairan yang pada akhirnya berdampak pada ketersediaan ikan. Kandungan klorofil-a yang tinggi meningkatkan produktivitas zoo plankton di perairan, sehingga terbentuk rantai makanan yang membantu ikan di perairan menjadi lebih produktif (Putra *et al.*, 2017). Sedangkan curah hujan berpengaruh signifikan karena curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan air meningkat juga menghambat penetrasi cahaya matahari. Hal ini dapat mempengaruhi fotosintesis dan produktivitas fitoplankton (Prasasti *et al.*, 2022). Sehingga peningkatan produktivitas fitoplankton akan mempengaruhi penangkapan ikan seperti klorofil-a dan curah hujan. Pada uji F atau ANOVA menunjukkan bahwa nilai sig 0,016 dimana nilai sig. $< \alpha$ yang artinya α merupakan taraf signifikan sebesar 0,05 atau 5% yang artinya variabel parameter oseanografi dan meteorologi berpengaruh signifikan terhadap produksi penangkapan ikan. Parameter oseanografi dan meteorologi dapat mempengaruhi ketersediaan dan distribusi ikan, serta perilaku nelayan. Hal ini berdampak pada hasil tangkapan, pendapatan nelayan, dan ketahanan ekonomi masyarakat pesisir (Nurdin *et al.*, 2023). Pada uji determinasi, Hasil nilai R^2 sebesar 0.91 atau 91% artinya variabel parameter oseanografi dan meteorologi berpengaruh 91% terhadap produksi penangkapan ikan dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Hubungan parameter oseanografi dan meteorologi terhadap produksi penangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga Sumatra Utara terdapat pada Tabel 3.

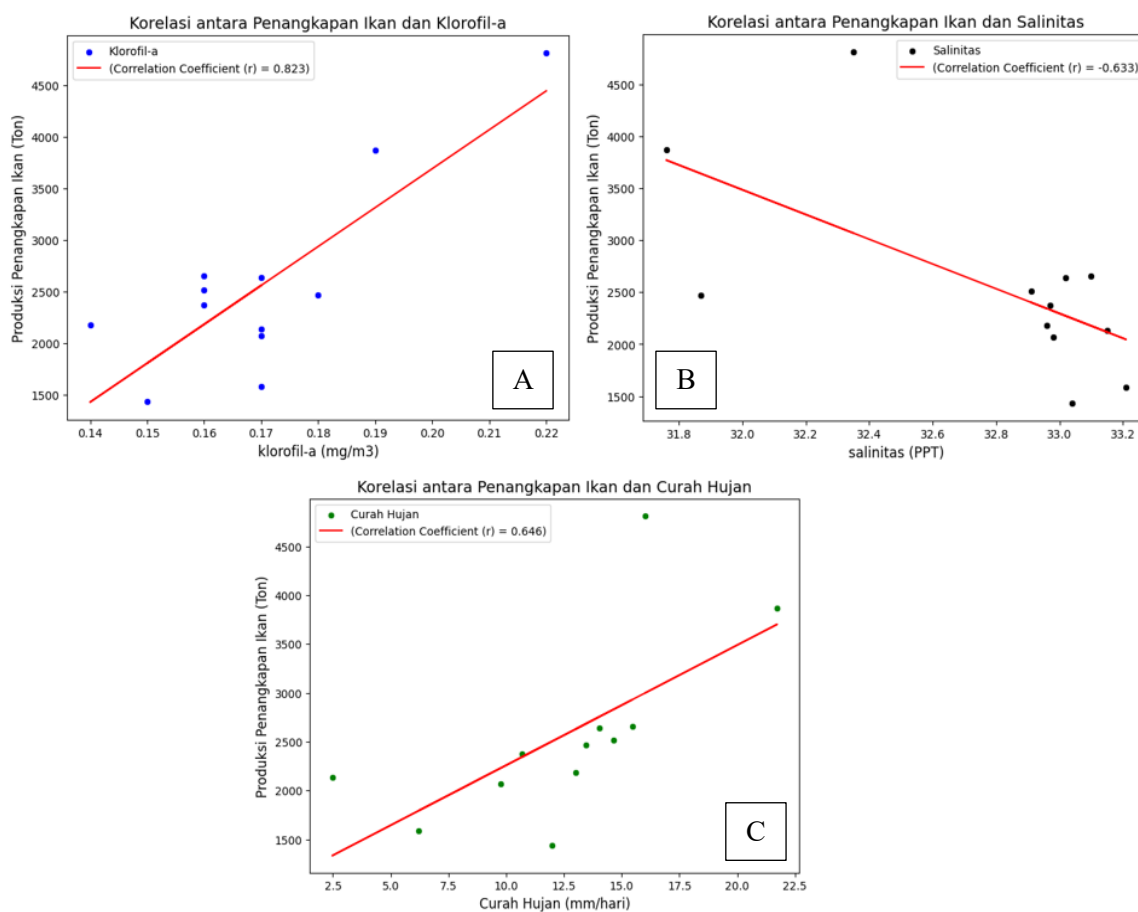
Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak semua parameter oseanografi dan meteorologi memiliki hubungan yang kuat dengan produksi penangkapan ikan. Menurut (Dalimunthe & Rosyidan, 2018) nilai korelasi diatas 0,5 menunjukkan hubungan yang erat. Pada tabel yang menunjukkan hubungan yang kuat dengan produksi penangkapan ikan yaitu parameter Klorofil-a dengan nilai 0,823, Salinitas dengan nilai 0,633 dan Curah Hujan yaitu 0,646. Sedangkan parameter lainnya menunjukkan hubungan rendah dan sangat rendah. Semakin tinggi nilai produksi penangkapan ikan maka nilai klorofil semakin naik, nilai curah hujan semakin rendah dan salinitas juga rendah yang dibuktikan dengan nilai salinitas negatif. Hal ini karena saat curah hujan naik maka salinitas di area tersebut akan menurun sehingga klorofil semakin banyak. ketika klorofil tinggi disana akan terdapat banyak ikan dan menjadi pilihan tempat untuk menangkap ikan sehingga produksi bisa maksimal. Hasil tangkapan ikan cenderung meningkat jika klorofil-a tinggi dan kondisi perairan mendukung. Hal ini dikarenakan ketersediaan makanan yang melimpah (Titaheluw *et al.*, 2022). Curah hujan dapat memengaruhi kondisi perairan, yang berdampak pada keberadaan dan migrasi ikan. Selain itu, Curah hujan tinggi dapat menyebabkan banjir, yang dapat menghancurkan habitat ikan dan mengurangi populasi ikan, sedangkan curah hujan yang stabil dapat meningkatkan kadar oksigen yang mendorong pertumbuhan plankton (Lailiyah *et al.*, 2025).

Tabel 2. Hasil Nilai Regresi Linier

Uji	Variabel Bebas	Hasil	Status
Uji T	Klorofil-a	Sig. 0,005	Berpengaruh Signifikan
	Salinitas	Sig. 0,196	Tidak Berpengaruh Signifikan
	Suhu	Sig. 0,678	Tidak Signifikan Berpengaruh
	Curah Hujan	Sig. 0,049	Berpengaruh Signifikan
	Lama Penyinaran	Sig. 0,183	Tidak Berpengaruh Signifikan
	Kecepatan Angin	Sig. 0,226	Tidak Berpengaruh Signifikan
Uji F	Semua Parameter	Sig. 0,016	Berpengaruh Signifikan
Uji Determinasi	Semua Parameter	R^2 0,912	91% Berpengaruh Signifikan

Tabel 3. Hasil Nilai Korelasi Pearson

Variabel X	r	Klasifikasi
Klorofil-a	0,823	Sangat Kuat
Salinitas	-0,633	Kuat
Suhu	-0,344	Rendah
Curah Hujan	0,646	Kuat
Lama Penyinaran	-0,489	Cukup Kuat
Kecepatan Angin	0,094	Sangat Rendah



Gambar 5. Scatter Plot Korelasi Hasil Penangkapan dan Parameter (a) Klorofil-a, (b) Salinitas dan (c) Curah Hujan

Tren positif yang jelas terlihat, dengan peningkatan hasil tangkapan ikan (sumbu Y) diikuti oleh peningkatan konsentrasi Klorofil-a (sumbu X). Hal ini dikarenakan bahwa Klorofil-a adalah prediktor yang kuat untuk produktivitas ikan (Arta *et al.*, 2023), nilai korelasi Pearson ($r = 0.823$, "Sangat Kuat") seperti yang ditunjukkan pada gambar 5a. Peningkatan konsentrasi klorofil-a dapat berkorelasi positif dengan peningkatan hasil tangkapan ikan. Hal ini karena ketersediaan pakan yang lebih melimpah akibat produktivitas fitoplankton yang tinggi akan menarik ikan ke area tersebut, sehingga meningkatkan peluang penangkapan (Adhi *et al.*, 2023).

Pada gambar 5b menjelaskan bahwa tren negatif dengan nilai korelasi $r = -0.633$ ("Kuat"). Artinya, salinitas yang tinggi hasil tangkapan ikan menurun. Beberapa spesies ikan pelagis (seperti

kembang atau tongkol) lebih aktif di perairan dengan salinitas rendah karena mengikuti migrasi mangsa (zooplankton). Sedangkan pada gambar 5c menunjukkan bahwa tren positif dengan nilai $r = 0,646$ ("Kuat") dimana ketika curah hujan tinggi maka hasil tangkapan juga meningkat. Hal ini dikarenakan curah hujan yang tinggi akan mengurangi kadar salinitas di perairan dan saat itu juga klorofil juga meningkat. Selain itu curah hujan dapat membawa nutrisi dari daratan ke perairan, yang dapat mendukung pertumbuhan plankton dan makanan ikan, sehingga meningkatkan hasil tangkapan (Rais *et al.*, 2015). Dari hasil penelitian, hubungan klorofil-a yang paling berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan. Hal ini bisa menjadi referensi untuk nelayan karena daerah dengan klorofil-a tinggi dapat dijadikan *fishing ground* prioritas.

KESIMPULAN

Parameter oseanografi-meteorologi ada beberapa yang berpengaruh seperti klorofil-a, salinitas dan curah hujan dimana nilai korelasi diatas 0,823; -0,633 dan 0,646 yang artinya hubungan dengan produksi penangkapan ikan sangat kuat dan kuat. Sedangkan pada uji regresi untuk parameter oseanografi dan meteorologi hanya klorofil-a dan curah hujan saja yang memiliki nilai sig. <0.05 yang artinya adanya pengaruh hubungan yang signifikan. Pada Hasil nilai R^2 sebesar 0.91 atau 91% artinya variabel parameter oseanografi dan meteorologi berpengaruh 91% terhadap produksi penangkapan ikan dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Implikasi yang cocok untuk penelitian ini yaitu menjadikan referensi terkait *fishing ground* prioritas dengan melihat hubungan yang sangat kuat dengan parameter penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, M.Z.S., Yusuf, M., & Handoyo, G., 2023. Pengaruh Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynus affinis*) di Kabupaten Trenggalek. *Indonesian Journal of Oceanography*, 05(03): 189–198. DOI: 10.14710/ijoce.v5i3.16843
- Arta, F.H., Afriani, A., & Pasaribu, M., 2023. Hubungan Parameter Klorofil-A dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol Krai (*Auxis Thazard*) di Perairan Laut Sibolga dan Tapanuli Tengah. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*, 5(2): 10-13. DOI: 10.300491/tapiannauli.v5i2.196
- Cahya, I., Mas'ud M, A.A., & Lailiyah, I., 2024. Analisis Tingkat Sedimentasi Saat Musim Barat Di Kolam Dermaga Koarmatim Surabaya Menggunakan Perbandingan Pengukuran Batimetri. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(3): 307–312. DOI: 10.21107/juvenil.v5i3.27336
- Dalimunthe, Y.K. & Rosyidan, C. 2018. Keterkaitan Harga Minyak Indonesia dengan Harga Minyak Dunia Melalui Koefisien Korelasi , *PETRO:Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 5(1): 22-27. DOI: 10.25105/petro.v5i1.1980.
- Fofied, F.G., Hartoko, A., & Saputra, S.W., 2024. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a, dan Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang di Perairan Jayapura. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(3): 409–423. DOI: 10.14710/buloma.v13i3.63007
- Harahap, M.A., Fuah, R.W., Rumondang, A., & Muna, Z., 2023. Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Terhadap Keberhasilan Operasi Penangkapan Purse Seine Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 4(1): 28-34. DOI: 10.35308/jpterpadu.v4i1.8093
- Illahi, 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: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension*, 3(2). DOI: 10.35706/agrimanex.v3i2.8684
- Karuwal, J., 2019. Dinamika Parameter Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus Spp*) Pada Bagan Perahu di Teluk Dodinga, Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(1):45-52. DOI: 10.46252/jsai-fpik-unipa.2019.vol.3.no.2.75
- Lailiyah, I., Cahya, I., & Ambarwati, R.D., 2024. The Impact of Rainfall and Wind Speed on The Outcome of Catching Swaggi Fish Using Cantrang Catch Tools in Brondong National Fishing Port (PPN). *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 5(2): 175–180. DOI: 10.62012/zl.v5i2.35902

- Lailiyah, I., Cahya, I., & Kurniawan, F., 2025. Analisis Hubungan Curah Hujan dan Kecepatan Angin Terhadap Hasil Tangkapan Ikan di PPN Sibolga Sumatera Utara. *Juveni: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 6(2): 154–160. DOI: 10.21107/juvenil.v6i2.30211
- Nurani, T.W., Wahyuningrum, P.I., Iqbal, M., & Khoerunnisa, N., 2021. Dynamics of Skipjack and Longtail Tuna Fishing Season in Palabuhanratu Waters. *Marine Fisheries*, 12(2): 149-160. DOI: 10.55230/mabjournal.v5i1i1.215
- Nurdin, E., Panggabean, A.S., & Restiangsih, Y.H., 2018. Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Hasil Tangkapan Armada Tonda di Sekitar Rumpon di Palabuhanratu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 24(2): 117-126. DOI: 10.15578/jppi.24.2.2018.117-128
- Prasasti, N.Y., Zainuri, M., & Ismunarti, D.H., 2022. Studi Kandungan dan Sebaran Klorofil-a Untuk Menentukan Fishing Ground Potensial Berdasarkan Kesuburan di Perairan Pekalongan, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2): 34-43. DOI: 10.14710/ijoce.v4i4.15597
- Pratama, G.B., Aisyah., Saputra, A., & Muhyun, A., 2024. Keanekaragaman Ikan Hasil Tangkapan yang Didaratkan di PPI Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah Diversity of Landed Catches at PPI Batu Belubang, Bangka Tengah Regency. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 9(1): 54-60. DOI: 10.33772/jsipi.v9i1.1055
- Pratama, G.B., Baihaqi, F., & Aisyah., 2024. Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Kelimpahan Ikan Pelagis. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 13(2): 66–73. DOI: 10.26618/o.v13i2.16539
- Purba, M.M., Pramusintha, B., & Arfiana, B.S.M., 2024. Efisiensi Waktu Pendaratan Hasil Tangkapan Bagan Perahu Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga Tapanuli Tengah Sumatera Utara. *Mantis Journal of Fisheries*, 1(02): 87–96. DOI: 10.22437/mjf.v1i02.39612
- Putra, E., Gaol, J.L., & Siregar, V.P., 2017. Hubungan Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama di Perairan Laut Jawa dari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3(2): 1–10. DOI: 10.24319/jtpk.3.1-10
- Rais, H.A., Rupawan., & Herlan., 2015. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kondisi Perairan Dan Hasil Tangkapan Ikan Di Estuari Sungai Barito. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 21(3):131-138.
- Sari, C.D., & Khoirudin, R., 2023. Pengaruh Sektor Perikanan Terhadap PDB Indonesia. *Perwira Journal of Economics & Business*, 3(01): 10–22. DOI: 10.54199/pjeb.v3i01.147
- Simanjuntak, B.F.E., Gigentika, S., & Sudarmo, A.P., 2024. Tingkat Kesesuaian Daerah Penangkapan Ikan Purse Seine di PPN Sibolga Terhadap Regulasi Pengelolaan Perikanan. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 8(2): 185–197. DOI: 10.29244/core.8.2.185-197
- Sugiyono., 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RD. 1st edn. *Bandung: Alfabeta*
- Sugiyono., 2021. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & RND. 3rd edn. *Bandung: Alfabeta*.
- Tanjung, A.Y.F., Sinaga, M.P., & Handoco S.E., 2025. Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga Sumatera Utara. *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, 3(1): 975-980
- Titaheluw, S.S., Andriani, R., Bafagih, A., & Laitupa, I., 2022. The Relationship of Chlorophyll-A to Mackerfish Captures In The Waters of Ternate City. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 3(1): 38-45. DOI: 10.32502/jgsa.v3i1.5415