

Perbandingan Karakteristik Angin MAM dan SON terhadap Aktivitas Penangkapan Ikan di PPI Karangagung Tuban

Shely Prilya Swasti^{1*}, Marita Ika Joesidawati²

¹ Ilmu Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

² Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

*Correspondent email: shelyyps@gmail.com

Received: 14 Juni 2026 **Revised:** 8 Juli 2026 **Accepted:** 15 Oktober 2026 **Published:** 16 Oktober 2026

©2026 by the authors. Licensee Applied Science: Jurnal Sains dan Teknologi Terapan
This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Abstract. This study compares wind characteristics during Monsoon Transition I (March-April-May/MAM) and Monsoon Transition II (September-October-November/SON) and examines their relationship with fishing activity at PPI Karangagung, Tuban, during 2023-2025. Wind direction and speed data were obtained from BMKG, while fishing activity was represented by fishing trips, fishing frequency, landed catch volume, and catch per unit effort (CPUE). The analysis used descriptive statistics, wind-direction frequency/windrose, Welch independent-samples t-test, Spearman correlation, and simple linear regression. The mean wind speed during SON was 3.91 knots, higher than MAM at 3.30 knots. Both transitions were dominated by east-southeast (ESE) and southeast (SE) winds. Mean catch volume and CPUE were higher during MAM (394.043 tons; 1.117 tons/trip) than SON (340.869 tons; 0.850 tons/trip). Catch volume and CPUE differed significantly between periods, whereas the number of trips did not. These results indicate that Transition II is windier and more variable, while wind variability appears more closely associated with fishing productivity per trip than with trip frequency.

Keywords: Monsoon Transition, Wind Characteristics, Fishing Activity, CPUE, Tuban

Abstrak. Penelitian ini membandingkan karakteristik angin pada Periode Transisi I (Maret-April-Mei/MAM) dan Periode Transisi II (September-Oktober-November/SON) serta menganalisis hubungannya dengan aktivitas penangkapan ikan di PPI Karangagung, Tuban, selama 2023-2025. Data arah dan kecepatan angin diperoleh dari BMKG, sedangkan aktivitas penangkapan direpresentasikan oleh jumlah trip, frekuensi melaut, volume hasil tangkapan, dan catch per unit effort (CPUE). Analisis meliputi statistik deskriptif, distribusi arah angin/windrose, Welch independent-samples t-test, korelasi Spearman, dan regresi linier sederhana. Rata-rata kecepatan angin pada SON sebesar 3,91 knot, lebih tinggi daripada MAM sebesar 3,30 knot. Kedua periode didominasi arah timur-tenggara (ESE) dan tenggara (SE). Rata-rata volume tangkapan dan CPUE lebih tinggi pada MAM (394,043 ton; 1,117 ton/trip) dibandingkan SON (340,869 ton; 0,850 ton/trip). Volume tangkapan dan CPUE berbeda signifikan antarperiode, sedangkan jumlah trip tidak berbeda signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa Transisi II memiliki angin lebih kuat dan bervariasi, sementara perubahan angin lebih tampak berkaitan dengan produktivitas per trip daripada intensitas perjalanan penangkapan.

Kata Kunci: Transisi Muson, Karakteristik Angin, Aktivitas Penangkapan, CPUE, Tuban

1. Pendahuluan

Perikanan tangkap memiliki peran strategis bagi penyediaan pangan, kesempatan kerja, dan ekonomi masyarakat pesisir. Namun, operasi penangkapan ikan di Indonesia masih banyak dilakukan oleh nelayan skala kecil sehingga sangat sensitif terhadap perubahan kondisi meteorologi dan oseanografi. Di wilayah pesisir, keputusan untuk melaut, keamanan pelayaran, jangkauan operasi, dan hasil penangkapan dapat berubah mengikuti kondisi angin dan gelombang (Manapa et al., 2023).

Kabupaten Tuban berada di pesisir utara Jawa dan berhadapan langsung dengan Laut Jawa. Kondisi tersebut menyebabkan wilayah ini dipengaruhi sistem angin muson dan dinamika perairan yang berubah secara musiman. Kajian di Perairan Palang, Tuban, menunjukkan bahwa pada bulan Maret pola arus dapat menjadi tidak beraturan ketika arah angin tidak memiliki dominasi yang jelas (Yarkhasy Yuliardi et al., 2024). Hal ini menegaskan bahwa periode peralihan muson merupakan fase dinamis yang penting bagi aktivitas kelautan dan perikanan.

Secara klimatologis, periode transisi muson di Indonesia umumnya dikelompokkan menjadi Peralihan I pada Maret-April-Mei (MAM) dan Peralihan II pada September-Oktober-November (SON). Pada fase ini dominasi sirkulasi muson melemah, arah angin lebih mudah berubah, dan variabilitas kecepatan dapat meningkat. Penelitian pesisir utara Jawa menunjukkan bahwa musim peralihan memiliki pola arah angin yang lebih beragam dibandingkan musim muson utama (Ma'rufatin et al., 2024).

Angin berpengaruh terhadap perikanan secara langsung melalui keselamatan dan keputusan operasional, serta secara tidak langsung melalui perubahan gelombang, arus, suhu permukaan laut, pencampuran kolom air, dan produktivitas perairan. Pengaruh musiman angin terhadap arus dan gelombang telah dilaporkan pada berbagai perairan Indonesia (Purwanto et al., 2021). Pada skala usaha penangkapan, perubahan cuaca dapat menurunkan durasi operasi dan mengubah strategi nelayan, terutama pada armada kecil (Farquhar et al., 2022; Demirci, 2025).

Kajian sebelumnya lebih banyak menempatkan angin sebagai bagian dari kondisi cuaca umum atau menghubungkannya dengan parameter oseanografi dan potensi fishing ground. Penelitian yang secara khusus membandingkan karakteristik angin pada dua periode transisi muson dan mengaitkannya dengan indikator operasional penangkapan di PPI Karangagung masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membandingkan karakteristik arah dan kecepatan angin pada MAM dan SON

serta menganalisis hubungannya dengan jumlah trip, frekuensi melaut, volume tangkapan, dan CPUE selama 2023-2025.

2. Metode

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus di PPI/TPI Karangagung, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Periode pengamatan mencakup tahun 2023-2025 dan difokuskan pada MAM sebagai Transisi I serta SON sebagai Transisi II. Data angin meliputi arah dan kecepatan angin dari BMKG Tanjung Perak/Pusmar, sedangkan data aktivitas penangkapan meliputi jumlah trip, frekuensi melaut, volume hasil tangkapan, dan CPUE dari TPI Karangagung.

Data diperiksa melalui pengecekan kelengkapan tanggal, nilai hilang, duplikasi, konsistensi satuan, kesesuaian bulan MAM-SON, dan nilai ekstrem. Data angin dianalisis pada resolusi harian dan diringkas menurut bulan serta periode. Arah angin dikelompokkan ke dalam 16 sektor mata angin untuk membentuk distribusi frekuensi dan windrose. CPUE dihitung sebagai volume hasil tangkapan dibagi jumlah trip dan dinyatakan dalam ton/trip.

Analisis statistik terdiri atas statistik deskriptif, perbandingan MAM dan SON, korelasi, dan regresi. Mengikuti hasil pengolahan yang dilaporkan pada bagian hasil penelitian, perbedaan rata-rata diuji menggunakan Welch independent-samples t-test. Hubungan kecepatan angin dengan indikator aktivitas penangkapan dianalisis menggunakan Spearman's rho. Regresi linier sederhana digunakan sebagai analisis eksploratif untuk mengestimasi kecenderungan perubahan indikator penangkapan terhadap perubahan kecepatan angin. Korelasi dan regresi menggunakan enam rekap kombinasi tahun-periode sehingga interpretasinya dilakukan secara hati-hati.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Karakteristik Kecepatan Angin pada Periode Transisi

Karakteristik angin selama Periode Transisi I atau Maret–April–Mei (MAM) dan Periode Transisi II atau September–Oktober–November (SON) menunjukkan variasi yang berbeda. Berdasarkan data tahun 2023–2025, rata-rata kecepatan angin bulanan tertinggi terjadi pada September sebesar 4,47 knot, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada April sebesar 2,66 knot. November memiliki variasi kecepatan terbesar

dengan simpangan baku 2,51 knot dan kecepatan maksimum mencapai 13 knot. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dinamika angin pada periode menuju akhir SON relatif lebih berfluktuasi.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kecepatan Angin Periode Transisi Tahun 2023–2025

Periode	N	Minimum (knot)	Maksimum (knot)	Rata-rata (knot)	Simpangan baku
MAM	276	0	10	3,30	1,638
SON	273	0	13	3,91	1,933

Sumber: Data penelitian diolah (2026).

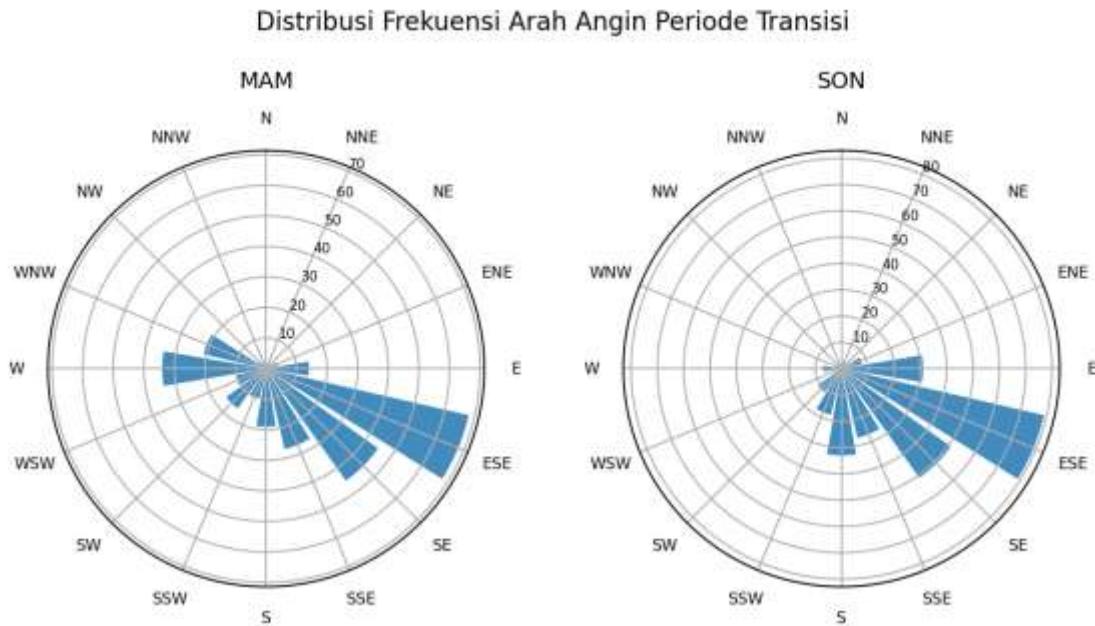
Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan angin pada SON sebesar 3,91 knot atau 0,61 knot lebih tinggi dibandingkan MAM sebesar 3,30 knot. SON juga memiliki kecepatan maksimum dan simpangan baku yang lebih tinggi. Distribusi kelas kecepatan memperlihatkan bahwa kedua periode didominasi angin dengan kecepatan 0–5 knot. Proporsi kelas tersebut mencapai 90,6% pada MAM dan 84,6% pada SON. Namun, kejadian angin di atas 5 knot lebih sering ditemukan pada SON, yaitu 15,4%, dibandingkan MAM sebesar 9,4%. Kecepatan 11–15 knot bahkan hanya ditemukan pada SON sebesar 1,1%.

Perbedaan tersebut juga terlihat antar tahun. Pada 2023, rata-rata kecepatan angin MAM sebesar 2,88 knot dan SON sebesar 3,54knot. Tahun 2024 menunjukkan kondisi berbeda, yaitu kecepatan MAM sebesar 3,47 knot lebih tinggi dibandingkan SON sebesar 3,03 knot. Perbedaan terbesar terjadi pada 2025 ketika rata-rata kecepatan angin SON mencapai 5,17 knot, sedangkan MAM sebesar 3,52 knot.

Hasil menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata kecepatan angin yang signifikan antara MAM dan SON. Selisih MAM–SON berada pada –0,91 sampai –0,31 knot, sehingga secara statistik kecepatan angin pada SON lebih tinggi dibandingkan MAM.

Karakteristik Arah Angin

Distribusi arah angin menunjukkan bahwa kedua periode transisi sama-sama didominasi oleh komponen timur hingga tenggara. Pada MAM, arah angin yang paling dominan berasal dari east-southeast (ESE) sebesar 24,6%, diikuti southeast (SE) sebesar 16,3% dan west (W) sebesar 12,3%. Pada SON, dominasi ESE meningkat menjadi 28,9%, diikuti SE sebesar 18,7% dan south (S) sebesar 12,1%.



Gambar 1. Windrose arah angin pada Periode Transisi I (MAM) dan Periode Transisi II (SON)

Sumber: Data penelitian diolah (2026).

Gambar 1 memperlihatkan konsentrasi arah angin ESE dan SE pada kedua periode. MAM masih menunjukkan kontribusi angin dari sektor barat yang relatif nyata, sedangkan pada SON frekuensi dari sektor barat berkurang dan distribusi lebih terkonsentrasi pada sektor timur-tenggara hingga selatan. Dengan demikian, perubahan periode transisi tidak hanya ditunjukkan oleh perbedaan kecepatan angin, tetapi juga oleh perubahan konsentrasi arah angin.

Aktivitas Penangkapan Ikan

Aktivitas penangkapan dianalisis berdasarkan jumlah trip, volume tangkapan, frekuensi melaut, serta catch per unit effort (CPUE). Rekapitulasi menurut tahun dan periode transisi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Penangkapan Ikan Berdasarkan Tahun dan Periode Transisi

Tahun	Periode	Angin (knot)	Trip	Volume (ton)	Frekuensi melaut (hari)	CPUE (ton/trip)
2023	MAM	2,88	255	253,932	70	0,996
2024	MAM	3,47	358	441,900	61	1,234
2025	MAM	3,52	434	486,298	74	1,121

Tahun	Periode	Angin (knot)	Trip	Volume (ton)	Frekuensi melaut (hari)	CPUE (ton/trip)
2023	SON	3,54	395	330,653	77	0,837
2024	SON	3,03	409	389,371	81	0,952
2025	SON	5,17	398	302,583	79	0,760

Sumber: Data penelitian diolah (2026).

Rata-rata jumlah trip secara musiman mencapai 349 trip pada MAM dan 401 trip pada SON. Meskipun jumlah perjalanan pada SON lebih tinggi secara deskriptif, rata-rata volume tangkapan justru lebih besar pada MAM, yaitu 394,043ton dibandingkan SON sebesar 340,869 ton. Produktivitas yang dinyatakan melalui CPUE juga memperlihatkan pola serupa. Rata-rata CPUE MAM mencapai 1,117 ton/trip, sedangkan SON hanya 0,850 ton/trip.

CPUE MAM secara konsisten lebih tinggi dibandingkan SON pada ketiga tahun penelitian. Tahun 2024 menghasilkan CPUE MAM tertinggi sebesar 1,234 ton/trip. Sebaliknya, nilai terendah ditemukan pada SON 2025 sebesar 0,760 ton/trip. Pada periode tersebut, rata-rata kecepatan angin mencapai 5,17 knot dan menjadi yang tertinggi selama pengamatan.

Volume tangkapan berbeda signifikan antara MAM dan SON, dengan rata-rata pada MAM lebih tinggi sebesar 1.451,69 kg per observasi. Perbedaan signifikan juga ditemukan pada CPUE, dengan rata-rata MAM lebih tinggi sekitar 211,51 kg/trip. Sebaliknya, jumlah trip tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kedua periode lebih jelas terlihat pada hasil tangkapan dan produktivitas dibandingkan intensitas perjalanan penangkapan.

3.2 Pembahasan

Perbedaan Karakteristik Angin Pada Periode Transisi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik angin di Perairan Tuban berbeda antara Periode Transisi I dan Periode Transisi II. SON memiliki rata-rata kecepatan angin yang lebih tinggi dibandingkan MAM. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa periode transisi menuju muson barat memiliki dinamika angin yang relatif lebih kuat dan bervariasi. Pola ini sejalan dengan karakteristik periode peralihan yang ditandai oleh perubahan dominasi sirkulasi atmosfer dan variasi arah angin. Ma'rufatin

et al. (2024) juga menunjukkan adanya variasi karakteristik angin di wilayah pesisir utara Pulau Jawa yang berkaitan dengan variabilitas muson.

Dominasi arah ESE dan SE yang ditemukan pada MAM maupun SON menunjukkan bahwa komponen angin timuran masih memiliki kontribusi besar selama kedua periode transisi. Meskipun demikian, MAM masih memperlihatkan kontribusi sektor barat sebesar 12,3%, sementara pada SON kontribusi tersebut menurun dan sektor selatan menjadi lebih menonjol. Pola tersebut menggambarkan bahwa masa transisi tidak berlangsung sebagai perubahan arah yang terjadi secara langsung, tetapi ditandai oleh keberadaan beberapa komponen arah angin secara bersamaan. Kondisi dinamis selama masa peralihan juga relevan dengan hasil penelitian Yarkhasy Yuliardi et al. (2024) di Perairan Palang, Tuban, yang menunjukkan bahwa pola arus dapat menjadi tidak teratur ketika arah angin tidak memiliki dominasi yang jelas.

Perbedaan karakteristik angin berpotensi berimplikasi pada kondisi perairan yang dihadapi nelayan. Angin merupakan salah satu pembangkit utama gelombang dan dapat memengaruhi dinamika arus permukaan. Purwanto et al. (2021) menunjukkan bahwa variabilitas gelombang di perairan Indonesia berkaitan dengan sistem angin muson. Pada konteks lokal, Nugroho dan Joesidawati (2021) juga mengkaji keterkaitan kecepatan angin dengan karakteristik gelombang di Perairan Tuban. Dengan demikian, meningkatnya kecepatan dan variabilitas angin pada SON dapat menjadi salah satu faktor yang perlu diperhitungkan dalam kegiatan penangkapan, khususnya bagi armada nelayan yang relatif kecil.

Pengaruh Kondisi Angin Terhadap Aktivitas Operasional Penangkapan

Walaupun SON memiliki kondisi angin yang lebih kuat, jumlah trip penangkapan tidak berbeda secara signifikan antara kedua periode. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan kondisi angin belum secara langsung diikuti perubahan intensitas keberangkatan nelayan. Keputusan untuk tetap melaut dapat dipengaruhi oleh berbagai pertimbangan selain kondisi angin, termasuk kebutuhan ekonomi, musim ikan, kemampuan kapal, lokasi fishing ground, biaya operasi, serta pengalaman nelayan. Rahim dan Hastuti (2023) menunjukkan bahwa keputusan penangkapan nelayan skala kecil pada kondisi cuaca ekstrem dipengaruhi oleh berbagai faktor operasional dan ekonomi. Farquhar et al. (2022) juga menunjukkan bahwa perubahan kondisi cuaca dapat memengaruhi ketersediaan waktu penangkapan bagi nelayan skala kecil.

Berbeda dengan jumlah trip, volume tangkapan dan CPUE menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua periode. Rata-rata volume tangkapan dan CPUE pada MAM lebih tinggi dibandingkan SON. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah perjalanan penangkapan yang relatif serupa tidak selalu menghasilkan tingkat produktivitas yang sama. Kondisi ini terlihat paling jelas pada SON 2025 ketika rata-rata kecepatan angin mencapai 5,17 knot, sementara CPUE berada pada nilai terendah sebesar 0,760 ton/trip. Sebaliknya, CPUE tertinggi sebesar 1,234 ton/trip terjadi pada MAM 2024 ketika rata-rata kecepatan angin sebesar 3,47 knot.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa CPUE lebih sensitif dalam menggambarkan perubahan efektivitas operasi penangkapan dibandingkan jumlah trip. Dalam penelitian ini, CPUE menggunakan trip sebagai satuan upaya sehingga merepresentasikan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh dalam setiap perjalanan. Nelayan masih dapat mempertahankan jumlah perjalanan ketika kondisi angin berubah melalui penyesuaian waktu keberangkatan, lokasi operasi, lama melaut, maupun jarak pelayaran. Namun, perubahan tersebut dapat memengaruhi kemampuan nelayan mencapai daerah penangkapan yang lebih produktif sehingga hasil per trip menjadi lebih rendah.

Namun, tidak signifikannya korelasi dan regresi menunjukkan bahwa kecepatan angin tidak dapat diposisikan sebagai satu-satunya faktor yang menentukan hasil penangkapan. Produktivitas perikanan merupakan hasil interaksi berbagai faktor meteorologi, oseanografi, biologis, dan operasional. Arus, gelombang, suhu permukaan laut, klorofil-a, ketersediaan ikan, jenis alat tangkap, ukuran kapal, jarak fishing ground, lama operasi, serta strategi nelayan dapat berkontribusi terhadap perubahan hasil tangkapan. Kajian Tezar et al. (2023) memperlihatkan adanya dinamika arus permukaan di Perairan Tuban, sementara Yarkhasy Yuliardi et al. (2024) menunjukkan adanya variasi suhu permukaan laut dan pola arus di Perairan Palang dan sekitarnya. Faktor-faktor tersebut berpotensi berinteraksi dengan kondisi angin dalam memengaruhi keberadaan ikan maupun efektivitas kegiatan penangkapan.

Tidak signifikannya korelasi juga perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan unit analisis. Analisis korelasi dan regresi hanya menggunakan enam kombinasi tahun-periode, yaitu MAM dan SON selama 2023–2025. Jumlah tersebut menyebabkan daya uji statistik menjadi terbatas dan membuat nilai koefisien sensitif terhadap perubahan satu observasi. Oleh sebab itu, nilai R^2 sebesar 27,6% pada model CPUE tidak dapat

ditafsirkan sebagai besarnya pengaruh mutlak kecepatan angin terhadap produktivitas di lapangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Periode Transisi II memiliki karakteristik angin yang relatif lebih kuat dan bervariasi dibandingkan Periode Transisi I. Namun, intensitas perjalanan penangkapan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti antarperiode. Perbedaan yang lebih jelas justru terlihat pada volume tangkapan dan CPUE, yang lebih tinggi pada MAM. Kecenderungan hubungan negatif antara kecepatan angin dan CPUE mengindikasikan bahwa perubahan kondisi angin lebih tampak berkaitan dengan produktivitas hasil per perjalanan daripada keputusan nelayan untuk tetap melakukan trip. Meskipun demikian, keterkaitan tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati karena aktivitas penangkapan juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan operasional lainnya.

4. Kesimpulan

Periode Transisi II (SON) di Perairan Tuban memiliki karakteristik angin yang relatif lebih kuat dan lebih bervariasi dibandingkan Periode Transisi I (MAM). Rata-rata kecepatan angin SON sebesar 3,91 knot dan MAM sebesar 3,30knot. Kedua periode didominasi arah ESE dan SE, tetapi konsentrasi arah timur-tenggara lebih kuat pada SON. Aktivitas penangkapan menunjukkan bahwa volume tangkapan dan CPUE lebih tinggi pada MAM, sedangkan jumlah trip antarperiode relatif tidak berbeda. Kecepatan angin belum berkorelasi signifikan dengan indikator aktivitas penangkapan. Kecenderungan terkuat terdapat pada hubungan negatif sedang antara kecepatan angin dan CPUE, dengan model regresi CPUE memiliki $R^2=0,276$ tetapi belum signifikan. Dengan demikian, perubahan angin pada periode transisi lebih tampak berkaitan dengan produktivitas per perjalanan daripada keputusan nelayan untuk tetap melakukan trip. Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan faktor oseanografi, biologis, teknis, dan sosial-ekonomi yang belum dimasukkan ke dalam model.

Daftar Pustaka

- Demirci, S. (2025). Impact of regional wind changes on trawl fishing effort under the pressure of overfishing in the Iskenderun Bay. *Sustainability*, 17(5). <https://doi.org/10.3390/su17052055>
- Farquhar, S., Nirindrainy, A. F., Heck, N., Saldarriaga, M. G., & Xu, Y. (2022). The impacts of long-term changes in weather on small-scale fishers' available fishing hours in

- Nosy Barren, Madagascar. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.841048>
- Imron, M., & Baskoro, M. (2021). Komposisi hasil tangkapan dan pola musim penangkapan cantrang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(2), 138.
- Komarudin, N., & Azizi. (2021). Analisis kerentanan rumah tangga nelayan dalam menghadapi variabilitas iklim (Kasus: Desa Muara Kecamatan Blanakan Kabupaten Subang). *Jurnal Akuatek*, 2(2).
- Lailiyah, I., Cahya, I., & Kurniawan, F. (2025). Analisis hubungan curah hujan dan kecepatan angin terhadap hasil tangkapan ikan di PPN Sibolga Sumatra Utara. *Juvenil*, 6(2). <https://doi.org/10.21107/juvenil.v6i2.30211>
- Lin, H. I., Sheu, S. J., Chen, C. W., Wen, F. I., Yang, C. W., Liou, J. L., Chen, M. W., Hsu, J. H., & Chang, Y. C. (2024). Economic assessment of meteorological information services for capture fisheries in Taiwan. *Atmosphere*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/atmos15101223>
- Manapa, E. S., Samad, W., Sultan, & Sampetoding, E. A. M. (2023). The fluctuation of wind and rainfall within the period of 2012-2020 and its impact on fish production in Paotere Fishing Port of Makassar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 15(2), 223-233. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v15i2.35161>
- Ma'rufatin, A., Yananto, A., & Widodo, W. (2024). Karakteristik angin wilayah pesisir utara Pulau Jawa berdasarkan variabilitas monsun, 25(1), 20.
- Mulsandi, A., Koesmaryono, Y., Hidayat, R., Faqih, A., & Sopaheluwakan, A. (2024). Detecting Indonesian monsoon signals and related features using space-time singular value decomposition (SVD). *Atmosphere*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/atmos15020187>
- Nabila Zulfa, I., Wirasatriya, A., & Ismanto, A. (2024). Kajian spasial dan temporal klorofil-a di Selat Makassar: Variasi musiman dan antar tahunan. *Buletin Oseanografi Marina*, 13, 311-326. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i3.63067>
- Nugroho, K., & Joesidawati, M. I. (2021). Analisis kecepatan angin pada karakteristik gelombang laut di Perairan Tuban. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 432-436.
- Purwanto, Sugianto, D. N., Zainuri, M., Permatasari, G., Atmodjo, W., Rochaddi, B., Ismanto, A., Wetchayont, P., & Wirasatriya, A. (2021). Seasonal variability of waves within the Indonesian seas and its relation with the monsoon wind. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26(3), 189-196. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.26.3.189-196>
- Rahim, A., & Hastuti, D. R. D. (2023). Factors that influence catch production and fishing decisions of small-scale fishers during extreme weather. *AACL Bioflux*, 16(6).
- Sari, M., & Wiyono, E. S. (2021). Pengaruh cuaca terhadap pola musim penangkapan ikan pelagis di Perairan Teluk Lampung.
- Simanjuntak, F., & Lin, T. H. (2022). Monsoon effects on chlorophyll-a, sea surface temperature, and Ekman dynamics variability along the southern coast of Lesser

- Sunda Islands and its relation to ENSO and IOD based on satellite observations. *Remote Sensing*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/rs14071682>
- 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 Pengambengan, 14(1).
- Tezar, M. ., Irmayunita, M., Mualim, A., Faruq, F., & Luhur Moekti. (2023). Karakteristik Multitemporal Arus Permukaan Laut di Perairan Tuban, Jawa Timur . *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v5i1.53>
- Wirasatriya, A., Susanto, R. D., Setiawan, J. D., Ramdani, F., Iskandar, I., Jalil, A. R., Puryajati, A. D., Kunarso, K., & Maslukah, L. (2021). High chlorophyll-a areas along the western coast of South Sulawesi-Indonesia during the rainy season revealed by satellite data. *Remote Sensing*, 13(23). <https://doi.org/10.3390/rs13234833>
- Yarkhasy Yuliardi, A., Nur Sukma, R., Moekti Prayogo, L., Heltria, S., & Gilang Arindra Putra, M. (2024). Analisis distribusi suhu permukaan laut (SPL) dan pola arus di Perairan Palang Tuban dan area sekitarnya, 4(1), 7-11.
- Yudha, Y. D., & Dominggas, D. (2021). Analisis dinamika daerah penangkapan ikan berdasarkan musim di Laut Seram.