

PEMANFAATAN FENOMENA ANGIN DARAT DAN ANGIN LAUT OLEH NELAYAN UNTUK Mencari IKAN DI PANTAI PUGER KABUPATEN JEMBER

Sisilia Nur Hikmah Anggraeni ⁽¹⁾, Sudarti ⁽²⁾, Yushardi ⁽³⁾

^{1, 2, 3} Pendidikan Fisika, Universitas Jember, Jember
e-mail: sisilianur03@gmail.com, sudarti_lpm@yahoo.co.id, yushardi.fkip@unej.ac.id

ABSTRACT

One of the alternative energies on earth is wind. In the coastal area itself, it has been seen that fishermen are looking for fish in the sea using the wind as power to move their boats. The purpose of this study was to analyze the use of land and sea breezes by fishermen to find fish on Puger Beach, Jember Regency. This study uses methods in the form of field observations, direct interviews and taking sources from the literature. Fishermen will go to sea in the afternoon or evening using the sea breeze, and will arrive at sea in the morning using the land breeze. The condition of the coastal area is different when compared to areas far from the coast with the same hour conditions and the same weather. This difference can be seen from the temperature, wind speed and air pressure. The benefit of this research is as a source of knowledge for readers that physical theories from nature have been applied correctly by humans.

Keywords : Wind Phenomenon, Alternative Energy, Land Wind, Sea Wind,

ABSTRAK

Energi alternatif yang ada di bumi ini salah satunya yaitu angin. Pada daerah pantai sendiri sudah terlihat bahwa, nelayan mencari ikan di laut menggunakan angin sebagai tenaga untuk menggerakkan kapalnya. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pemanfaatan angin darat dan angin laut oleh nelayan untuk mencari ikan di Pantai Puger Kabupaten Jember. Penelitian ini menggunakan metode berupa observasi lapangan, wawancara langsung dan mengambil sumber dari literatur. Nelayan akan pergi melaut pada siang atau sore hari menggunakan angin laut, dan akan tiba melaut pagi harinya menggunakan angin darat. Kondisi daerah pantai berbeda jika dibandingkan dengan daerah yang jauh dari pantai dengan kondisi jam yang sama dan cuaca yang sama. Perbedaan ini bisa dilihat dari suhu, kecepatan angin dan tekanan udara yang ada. Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber pengetahuan dari para pembaca bahwa teori-teori fisis dari alam sudah diterapkan dengan benar oleh manusia.

Kata kunci: Fenomena Angin, Energi Alternatif, Angin Darat, Angin Laut,

Pendahuluan

Di Bumi, angin salah satu energi yang sangat banyak dimanfaatkan oleh manusia. Energi angin sendiri jumlahnya sangat besar. Potensi angin yang dimiliki Indonesia sendiri diidentifikasi sebesar 978 MW. Data ini diambil dari beberapa wilayah Indonesia yang telah dilakukan penelitian baik itu dari

lembaga pemerintahan seperti LAPAN BMKG dan lain sebagainya. Selain itu data kecepatan angin rata-rata 3 m/s sampai 7 m/s (Prasetyo, dkk., 2017). Energi angin dihasilkan dari angin yang berhembus di permukaan bumi. Energi angin tidak ada batasan, karena pada angin sendiri energinya selalu dapat diperbarui, selama sumber

energi yang utama, yakni matahari tetap bersinar. Angin juga merupakan bentukan dari energi surya saat matahari memanaskan udara, sehingga naiknya udara akan membentuk suatu vacuum kemudian vacuum turun membentuk udara yang lebih dingin yaitu angin (Budiastra, dkk., 2019).

Energi angin merupakan salah satu dari banyaknya energi alternatif yang ada di bumi. Energi alternatif sendiri merupakan energi yang dapat menggantikan bahan bakar konvensional. Energi angin sudah menjadi energi alternatif sejak abad ke 7 SM. Pada abad ke 7 SM ini angin sudah dimanfaatkan sebagai tenaga penggerak yaitu kincir angin. Saat ini energi alternatif memang selalu dicari karena pemerintah selalu mencari solusi agar masalah-masalah tentang energi alternatif dapat di perbarui. Terutama pada pemanfaatan angin sendiri, seiring berkembangnya teknologi dan sains, energi angin dapat dimanfaatkan dengan baik seperti contoh sederhananya kincir angin, dan lain sebagainya.

Energi alternatif angin tidak hanya ada di daerah kota saja, namun daerah yang memiliki kecepatan dan potensi angin yang sangat besar seperti daerah perairan atau pantai. Biasanya daerah pantai menggunakan angin sebagai energi terbarukan. Dikarenakan pada pantai biasanya, potensi angin yang dimiliki sangat besar, apalagi pantai selatan Pulau Jawa (Laili, B.N., dan Sudarti., 2021). Energi terbarukan yang ada pada daerah pantai bisa berupa PLTB. Pada daerah pantai sendiri angin sudah terlihat secara sederhana bahwa nelayan sendiri mencari ikan dilaut menggunakan angin sebagai tenaga untuk menggerakkan kapalnya. Nelayan akan mencari ikan dilaut berdasarkan waktu tertentu. Biasanya nelayan akan mencari ikan dengan melihat posisi bintang, arah angin, pasang surut air laut dan lain sebagainya.

Menurut BMKG, Indonesia termasuk ke dalam sektor maritim yang kaya lautnya.

Indonesia memiliki peluang pada sektor perikanan, dimana pada kekakayaan lautnya dapat menumbuhkan perekonomian terutama pada nelayan saat bekerja mencari ikan (Azizah, dkk., 2019). Dari potensi ikan saja, menteri Kelautan dan Perikanan bisa mendapat devisa lebih dari 8 miliar di setiap tahunnya (Supandi, dkk., 2021). Perlu diketahui bahwa jenis angin yang biasanya dimanfaatkan nelayan untuk mencari ikan di laut yaitu angin darat dan angin laut. Angin darat terjadi pada saat malam hari karena suhu laut sangat tinggi. Sedangkan kebalikannya, angin laut terjadi pada saat siang hari, karena suhu darat sangat tinggi. Hal ini membuat perbedaan yang sangat berkebalikan. Namun disisi lain kedua jenis angin ini, dapat menguntungkan dan dapat berpengaruh pada kehidupan nelayan di pantai.

Berdasarkan pendahuluan tersebut maka yang akan menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah nelayan di Pantai Puger Kabupaten Jember, telah memanfaatkan angin darat dan angin laut untuk mencari ikan dengan sesuai teori yang ada?
2. Bagaimana perbandingan suhu, tekanan udara dan kecepatan angin dari daerah pantai dengan daerah yang jauh dari pantai?

Dari rumusan diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk menganalisis dan menyelidiki pemanfaatan angin darat dan angin laut untuk mencari ikan oleh nelayan di Pantai Puger Kabupaten Jember sudah dengan sesuai teori yang ada
2. Untuk menyelidiki serta menganalisis perbandingan suhu, tekanan udara dan kecepatan angin dari daerah pantai dengan daerah yang jauh dari pantai

Dengan menganalisis maka diperlukan sumber tinjauan pustaka untuk melengkapi adanya sumber yang relevan untuk artikel ini.

Tinjauan Pustaka

Angin adalah sekumpulan udara yang bergerak secara tidak langsung dari sumber energi utamanya yakni matahari. Karena angin sendiri dipengaruhi oleh pemanasan yang berasal dari matahari secara tidak merata di permukaan bumi. Lapisan udara yang hangat mengakibatkan tekanan udara di atmosfer berbeda. Menurut Notosudjono 2018, secara alamiah potensi energi angin yang ada di Indonesia ini relatif menengah. Dikatakan menengah karena Indonesia sendiri letaknya pada daerah khatulistiwa. Namun ada daerah-daerah yang secara geografis merupakan daerah angin nozzle effect. Nozzle effect merupakan penyempitan antara dua pulau atau daerah lereng gunung yang berdekatan (Prasetyo, dkk., 2017). Angin mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim. Pergerakan udara dari anginlah yang mengakibatkan adanya hembusan atau tiupan disuatu tempat atau daratan. (Bachtiar, A., dan W. Hayyatul, 2018).

Menurut Bachtiar 2018 macam macam angin ada 6 jenis.

1) Angin darat dan angin laut

Angin darat terjadi pada malam hari, karena suhu yang ada di laut pada malam hari sangat tinggi. Karena air laut dapat menahan panas matahari pada siang hari. Sedangkan angin laut terjadi pada siang hari, karena suhu di darat lebih tinggi akibat pantulan dari panas matahari merenggangkan udara di daratan.

2) Angin Gunung dan Angin Lembah

Malam hari suasana di pegunungan akan selalu terasa dingin sedangkan pada lembah masih hangat

3) Angin Siklon dan Angin Antisiklon.

Angin siklon adalah udara yang geraknya dari beberapa daerah bertekanan udara tinggi menuju titik pusat tekanan udara rendah. Sedangkan angin antisiklon bergerak dari suatu daerah sebagai pusat bertekanan udara tinggi ke rendah.

4) Angin Fohn

Angin Fohn ini terjadi akibat udara turun yang mendapatkan pemanasan secara dinamis diikuti dengan turunnya kelembapan nisbi.

5) Angin Munson Barat

Angin munson barat biasanya terjadi pada bulan oktober-april. Karena kedudukan matahari berada pada belahan bumi selatan yang suhunya lebih tinggi dari pada belahan bumi sebelah utara.

6) Angin Munson Timur

Angin ini terjadi pada bulan april-oktober. Kedudukan matahari pada saat ini ada pada belahan bumi utara, sehingga Benua Australia mengalami musim dingin, dan benua Asia sebaliknya.

Seperti yang kita ketahui bahwa energi angin termasuk salah satu energi alternatif yang ada di bumi. Energi alternatif sendiri merupakan energi yang dapat menggantikan bahan bakar konvensional. Keterbatasan pada energi listrik dan tingginya masyarakat terhadap kebutuhan energi listrik, membuat pemerintah juga harus menanggulangi keterbatasan energi yang tersedia. Disamping itu cara penanggulangan dari penggunaan energi listrik adalah menggunakan genset. Sedangkan penggunaan genset ini membutuhkan BBM. Dibalik itu, BBM pada saat ini sudah naik dan mahal. Maka dari itu kita perlu memikirkan bahwa harus ada pengganti energi alternatif yang lain. Salah satunya adalah energi angin ini.

Energi alternatif di Indonesia yang menggunakan tenaga angin. Salah satunya energi alternatif pada area pantai yaitu PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu). Potensi pada pembangkit ini mencapai 60,6 Giga Watt (GW). PLTB sendiri menjadi salah satu potensi besar dalam pengembangan listrik yang nasional jangkauannya. Apalagi tempat atau daerah di Indonesia yang memiliki potensi kecepatan angin > 4m/s. Biasanya yang memiliki potensi sebesar ini adalah

daerah yang pantainya memiliki kedalaman 50 m (Andyani, dkk., 2019).

Indonesia menjadi negara kepulauan yang akan kaya perairannya. Sampai Indonesia sendiri dijuluki sebagai negara maritim. Sehingga garis pantai yang dimiliki Indonesia sebesar ± 95.181 km dan terpanjang kedua di dunia (Maulana, dkk., 2013). Seperti yang sudah dijelaskan diatas, bahwa energi alternatif juga sangat amat dimanfaatkan apalagi di daerah pesisir pantai. Laut sangat menyimpan energi angin yang sangat besar. Dengan kecepatan angin yang cepatnya melebihi daerah atau dataran yang lain. Selain angin di pantai sendiri menyimpan energi yang besar yaitu pada gelombang, angin, arus dan pasang surut. Dari inilah semua energi yang tersimpan akan dimanfaatkan oleh nelayan untuk mencari ikan (Purba, N. P., 2014).

Pada saat mencari ikan, nelayan tradisional menggunakan kecepatan angin saat pergi melaut. Nelayan akan menggunakan angin darat dan angin laut. Angin darat digunakan nelayan tradisional untuk pergi berlayar di malam hari. Sedangkan untuk pulang biasanya nelayan akan menggunakan angin laut pada saat siang hari (Gunadhi, dkk., 2019). Menurut Hogi 2021, angin yang digunakan nelayan untuk melaut ada 2 jenis, yaitu angin darat dan angin laut.

1. Angin laut adalah angin yang terjadi pada siang hari karena daratan lebih cepat menerima panas dibandingkan dengan lautan. Angin ini bertiup dari laut ke darat.
2. Angin darat adalah angin yang ada di pantai, angin ini terjadi pada malam hari, karena daratan lebih cepat melepaskan panas dibandingkan dengan lautan. Daratan disini bertekanan maksimum dan lautan bertekanan minimum. Angin ini bertiup dari darat ke laut.

Pada suatu wilayah, daerah yang akan menerima energi panas matahari lebih besar

akan memiliki suhu udara yang lebih panas dan tekanan udara yang lebih rendah. Perbedaan inilah yang dapat membedakan daerah jauh dari pantai dengan daerah pantai itu sendiri. Hal ini berkaitan dengan besarnya energi panas yang diterima oleh permukaan bumi (Hogi, dkk., 2021).

Kecepatan angin pada pantai, dipengaruhi oleh keadaan pantai itu sendiri. Maksudnya adalah, perbedaan waktu siang dan malam memberikan pengaruh yang amat besar terhadap kecepatan angin di masing-masing daerah pantai (Firmansyah, dkk., 2022). Pemanfaatan angin darat dan angin laut di pantai, memiliki hubungan materi fisis, yakni pada materi fisika yaitu tentang perpindahan kalor. Pada perpindahan kalor yang terjadi, energi panas di pantai itulah yang akan menjadi sorotan dalam sebuah penelitian. Terjadinya perbedaan suhu di daratan dan lautan, mengakibatkan adanya angin darat dan angin laut. Perbedaan suhu tersebut salah satu contoh perpindahan kalor secara konveksi.

Contoh peristiwa perpindahan kalor secara konveksi selain yang sudah di sebutkan adalah peristiwa angin darat dan angin laut pada zat gas. Pada siang hari di daratan akan lebih cepat panas dari pada laut yang mengakibatkan udara panas di darat akan naik dan tempat tersebut diisi udara yang dingin dari permukaan laut. Sehingga terjadi pergerakan udara dari laut ke darat yang disebut angin laut. Angin laut biasanya digunakan nelayan untuk pulang ke daratan setelah melaut. Berbanding terbalik dengan angin darat. Pada malam hari, angin darat ini terjadi. Angin darat terjadi karena daratan lebih dingin daripada lautan. Hal ini mengakibatkan udara panas di laut akan naik dan udara dingin dari daratan mengisi laut tersebut. Sehingga terjadi pergerakan udara dari darat ke laut yang disebut angin darat. Angin darat biasanya digunakan nelayan

untuk mencari ikan (Iksan, Muhammad., 2021).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei berupa pengamatan (observasi) lapangan, wawancara langsung dengan salah satu nelayan di Pantai Puger Kabupaten Jember, dan mengambil sumber dari data primer dan sekunder. Pengamatan secara langsung pada penelitian ini akan mengamati serta membandingkan perbedaan suhu dan tekanan udara dengan daerah di sekitar pantai dengan daerah yang jauh dari pantai. Alat yang digunakan untuk membandingkan data ini adalah menggunakan aplikasi Wheater.

Wawancara langsung dengan narasumber nelayan akan menggunakan beberapa pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut sebagai berikut :

1. Kapan dan pukul berapa para nelayan akan berangkat melaut untuk mencari ikan?
2. Kapan dan pukul berapa para nelayan akan pulang melaut saat sudah mencari ikan?
3. Bagaimana kondisi suhu, tekanan udara dan kecepatan angin di daerah pantai ini saat siang dan malam hari?
4. Apakah cuaca berpengaruh untuk nelayan saat berangkat atau pulang melaut?
5. Apakah ada hari atau tanggal untuk nelayan tidak pergi mencari ikan?
6. Apakah kondisi tangkapan ikan selalu stabil dalam setiap musim yang datang?

Pertanyaan-pertanyaan ini nantinya digunakan untuk menganalisis pemanfaatan angin darat dan angin laut oleh nelayan untuk mencari ikan apakah sudah sesuai.

Sumber data dari penelitian ini yaitu sumber data primer dan sekunder. Yakni sumber data primer adalah hasil observasi secara langsung oleh peneliti ketika berada di lokasi. Peneliti akan berada dilokasi dan membandingkan suhu ketika siang dan

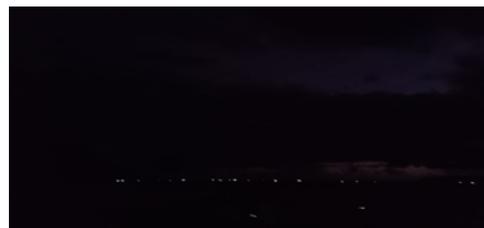
malam hari. Sedangkan data sekunder diambil dari literatur baik jurnal maupun buku.

Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemanfaatan angin darat dan angin laut oleh nelayan untuk mencari ikan di Pantai Puger. Selain itu penelitian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa pemanfaatan angin darat dan angin laut merupakan bentuk fisis dari materi fisika yaitu perpindahan kalor. Pertama penelitian ini dilakukan dengan mewawancarai salah satu nelayan puger mengenai waktu nelayan pergi serta datang dari melaut.



Gambar 1. Nelayan di Pantai Puger pergi melaut di sore hari menggunakan angin laut



Gambar 2. Kondisi nelayan di Pantai Puger saat melaut di malam hari

Dimana dari jawaban nelayan dan masyarakat sekitar sebagai narasumber, mereka akan pergi melaut pada siang atau sore hari menggunakan angin laut, dan akan tiba melaut dini hari atau pagi harinya menggunakan angin darat. Biasanya nelayan akan berangkat melaut pada sore hari sekitar jam 14.00-16.00 WIB dan akan pulang melaut pada pukul 04.00-09.00 WIB. Namun

bisa saja berubah tergantung kondisi cuaca dari pantai.



Gambar 3. Nelayan di Pantai Puger pulang dari melaut di pagi hari menggunakan angin darat

Untuk kondisi suhu, tekanan udara, dan kecepatan angin, ditinjau dari pendapat masyarakat, masyarakat merasa jika siang atau sore hari akan merasa beda dengan kondisi daerah yang jauh dari pantai. Biasanya suhu, kecepatan angin dan tekanan udara akan terasa lebih tinggi dari daerah yang jauh dari pantai.

Namun memang ada beberapa musim tertentu yang nelayan tidak banyak pergi melaut. Seperti saat ini bulan Oktober 2022, sedang ada pada musim “Padangan”. Dimana musim ini bisa disebut susah mencari ikan, air laut asat, ikan laut mahal, dan lainnya. Hal inilah yang membuat nelayan tidak pergi untuk melaut. Banyak nelayan yang meninggalkan kapal-kapal besarnya. Namun, dimusim ini bukan berarti nelayan tidak pergi sama sekali melaut. Mereka tetap pergi, namun melaut ke daerah yang lebih jauh seperti ke laut dekat pulau Bali.



Gambar 4. Kapal dari nelayan di Pantai Puger pulang yang tidak melaut karena Padangan

Berdasarkan jawaban dari nelayan ini pemanfaatan angin darat dan angin laut sudah sesuai dengan analisa teori literatur. Dimana pemanfaatan angin laut digunakan untuk pergi melaut pada waktu sore hari tepatnya nelayan di pantai Puger berangkat pukul 16.00 keatas. Karena definisi dari angin laut sendiri merupakan angin yang bertiup dari laut menuju darat. Sedangkan pemanfaatan angin darat digunakan nelayan untuk pulang melaut pada waktu dini hari sampai pagi hari.

Observasi langsung dengan cara mengambil beberapa data dari suhu, tekanan udara, dan kecepatan angin yang dibandingkan dari daerah pantai dengan daerah yang jaraknya jauh dari pantai. Selain itu perbandingan yang ditentukan ini di buat sama dari jam hingga perkiraan cuaca pada hari itu. Pengambilan data perbandingan ini menggunakan sebuah aplikasi Wheater (Cuaca) yang dapat diunduh dari play store. Aplikasi yang digunakan sangat mendukung karena didalamnya berisi rincian cuaca dan kondisi pada hari ini. Berikut adalah tabel perbandingan suhu, kecepatan angin dan tekanan udara yang diambil pada penelitian ini :

Lokasi	Waktu	Suhu	Kecepatan Angin	Tekanan Udara
Daerah pantai	17.04	26°C	12 km/h	1009 mbar
	19.08	26°C	11 km/h	1009 mbar
	06.02	25°C	6 km/h	1012 mbar
Daerah Jauh dari Pantai	17.02	27°C	5 km/h	1011 mbar
	19.08	25°C	4 km/h	1012 mbar
	06.02	24°C	2 km/h	1012 mbar

Dari perbandingan ini bisa dilihat bahwa daerah pantai dengan daerah yang sangat jauh dengan pantai memiliki perbedaan suhu, kecepatan angin dan tekanan udara. Apalagi pada suhu itu ikut mempengaruhi. Biasanya seseorang yang tinggal jauh dari pantai, ketika ia tinggal di pantai akan susah beradaptasi dengan suhu pantai, kecepatan angin, dan tekanan udara yang terdapat dalam pantai tersebut. Biasanya suhu di daerah pantai saat malam akan lebih terasa hangat. Begitupun sebaliknya.

Pada waktu yang sama perbandingan suhu, kecepatan angin dan tekanan udara di pantai pada pukul 17.04 WIB saat nelayan berangkat melaut menggunakan angin laut adalah 26°C, dengan kecepatan angin 12 km/h dan tekanan udara 1009 mbar. Pada pukul 19.08 WIB saat nelayan melaut menggunakan angin laut adalah 26°C, dengan kecepatan angin 11 km/h dan tekanan udara 1012 mbar. Dengan perbandingan pukul pukul 17.02 WIB suhu daerah yang jauh dari pantai adalah 27°C, dengan kecepatan angin 5 km/h dan tekanan udara 1011 mbar. Pukul 19.08 WIB suhu daerah yang jauh dari pantai adalah 25°C, dengan kecepatan angin 5 km/h dan tekanan udara 1012 mbar. Pukul 06.02 WIB suhu daerah yang jauh dari pantai adalah °C, dengan kecepatan angin km/h dan tekanan udara mbar.

Perbedaan dari data yang diambil yakni suhu, kecepatan angin dan tekanan udara sudah bisa membuktikan bahwa mengapa angin darat dan angin laut dapat terjadi di pantai. Karena perubahan suhu, kecepatan angin yang sangat tinggi serta tekanan udara yang sangat memiliki perbandingan yang jauh dengan daerah yang jauh dari pantai dengan daerah yang ada di pantai. Selain itu suhu, kecepatan angin dan tekanan udara saling mempengaruhi. Sehingga perbedaan ini membuat nelayan memanfaatkan potensi

angin yang ada yakni angin darat dan angin laut untuk ia jadikan rutinitas bekerja sebagai nelayan.

Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan selama dua hari yakni dengan waktu pengamatan yang di amati adalah sore hari, malam hari dan pagi hari. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dianalisis bahwa pemanfaatan energi angin di Pantai Puger Kabupaten Jember sudah sesuai. Dimana kesesuaian ini diambil dari hasil wawancara nelayan dan masyarakat sekitar. Menurut narasumber, terutama pada segi pemanfaatan angin darat dan angin laut oleh nelayan untuk mencari ikan telah dimanfaatkan secara baik. Baik secara observasi langsung dan dikaitkan dengan kesesuaian teori dari angin darat dan angin laut. Suasana dari daerah pantai berbeda jika dibandingkan dengan daerah yang jauh dari pantai dengan kondisi jam yang sama dan cuaca yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Andyani, L.P., D. Delivia., dan I. Anggraini. 2019. Analisa Perbedaan karakteristik Gerakan Ponton Pengapung Turbin Angin Lepas Pantai Pada Kondisi Terapung Bebas Dan Tertambat.
- Azizah, L.N., dan T. Anugrahini. 2019. Strategi Bertahan Hidup Nelayan-Nelayan Kecil desa Batu Ampar, Kecamatan Palmatak, kabupaten Anambas. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial*. 20 (2) : 81-93
- Bachtiar, A., dan Hayyatul, W. 2018. Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(1) : 34–45.
- Budiastra., I.A. Dwi Giriantari., W. Artawijaya, dan C.I. Partha. 2019.

- Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik Di Nusa Penida Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Bumi Lestari*. 9 (2) : 263-267
- Chamro, W., dan L. Widjayanti. 2020. Resiliensi Masyarakat Nelayan Selama Musim Laeb Di Desa Puger Kulon Kecamatan Puger Kabupaten Jember. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 16 (2) : 147-159
- Firmansyah, A., F. Purwangka., dan B. H. Iskandar. 2022. Turbin Angin Mini Sebagai Alternatif sumber Energi Listrik Untuk Lampu Navigasi Pada Kapal Penangkapan Ikan. *Jurnal Ilmiah SamudraAkuatika*. 6 (1) : 21-30
- Gunandhi,A., R. Sitepu., Z. Bilal., P.R. Angka., dam L. Agustine. 2019. Perangkat Navigasi Arah Angin, Arah Kapal, Dan Kecepatan Angin Untuk Nelayan Tradisional. *Jurnal Ampere*. 4 (2) : 307-315
- Hindiyati, S., N., dan Sudarti. 2022. Analisis Potensi Energi Angin Menjadi Energi Listrik Menggunakan Aplikasi Zephyrus Wind Meter Di Pesisir Pantai Utara Tuban. *Jurnal Ilmiah Bidang Sosial,Ekonomi,Budaya,Teknologi dan Pendidikan*. 1 (5) : 607-609
- Hogi, F., M. Syam., dan S. Limbong. 2021. Analisis Pengaruh Angin dan Arus Terhadap Olah Gerak USV. *FULMAR. Jurnal Andromeda*. 5 (1) : 121-126
- Laili, B. N., dan Sudarti. 2021. Analisis Pengetahuan Mahasiswa Pendidikan Fisika Tentang Pemanfaatam Angin Sebagai Sumber Energi Di Pantai Selatan Jawa
- Maulana, A.I., dan D. A. Pratiwi. 2013. Pride (Propellers Hybrid Energy) Sebagai teknologi Visioner Nelayan tradisional berbasis 3E. *Jurnal Ilmiah penalaran dan Peneitian Mahasiswa*. 1 (1) : 10-17
- Prasetyo, A., D. Notosudjono., dan H. Sobagja. 2017. Studi Potensi penerapan Dan Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Angin di Indonesia. *Jurnal Teknik Elektro*. 1(1): 1-12
- Purba, N.P. 2014. Variabilitas Angin dan gelombang Laut Sebagai Energi Terbarukan di Pantai Selatan Jawa Barat. *Jurnal Akuatika*. 5 (1) : 8-15
- Supandi A. F., E. J. Efrianto. Dan Istiadah. 2021. Efektifitas nelayan Kecmatan Puger Dalam Peningkatan Produktivitas Penangkapan Ikan Perspektif Ekonomi islam. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis islam*. 1 (2) : 85-96