

STUDI LITERATUR: MEKANISME ANGIN DARAT DAN LAUT SERTA DAMPAKNYA OLEH NELAYAN

Anggita Ragil Kusuma^{1*}, Sudarti², Yushardi³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia
e-mail: anggitaragilkusuma@gmail.com

Abstrak

Angin adalah pergerakan udara yang terbentuk sebagai dampak perputaran bumi yang memiliki diferensiasi tekanan udara di sekitarnya dengan jumlah yang sangat banyak. Salah satu komponen yang mempengaruhi cuaca dan iklim adalah angin. Karena perbedaan tekanan udara menyebabkan terjadinya pergerakan udara dan menimbulkan hembusan angin pada suatu lokasi. Kajian ini menganalisis dinamika pembentukan angin baik di darat maupun di laut, serta penggunaan angin oleh nelayan dalam pencarian ikan, menggunakan metode literatur review yaitu serangkaian penelitian yang diawali dengan mencari artikel yang berkaitan dengan topik yang selanjutnya akan divalidasi dengan menyaring artikel sesuai dengan topik penelitian yang akan dibahas. Nelayan melaut dengan memanfaatkan mekanisme angin darat-laut serta untuk kembali ke pesisir pada pagi hari berikutnya. Fluktuasi cuaca yang tidak stabil dan kondisi angin dapat mempengaruhi penangkapan ikan. Studi ini dapat bermanfaat untuk menyampaikan informasi kepada pembaca bahwa mekanisme angin darat dan laut perlu dipahami untuk memprediksi perubahan cuaca dan bagaimana dampaknya terhadap keberlangsungan kehidupan nelayan.

Kata kunci: Mekanisme, Dampak, Angin Darat, Angin Laut

LITERATURE STUD: MECHANISMS OF LAND AND SEA WINDS AND THEIR USE BY FISHERMEN

Abstract

Wind is the movement of air that is formed as a result of the rotation of the earth which has a very large difference in air pressure around it. One component that influences weather and climate is wind. Because differences in air pressure cause air movement and cause wind gusts at a location. This study analyzes the dynamics of wind formation both on land and at sea, as well as the use of wind by fishermen in fishing, based on a series of qualitative descriptive studies using literature research methods. Fishermen go to sea by utilizing the land-sea wind mechanism and to return to the coast the following morning. Unstable weather fluctuations and wind conditions can affect fishing. This study can be useful for conveying information to readers that land and sea wind mechanisms need to be understood to predict weather changes and how they impact the sustainability of fishermen's lives.

Keywords: Mechanism, Impact, Land Wind, Sea Breeze

PENDAHULUAN

Anginnya adalah sumber energi terbarukan yang menguntungkan. Sumber daya energi konvensional di dunia terbatas. Oleh karena itu, untuk memenuhi kekurangan energi, memanfaatkan sumber energi terbarukan dalam segala hal sektor yang memungkinkan adalah kebutuhan yang mendesak. Energi terbarukan adalah ramah lingkungan, dan kita mendapatkan banyak bahan bakar terbarukan dari atmosfer kita [1].

Angin terbentuk ketika aliran udara bergerak, dari pemanasan yang tidak merata saat jatuhnya sinar matahari di permukaan bumi, perairan sungai, laut, samudera. Untuk pertama kalinya, struktur seperti itu digunakan 2 ribuan tahun yang lalu di Cina, Jepang, Timur Tengah, Mesir. Pada abad ke-19, lebih tepatnya pada 1885, pembangkit listrik tenaga angin dengan kapasitas 10-20 kW banyak digunakan di Denmark. Pada tahun 1880-1930 di Amerika Serikat, lebih dari 6 juta pembangkit listrik

digunakan. Angin merupakan sumber energi listrik yang tidak ada habisnya, yang tidak memerlukan transportasi energi cadangan, elemen strukturnya relatif lebih murah. Struktur ini mempunyai kelemahan perubahan dalam kecepatan dan arah angin, daya yang relatif kecil, perubahan besaran energi listrik secara tiba-tiba. Energi angin banyak digunakan di negara-negara seperti Australia, Selandia Baru, Amerika Latin, Yunani. Biaya pembangkit listrik tenaga angin 6 kali lebih murah dibandingkan pembangkit listrik tenaga panas [2].

Energi terbarukan, seperti matahari, angin, hidro, dan biomassa, mendukung pasokan permintaan energi sekaligus memfasilitasi pengembangan masyarakat dan perlindungan lingkungan secara global skala. Energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang penting untuk ditingkatkan kapasitas tenaga listrik, dan pengeluaran global untuk energi terbarukan sumber semakin meluas. Menurut Badan Energi Internasional (IEA), tahun 2020 merupakan tahun pemecahan rekor tenaga angin. Tenaga yang dihasilkan dari turbin angin dapat digunakan secara lokal atau dikirim ke jaringan listrik untuk didistribusikan ke konsumen. Di lepas pantai sistem angin memerlukan koneksi jaringan yang lebih kompleks. Energi angin semakin mendapat perhatian dari para peneliti. Sebagai hasilnya, analisis bibliometrik dari analisis kejadian bersama kata kunci dan peta kolaborasi negara berdasarkan penulisan bersama dipelajari menggunakan program VOSviewer [3].

Angin darat-laut (LSB) merupakan sirkulasi skala meso atmosfer yang terjadi di sekitar pantai. Variabilitas LSB dan dampaknya terhadap cuaca dipelajari untuk meningkatkan kualitas prakiraan cuaca lokal jangka pendek. Juga mempelajari dampaknya LSB pada polutan dapat melayani lingkungan atmosfer regional. Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa kemajuan telah dicapai dalam studi LSB. Para peneliti telah mempelajari dan mendiskusikan karakteristik pola sistem LSB dan menemukan bahwa pengamatan angin laut dan angin darat konsisten dengan hasil model. Selain itu, beberapa peneliti telah melakukan simulasi linier, numerik, dan tangki air untuk menganalisis struktur LSB, mengungkapkannya bahwa sirkulasi LSB tidak simetris dan skala kedalaman angin laut [4].

Heterogenitas permukaan tanah tetap menjadi tantangan terbuka yang penting dalam

meteorologi lapisan batas karena menghambat perkiraan akurat dinamika atmosfer skala mikro hingga sinoptik. Khususnya, heterogenitas memainkan peran penting dalam lapisan batas laut dan zona pesisir, di mana prediksi penyebaran iklim, cuaca, dan polusi udara merupakan hal yang paling penting. Dinamika sirkulasi pesisir menjadi perhatian khusus karena mempunyai dampak langsung terhadap wilayah pesisir yang menampung lebih dari 50% populasi dunia dan 70% kota-kota besar, dan zona-zona ini akan semakin rentan terhadap bahaya alam yang akan diperburuk oleh perubahan iklim (angin topan, kenaikan permukaan laut, gelombang panas, antara lain). Seperti yang diulas dalam [5], angin darat-laut (LSB) yang muncul di zona ini termasuk dalam kelas masalah heterogenitas yang lebih umum (antarmuka semi-tak terbatas) yang telah dipelajari secara luas di sastra secara teoritis. Berbagai faktor fisik mempengaruhi evolusi angin laut dan interaksinya dengan turbulensi lapisan batas atmosfer termasuk: kekuatan dan arah gaya tekanan sinoptik, besarnya suhu yang dikontrast, siklus suhu permukaan tanah diurnal kondisi stabilitas awal, perbedaan kekasaran permukaan relatif antara kedua permukaan, gaya Coriolis yang terkait dengan garis lintang, kondisi batas atas dan sepanjang pantai, dan kelengkungan garis pantai (lekukan pada kontur garis pantai) dan orografi pantai [6].

Sebagian besar wilayah Indonesia adalah daerah pesisir yang anginnya sangat kencang. Peran energi angin sebagai penghubung kincir angin dan generator untuk membangun kincir angin dan menghasilkan listrik yang manfaatnya dapat dirasakan dalam kehidupan kita sehari-hari [7]. Manusia telah mengetahui dan menggunakan energi angin sejak lama. Energi ini digunakan oleh kapal pesiar saat mereka melalui perairan Indonesia. Persia menemukan kincir angin pertama pada abad ke-7. Saat ini kincir angin digunakan untuk menggiling tepung [8].

Segala aktivitas dalam berbagai bidang dan aspek kehidupan manusia dipengaruhi oleh fluktuasi cuaca. Pola angin sehari-hari, termasuk angin darat, angin laut, dan angin musiman (misalnya sistem muson), memainkan peran penting di sebagian besar wilayah Indonesia. Beberapa wilayah di kepulauan Indonesia mengalami hembusan angin setiap hari. Karena adanya perbedaan suhu yang mencolok antara daratan dan lautan, arah utama angin di siang hari dipengaruhi oleh variasi

suhu antara siang dan malam. Karena waktu siang yang terbatas, hembusan angin harian cenderung hanya mempengaruhi daerah terbatas dan jarang menjangkau wilayah yang lebih jauh. Proses pembentukan angin tersebut hampir serupa dengan proses pembentukan angin musiman karena perbedaan karakteristik fisik antara permukaan lautan dan daratan. Perbedaan suhu tersebut menjadi faktor kunci dalam munculnya angin darat dan angin laut. Karena panas yang hilang melalui gelombang dan infiltrasi langsung dari lapisan air yang tebal, permukaan tanah panas lebih cepat dibandingkan permukaan air pada siang hari. Angin di dekat permukaan bertiup ke arah daratan karena panas berpindah dalam skala yang lebih kecil. Sebaliknya, daratan mendingin lebih cepat pada malam hari karena radiasi gelombang panjang hilang. Angin ini disebut angin laut. Akibatnya, angin yang dihasilkan menjadi relatif lebih dingin dan berpindah ke wilayah dengan tekanan rendah [9].



Gambar 1. Cuaca buruk mempengaruhi aktivitas nelayan

Kejadian cuaca ekstrem, khususnya hembusan angin yang sangat kencang, dapat mempengaruhi mata pencaharian nelayan. Selain angin kencang, kejadian cuaca ekstrem juga dapat terjadi pada awal atau peralihan musim kemarau ke musim hujan. Nelayan harus memantau kondisi angin untuk mengetahui waktu terbaik untuk bekerja [10]. Perbedaan tekanan udara mempengaruhi cuaca lokal dan pola cuaca di sekitarnya. Selain itu, kecepatan angin mempengaruhi kecepatan gelombang laut [11].

Bagaimana angin dan curah hujan mempengaruhi kehidupan adalah subjek penelitian ini. Selain itu, angin juga dapat disebabkan oleh faktor lokal seperti topografi, vegetasi, dan aktivitas manusia seperti

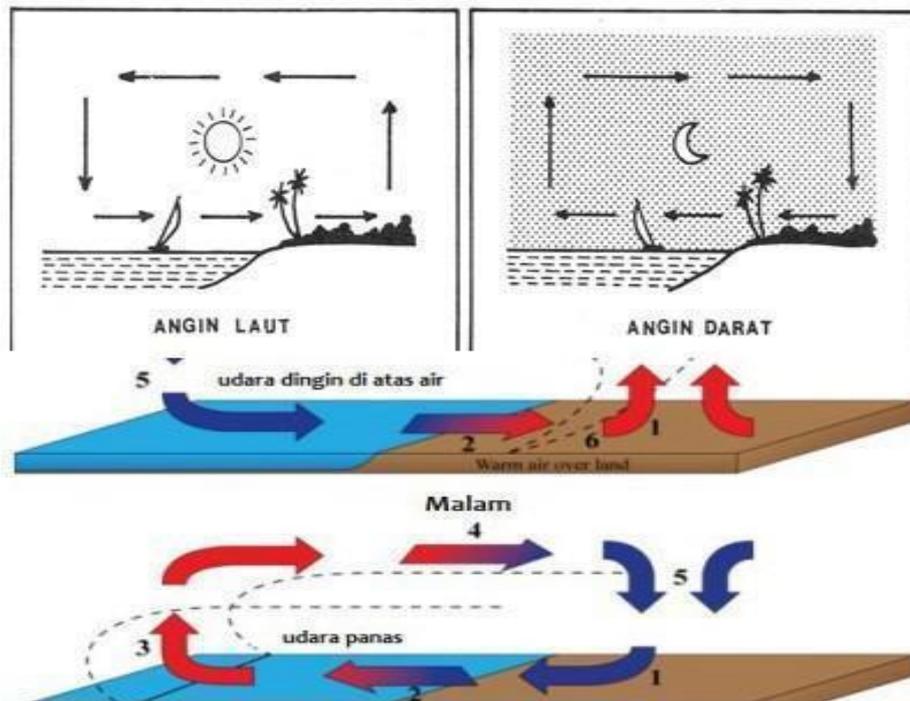
urbanisasi dan perubahan iklim. Oleh karena itu, memahami angin sangat penting untuk memahami dinamika atmosfer dan dampaknya terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Hal ini memungkinkan masyarakat melakukan pemantauan cuaca secara rutin untuk memprediksi pola angin darat dan laut, yang dapat membantu mereka merencanakan aktivitas terkait angin tersebut. Selain itu, melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola angin darat-laut dan potensi dampaknya dapat membantu mengembangkan strategi mitigasi yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Artikel tentang angin darat-laut dan dampaknya terhadap iklim merupakan penelitian dengan menggunakan literatur review yang menggunakan beberapa jurnal untuk menggambarkan secara obyektif objek atau topik yang diteliti. Jenis penelitian ini menghasilkan sumber data deskriptif. Penelitian ini menggunakan khususnya dengan memahami topik dalam konteks masalah yang diteliti. Metode tinjauan jurnal mencari ulasan pada jurnal nasional dan internasional dari tahun 2020 hingga 2024 yang membahas peran aerodinamika darat-laut dan dampaknya terhadap cuaca yang dapat mempengaruhi kehidupan nelayan saat mencari ikan. Penelitian ini mengambil 35 jurnal nasional dan internasional dengan kata kunci Mechanism, Impact, Land Wind, Sea Breeze. Tahap selanjutnya adalah dengan memvalidasi artikel sesuai dengan topik yang akan dibahas. Pada artikel ini didapatkan berbagai artikel yang sesuai baik nasional maupun internasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisika mencakup semua aspek alam dan fenomenal, mulai dari yang nyata hingga yang abstrak. Konveksi adalah proses perpindahan panas melalui materi yang melibatkan pergerakan partikel-partikel materi. Salah satu contoh perpindahan panas adalah konveksi. Konveksi termal ini dilakukan melalui cairan atau gas. Ada banyak contoh fenomena konveksi, seperti angin alami di daratan dan angin laut. Karena itu fenomena angin darat dan laut sudah biasa lagi bagi masyarakat Indonesia [12]



Gambar 2. Mekanisme angin darat-laut

Berdasarkan hasil yang kami paparkan sudah sesuai dengan judul dan jurnal yang akan kami teliti dan pelajari dan sesuai dengan literatur yang kami ambil dan paparkan. Menurut (Rafiq et al., 2020) dalam jurnal yang berjudul *Dynamics of the land-sea breeze system and the surface current response in South-West Australia* menyatakan bahwa angin darat-laut (LSB) merupakan fenomena yang terjadi di sekitar dua pertiga garis pantai dunia. Angin laut ini biasanya bertiup sekitar jam 9 pagi, terkadang lebih cepat dan terkadang lebih lambat. Angin bertiup sangat cepat dalam waktu 30 menit setelah mencapai pantai, berangsur-angsur meningkat hingga pukul 12:00, kemudian biasanya paling kuat dan berlanjut hingga pukul 14:00 atau 15:00, dengan angin kencang yang sangat kencang sekitar pukul 12:00. Perbedaan suhu antara daratan dan lautan menggerakkan sistem LSB. Karena kapasitas panas spesifik daratan lebih rendah dibandingkan dengan lautan di sekitarnya, radiasi matahari pada siang hari menyebabkan perbedaan pemanasan di daratan. Perbedaan pemanasan ini menyebabkan udara hangat naik ke atas daratan, membentuk sistem bertekanan rendah. Zona bertekanan tinggi terdapat di atas lautan karena suhu, lautan umumnya lebih rendah dibandingkan suhu di daratan, Gradien tekanan berbalik, dan angin darat mengangkut udara dari darat ke laut. Oleh karena itu, gradien tekanan antara daratan dan lautanlah yang

mengontrol pembentukan, arah, dan kekuatan angin laut. Sedangkan menurut *Environmental Science and Pollution Research* (2021) menyatakan bahwa pembentukan angin darat-laut terutama dipengaruhi oleh perbedaan suhu angin dan daratan, dan angin latar dapat menentukan pembentukan dan sifat SLB. Kondisi kecepatan angin yang berbeda disebabkan oleh angin latar dalam arah yang berbeda terhadap kekuatan SLB. Hal ini menunjukkan bahwa arah dan waktu datangnya angin laut berhubungan dengan angin latar [13].

Sedangkan pada *Geophysical Research Letters* (2021) pengaruh angin latar yang berbeda arah terhadap kekuatan SLB dan hasilnya menunjukkan bahwa arah dan waktu timbulnya angin laut berhubungan dengan angin latar. Angin darat-laut (SLB), meskipun dampaknya bersifat lokal, dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap lingkungan perkotaan, emisi panas, pemanfaatan energi angin, perikanan, dan kejadian cuaca ekstrem lokal. Meskipun berbagai penelitian telah menyelidiki penyebab utama variasi angin permukaan dan berbagai aspeknya dalam skala global, hanya sedikit yang menyelidiki respon sirkulasi angin regional terhadap perubahan iklim global [14].

Dalam *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* menyatakan perbedaan tekanan udara permukaan yang disebabkan oleh perbedaan pemanasan radiasi antara keduanya

biasanya terjadi di wilayah pesisir pada siang hari, terutama pada sore hari [15]. Sebaliknya, angin darat atau angin lepas pantai berlangsung di saat malam karena efek sebaliknya. Oleh karena itu, selain potensi dampak langsung akibat perubahan kecepatan angin, efek pendinginan dan pembasahan angin laut juga meringankan tekanan atmosfer berupa suhu tinggi dan VPD tinggi, yang pada gilirannya mengurangi Re dan meningkatkan GPP. Selain itu, pembentukan dan perkembangan angin laut juga dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut melalui dua proses: (1) pengaruh dinamis arus pasang surut terhadap kecepatan angin permukaan dan (2) pengaruh termal banjir dan pengeringan dataran lumpur intertidal. Selain itu, waktu terjadinya aktivitas pasang surut dan angin laut tidak sinkron karena keduanya mengikuti siklus bulan dan siklus matahari.

Mekanisme angin darat dan laut dijelaskan dalam *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* (2020) terjadi diawali karena kemampuan daratan untuk menyimpan panas lebih baik daripada udara, daratan menyerap panas lebih cepat daripada lautan. Seiring waktu, daratan menjadi lebih panas daripada lautan. Ketika daratan menjadi panas, udara di atasnya juga memanas dan menjadi kurang padat. Di atas lautan, udara yang lebih dingin tetap lebih padat dan cenderung bergerak ke arah daratan untuk mengisi ruang yang ditinggalkan oleh udara panas yang naik. Sebaliknya, udara panas yang lebih ringan cenderung naik ke atas, menciptakan area tekanan rendah di atas daratan. Inilah yang menggerakkan angin dari laut ke daratan. Karena telah melewati daratan yang panas dan kering, angin dari darat biasanya terasa lebih hangat dan kering. Suhu udara di atas daratan menjadi lebih dingin daripada suhu udara di atas lautan seiring waktu, tetapi pada malam hari, ketika matahari terbenam dan radiasi termal dari daratan menyebabkan hilangnya panas dengan cepat, lautan tetap mempertahankan panasnya lebih lama.

Dalam *Jurnal Surya Energy* (2023) ketika udara di atas daratan menjadi lebih dingin, udara di atas lautan yang masih hangat menjadi lebih padat dan cenderung naik, menciptakan area bertekanan rendah di atas lautan. Udara dingin dari daratan kemudian bergerak menuju lautan, mengisi ruang yang ditinggalkan oleh udara yang naik. Inilah yang membuat angin berhembus dari daratan ke laut. Karena telah melewati lautan yang masih

hangat, angin laut sering kali terasa lebih segar dan lembut. Kecepatan dan arah angin laut, seperti angin darat, juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lokal.

Angin dari darat ke laut cenderung membawa udara hangat dan kering, dan angin dari laut ke darat cenderung membawa udara sejuk dan lembab. Hal ini dapat memengaruhi pembentukan awan, hujan, dan kondisi cuaca umum di wilayah yang terkena dampak. Aerodinamika darat-laut mencakup pergerakan udara antara darat dan laut. Sifat termal daratan dan lautan berbeda, sehingga daratan cenderung lebih cepat panas dan dingin dibandingkan lautan. Ini adalah alasan dinamika ini. Iklim dan cuaca lokal dipengaruhi oleh pergerakan angin darat dan laut ini. Mereka juga mempengaruhi fenomena seperti pola curah hujan, suhu, dan kelembapan.

Perbedaan antara keduanya memiliki dampak yang berbeda pada kondisi iklim. Udara laut yang dominan lebih lembab dan sejuk, sementara angin darat membawa udara yang lebih kering dan hangat. Angin laut sering kali membawa kelembapan yang dapat menyebabkan hujan dan kabut di wilayah pesisir, sedangkan angin darat dapat mengeringkan udara dan meningkatkan suhu di daratan. Kedua jenis angin ini juga mempengaruhi pola cuaca secara regional maupun global. Terjadinya proses angin ini sangat penting bagi para nelayan. Pergerakan angin saat menuju darat memudahkan para nelayan untuk mencapai lokasi penangkapan ikan di lepas pantai dengan cepat dan efisien. Mereka dapat memanfaatkan angin ini untuk meluncurkan perahu dan mencapai tujuan mereka dengan usaha yang minimal. Di sisi lain, gerakan di malam harinya juga memiliki kepentingan yang sama. Para nelayan dapat memanfaatkannya ketika mereka pulang ke pantai setelah beraktivitas di laut sepanjang hari. Dengan ini dapat meningkatkan efisiensi dalam proses penangkapan ikan.

Pemanasan global, yang tentunya dapat mempengaruhi hasil produksi dan hasil tangkapan nelayan, adalah komponen utama yang sering menimbulkan masalah bagi nelayan saat melaut. Salah satu konsekuensi dari pemanasan global adalah perubahan iklim secara global, yang merupakan hasil dari peningkatan suhu planet Bumi. Dampak dari perubahan iklim ini merambah ke berbagai sektor dan aspek kehidupan manusia, menjadikannya sebagai isu yang kompleks.

Perubahan iklim di lingkungan laut menyebabkan berbagai perubahan, termasuk kenaikan suhu permukaan laut, perubahan dalam pola curah hujan dan peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem, serta kenaikan permukaan air laut. Kejadian cuaca ekstrem, khususnya hembusan angin yang sangat kencang, dapat mempengaruhi mata pencaharian nelayan. Selain angin kencang, kejadian cuaca ekstrem juga dapat terjadi pada awal atau peralihan musim kemarau ke musim hujan. Penting bagi nelayan untuk memantau kondisi angin setiap hari untuk mengetahui waktu terbaik untuk bekerja. Selain itu, angin juga memiliki pengaruh terhadap kecepatan gelombang laut. Semakin kuat angin bertiup, semakin tinggi gelombang lautnya.

Saat gelombang tinggi terjadi dari November hingga Januari, nelayan cenderung tidak melaut. Karena pada bulan Desember terjadi puncak gelombang tinggi di laut, hasil tangkapan sangat rendah atau bahkan sama sekali. Hasil tangkapan tertinggi terjadi dari bulan Maret hingga Juni. Dampak gelombang laut sangat besar terhadap hasil tangkapan nelayan, dan ketinggian gelombang dapat membahayakan keselamatan nelayan, membuat kuala nelayan di Langsa menahan diri untuk tidak melaut. Gelombang tinggi menghancurkan perahu dan bahkan dapat membalikkan perahu nelayan. Karena nelayan lebih memprioritaskan keselamatan mereka daripada produksi ikan, hal ini mengurangi produksi ikan. Selain itu, cuaca hujan juga dapat mempengaruhi aktivitas nelayan di laut karena saat hujan deras, perahu nelayan dapat menyerap terlalu banyak air hujan dan air laut, yang dapat menyumbat perahu dan tenggelam sehingga menyebabkan perahu tenggelam. Selain itu, hujan deras membuat nelayan kesulitan melihat keadaan sekitar. Faktor-faktor ini membuat nelayan enggan melaut pada hari hujan, yang pada akhirnya menyebabkan curah hujan lebih tinggi dan produksi ikan lebih rendah.

Pada *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* (2023) cuaca ekstrem seperti badai, angin kencang, atau gelombang tinggi dapat membahayakan nelayan dan kapal mereka. Badai laut dapat menyebabkan kapal terombang-ambing atau bahkan tenggelam, yang dapat menyebabkan kecelakaan dan kematian. Bagaimana ikan dan hewan lain yang tersebar di perairan dipengaruhi oleh cuaca. Karena ikan cenderung berpindah untuk mencari suhu udara atau kondisi lingkungan

yang lebih baik, nelayan sering harus mengubah lokasi penangkapan mereka saat cuaca berubah. Cuaca buruk dapat mengganggu aktivitas nelayan dan mengurangi jumlah ikan yang ditangkap. Misalnya, angin kencang atau hujan lebat dapat menyulitkan penangkapan ikan atau merusak peralatan penangkapan. Pola cuaca seperti kabut tebal atau hujan lebat dapat menjangkau navigasi kapal dan mengurangi jarak pandang. Ini dapat menyulitkan nelayan untuk tetap aman di perairan.

Menurut *Jurnal EP UNUD* (2020) bahwa kehidupan nelayan sangat bergantung pada alam, seperti yang ditunjukkan oleh fakta bahwa pendapatan nelayan meningkat selama musim ikan, tetapi ketika musim sepi ikan tiba, intensitas melaut nelayan menurun, sehingga pendapatan nelayan pasti menurun secara signifikan. Perubahan musim menyebabkan pendapatan nelayan tidak dapat diprediksi, dan dampaknya jumlah pendapatan yang diperoleh tidak mencukupi kebutuhan nelayan selama musim ikan dan musim sepi ikan. Semua nelayan di seluruh dunia akan diberi status ekonomi "status miskin" sebagai akibat dari masalah perubahan musim. Karena kesulitan hidup yang dihadapi nelayan dan keluarganya, nelayan biasanya kemiskinan dan penderitaan perekonomian. Kehidupan nelayan dianggap tidak hanya tidak layak, namun juga terbelakang.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya pada *Jurnal Widya Climago* (2022) arus permukaan, angin permukaan, dan gelombang laut memiliki potensi untuk mengganggu aktivitas penangkapan ikan dan transportasi laut antar pulau. Dengan demikian, hal ini mengakibatkan kegiatan sosial baik di perairan maupun di darat. Gelombang dan arus laut adalah fenomena kelautan yang dapat mempengaruhi transportasi laut antar pulau serta kehidupan masyarakat di daratan. Arus laut merupakan pergerakan massa air yang disebabkan oleh efek angin. Interaksi antara gelombang laut dan tingkat kepadatan massa air menghasilkan peristiwa arus laut dan angin, yang berperan dalam menjaga keseimbangan energi di seluruh planet. Selain faktor pemanasan dan pendinginan air laut, angin juga menjadi penyebab pergerakan arus laut. Banyak aktivitas laut yang dilakukan, seperti penelitian, pengembangan ladang kelautan, penangkapan ikan, eksplorasi sumber daya kelautan, dan pengoperasian kapal angkutan laut, dan tentu

saja, cuaca dan kondisi permukaan laut sangat memengaruhi aktivitas tersebut [16].

Berdasarkan literatur review memiliki kesamaan bahwa navigasi kapal nelayan dapat dipengaruhi oleh angin laut dan darat. Angin laut sering kali membantu kapal berlayar ke laut lepas, tetapi angin darat dapat membuat perjalanan kembali ke pelabuhan lebih sulit, terutama jika berlawanan dengan arus. Angin di laut dan di darat juga mempengaruhi cuaca di perairan. Angin darat seringkali dikaitkan dengan perubahan cuaca, seperti hujan atau badai, yang dapat mempengaruhi keselamatan dan hasil tangkapan, sehingga angin kencang atau badai dapat menjadi ancaman bagi keselamatan nelayan. Suhu perairan juga dapat dipengaruhi oleh angin laut dan darat. Distribusi ikan dan hasil tangkapan nelayan dapat dipengaruhi oleh pergeseran suhu ini: angin laut biasanya membawa udara yang lebih dingin dari laut ke daratan, dan angin darat membawa udara yang lebih hangat dari daratan ke laut. Mereka dapat mengamati langsung angin di tempat kerja mereka dan melihat arah, kekuatan, dan pola perubahan cuaca yang disebabkan oleh angin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan menggunakan metode penelitian literature review, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian dapat dianalisis bahwa mekanisme angin darat dan laut berpengaruh terhadap cuaca, kecepatan angin dan ketinggian ombak. Pergerakan udara horizontal diciptakan oleh interaksi antara udara di darat dan udara di atas lautan. Angin darat terjadi ketika suhu yang lebih hangat membuat udara di atas daratan naik dan udara laut yang lebih dingin mengalir ke daratan. Angin laut, sebaliknya, dihasilkan ketika udara laut naik akibat pemanasan global, dan udara dingin dari daratan mengalir ke laut. Kedua fenomena ini mempengaruhi pola cuaca lokal dan global dengan mempengaruhi suhu, kelembaban, dan tekanan udara di suatu wilayah.

Saran

Untuk memahami mekanisme angin darat dan laut agar perencanaan kegiatan penangkapan ikan dapat terlaksana dengan baik. Dengan memahami pola angin dan pemantauan cuaca dapat membantu

meningkatkan hasil tangkapan dan serta menjaga keselamatan nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tasneem, Z., Al Noman, A., Das, S. K., Saha, D. K., Islam, M. R., Ali, M. F., ... & Alam, F. (2020). An analytical review on the evaluation of wind resource and wind turbine for urban application: Prospect and challenges. *Developments in the Built Environment*, 4, 100033.
- [2] Akhmedovich, M. A., & Fazliddin, A. (2020). Current State Of Wind Power Industry. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 32-36.
- [3] Elgendi, M., AlMallahi, M., Abdelkhalig, A., & Selim, M. Y. (2023). A review of wind turbines in complex terrain. *International Journal of Thermofluids*, 17, 100289.
- [4] Ma, Y., Xin, J., Zhang, X., Dai, L., Schaefer, K., Wang, S., ... & Fan, G. (2021). Land-sea breeze circulation structure on the west coast of the Yellow Sea, China: 中国黄海西岸海陆风循环结构研究. *Atmospheric and Oceanic Science Letters*, 14(1), 100003.
- [5] Bou-Zeid, E., Anderson, W., Katul, G.G. and Mahrt, L. (2020) The persistent challenge of surface heterogeneity in boundary-layer meteorology: a review. *Boundary-Layer Meteorology*, 177, 227–245. <https://doi.org/10.1007/s10546-020-00551-8>
- [6] Allouche, M., Bou-Zeid, E., & Iipponen, J. (2023). The influence of synoptic wind on land-sea breezes. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 149(757), 3198-3219.
- [7] Lathifah, H. (2023). Analisis Potensi Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Sumber Energi Listrik Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(4), 1005-1009.
- [8] Munthe, I., & Napitupulu, J. (2022), Studi Generator Pembangkit Listrik Tenaga Angin. *JURNAL TEKNOLOGI ENERGI UDA: JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 11(1), 57-68.
- [9] Manapa, E. S., Samad, W., & Sampetoding, E. A. (2023), *FLUKTUASI ANGIN DAN CURAH HUJAN*

- PERIODE 2012-2020 DAN DAMPAKNYA TERHADAP PRODUKSI IKAN DI PELABUHAN PAOTERE MAKASSAR. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 15(2), 223-233.
- [10] Soewarianto, F., Sulaksono, D. H., Yuliasuti, G. E., & Prabiantissa, C. N. (2022, December). Implementasi IoT untuk Monitoring Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- [11] Sudarti, S. (2023), Analisis potensi energi angin sebagai pembangkit energi listrik tenaga angin di daerah Banyuwangi kota menggunakan database online-BMKG. *Jurnal Surya Energy*. 6(1),9-16.
- [12] Handayani, A. I. S., Windasari, N., Putri, O. A. R., Abimanyu, Y., Mahardika, I. K., & Baktiarso, S. (2023) ANALISIS LITERASI SAINS SISWA TENTANG PERPINDAHAN KALOR DALAM PERISTIWA ANGIN DARAT DAN ANGIN LAUT. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika dan Pembelajarannya*, 5(2), 92-96
- [13] Xu, J., Jia, H., Zhou, H., Kang, Y., & Zhong, K. (2021). Influences of offshore background wind on the formation of sea-land breeze and the characteristics of pollutant diffusion. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 68318-68329.
- [14] Shen, L., Zhao, C., & Yang, X. (2021). Climate-driven characteristics of sea-land breezes over the globe. *Geophysical Research Letters*, 48(7), e2020GL092308.
- [15] Zhu, X., Qin, Z., & Song, L. (2021). How land-sea interaction of tidal and sea breeze activity affect mangrove net ecosystem exchange?. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126(8), e2020JD034047.
- [16] Dero, A. I., Abdullah, R. M., & Nuary, Z. A. (2022). Variasi Gelombang. Arus Permukaan. Dan Angin Di Laut Halmahera Bagian Barat. *Jurnal Widya Climago*, 4(2), 45-53.