

# Implementasi Turbin Angin Tipe Helix Dalam Mendukung Ketersediaan Energi Listrik di Wilayah Wisata Dilem Wilis Trenggalek

Muhammad Alfian Mizar\*<sup>1</sup>, Moch. Sholihul Hadi<sup>2</sup>, Samsul Hidayat<sup>3</sup>

Universitas Negeri Malang; Jl. Semarang No. 5 Kota Malang, (0321) 551312

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

<sup>3</sup>Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang

Corresponding email: alfianmizar@um.ac.id

## Abstrak

Energi angin menjadi salah satu energi terbarukan yang tidak terdegradasi, dan tersebar secara geografis. Pemanfaatan energi angin juga di dukung dengan ditargetkannya bauran energi 23% berasal dari EBT pada 2025 mendatang. Kementerian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) RI juga mengatakan bahwa potensi angin di Indonesia sangat tinggi mencapai 978 MW yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Lokasi Pengabdian Masyarakat yaitu Wisata Dilem Wilis Trenggalek memiliki potensi energi angin yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik, sehingga perlu diimplementasikan turbin angin tipe helix untuk mendukung ketersediaan energi listrik. Adapun hasil dari pengabdian ini antara lain: terwujudnya satu unit turbin angin tipe helix sebagai alternatif energi yang bersih dan terbarukan yang dapat menghasilkan listrik sekitar 300 watt; terjadinya transfer teknologi dan pengetahuan khususnya tentang implementasi dan perawatan turbin angin tipe helix. Turbin ini dapat beroperasi dan mulai melakukan pengisian pada kecepatan angin sekitar 3m/detik.

**Kata kunci**— Turbin Angin, Energi Terbarukan

## Abstract

Wind energy is one of the renewable energies that is not degraded, and is geographically dispersed. The use of wind energy is also supported by the target of 23% of the energy mix coming from NRE in 2025. The Ministry of Energy and Mineral Resources (Energy and Mineral Resources) of the Republic of Indonesia also said that the wind potential in Indonesia is very high, reaching 978 MW spread across various regions in Indonesia. The location of the Community Service, namely Dilem Wilis Trenggalek, has the potential for wind energy that can be used to generate electricity, so it is necessary to implement a helix type wind turbine to support the availability of electrical energy. The results of this service include: the realization of a helix type wind turbine unit as a clean and renewable energy alternative which can generate about 300 watts of electricity; the transfer of technology and knowledge, especially regarding the implementation of helix type wind turbines. This turbine can operate and start charging at a wind speed of about 3m/s.

**Keywords**— Wind turbine, Savonius, Renewable Energy

## 1. PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil menjadi bahan bakar yang mendukung industrialisasi dan pembangunan sosial di seluruh dunia (Arunachalam & Fleischer, 2008). Kusumastanto (2018) menyatakan bahwa di Indonesia, 95 persen energi yang dikonsumsi adalah bahan bakar fosil. Ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil perlu segera diakhiri, mengingat cadangan minyak bumi Indonesia kurang dari 9 miliar barel dan hanya cukup untuk dua dekade

ke depan, jika laju produksi rata-rata 500 juta barel/tahun. Sebagai kebutuhan terus menerus dan mengingat masalah pencemaran lingkungan, fosil sebagai bahan bakar masih belum dapat memenuhi kebutuhan energi di masa mendatang (Goodenough, 2014). Selain itu jumlah energi fosil ini semakin lama akan semakin berkurang dan harganya akan terus naik, sehingga perlu dicarikan sumber energi alternatif untuk menggantikan sumber energi fosil (Alamsyah, 2007). Karena itu, penguatan pemanfaatan energi terbarukan menjadi salah satu

alternatifnya, akan tetapi karena tidak teratur dan ketidakstabilan beberapa sumber energi terbarukan, sangat penting untuk merancang suatu energi terbarukan yang aman, cerdas dan dapat diandalkan (Fan dkk., 2019, 2020; Yang dkk., 2011). Menurut (Triharyanto dkk., 2007) banyak sekali energi alternatif dari alam terutama di Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik.

Salah satu potensi EBT yang dapat dimanfaatkan adalah energi angin yang menjadi salah satu energi terbarukan yang tidak terdegradasi dan tersebar secara geografis (Yahyaoui, 2018). Pemanfaatan energi angin sebenarnya bukan suatu hal yang baru bagi umat manusia. Semenjak 2000 tahun lalu teknologi pemanfaatan sumber daya angin dan air sudah dikenal manusia dalam bentuk kincir angin (Bagaskara dkk., 2010). Saat ini kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Angin (WPP) di dunia 10 kali lipat lebih banyak dibandingkan 10 tahun yang lalu (Postnikov dkk., 2019). Pemanfaatan energi angin juga di dukung dengan ditargetkannya bauran energi 23% berasal dari EBT pada 2025 mendatang. Kementrian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) RI juga mengatakan bahwa potensi angin di Indonesia sangat tinggi mencapai 978 MW yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan dan potensi di atas, perlu upaya implementasi turbin angin untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik pedesaan khususnya pada lokasi mitra pengabdian wilayah wisata Dilem Wilis Trenggalek, sedangkan potensi kecepatan angin di lokasi tersebut memiliki rata-rata 3 hingga 7 m/s atau termasuk angin dengan kecepatan sedang. Penggunaan turbin angin tipe helix merupakan pilihan yang tepat sebagai penghasil listrik alternatif. Keberhasilan turbin angin ini sangat tergantung pada potensi angin yang tersedia serta desain dan teknologinya (Ginting, 2007). Penggunaan turbin angin sebagai sumber energi listrik didasarkan pada beberapa pertimbangan meliputi aspek teknis, ekonomi, dan keselamatan lingkungan hidup. Sehingga dalam operasionalnya, turbin angin ini dapat dijadikan sebagai solusi energi alternatif dalam mengatasi krisis pemerataan energi bersih dan terjangkau di Indonesia sesuai konsep *Sustainable Development Goals (SDGs)*.

**2. METODE**

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah metode penerapan Ipteks. Metode penerapan Ipteks yang dilakukan perlu diselesaikan melalui tindakan dalam bentuk pembuatan, pengoperasian, dan perawatan instalasi kontruksi turbin angin vertical tipe helix yang dapat dimanfaatkan bagi mitra dengan memperhatikan masukan permasalahan dari mitra dilanjutkan dengan melakukan uji

kinerjanya. Adapun metodologi dan strategi yang diterapkan bersifat aplikatif, secara rinci dapat diuraikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Uraian Metode Pelaksanaan Pengabdian

No	Kegiatan	Metode	Bahan/alat
1	Kordinasi dan penyusunan rencana pelaksanaan kegiatan bersama mitra sasaran.	Diskusi, tanya-jawab.	Proposal kegiatan PKM
2	Pengadaan bahan dan peralatan pendukung pembuatan kontruksi turbin angin tipe helix.	Diskusi, tanya-jawab.	Gambar instalasi kontruksi turbin angin
3	Pelatihan dan sosialisasi sistem instalasi kontruksi turbin angin dan manfaatnya	Diskusi, tanya-jawab.	Alat-alat, bahan, dan gambar.
4	Orientasi dan pengenalan alat serta bahan yang digunakan.	Demonstrasi, praktik, tanya-jawab.	Komponen, dan kontruksi turbin angin tipe helix
5	Proses pembuatan instalasi kontruksi turbin angin	Demonstrasi, praktik, tanya-jawab.	Sda.
6	Perakitan komponen instalas kontruksi turbin angin	Demonstrasi, praktik, tanya-jawab.	Sda.
7	Pemeriksaan dan uji kinerja instalasi kontruksi turbin angin.	Demonstrasi, praktik, tanya-jawab.	Instalasi kontruksi turbin angin
8	Penerapan instalas kontruksi turbin angin untuk dimanfaatkan oleh mitra	Pemasangan instalasi kontruksi turbin angin	Sda.
9	Pelatihan pengoperasian dan perawatan instalasi turbin angin	Diskusi, praktik, demonstrasi, tanya-jawab	Sda.
10	Sosialisasi hasil Kegiatan dan Publikasi	Diskusi, praktik, demonstrasi, tanya-jawab	Sda.
11	Monitoring dan Evaluasi hasil kegiatan	Diskusi, praktik, demonstrasi, tanya-jawab	Sda.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan diawali dengan observasi untuk mengetahui kondisi mitra dan kondisi lingkungan yang akan di implementasikan turbin angin tipe helix. Mitra pengabdian ini berlokasi di Dilem Wilis

Trenggalek yang memiliki area cukup luas dengan kecepatan angin yang cukup potensial sekitar 2 sampai dengan 3m/detik.



Gambar 1. Salah satu area wisata Dilem Wilis Trenggalek

Dilanjutkan dengan perancangan turbin angin tipe helix dengan menggunakan Computer Aided Design (CAD) sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah ditentukan dan pembuatan komponen turbin angin.



Gambar 2. Blade Turbin Angin Tipe Helix

Blade atau daun baling-baling merupakan komponen utama dari turbin angin, dimana baling-baling ini menggunakan tipe helix dengan dua bilah baling-baling. Tipe ini memiliki beberapa keunggulan yang sesuai digunakan di area pedesaan. Adapun keunggulan lainnya antara lain tidak memerlukan konstruksi yang tinggi dalam penerapannya, dapat diterpa angin dari arah manapun, dapat mulai beroperasi pada kecepatan

angin rendah; pemeliharaan lebih mudah, dan dikenal tidak bising. Langkah berikutnya melakukan perakitan blade dengan poros serta menghubungkan dengan generator yang berfungsi untuk mengkonversi dari putaran poros turbin menjadi listrik. Instalasi ini menggunakan low speed generator, type generator ini pada putaran rendah sudah dapat menghasilkan daya listrik, sehingga dalam penerapannya tidak selalu memerlukan kecepatan angin tinggi.



Gambar 3. Perakitan Turbin Angin Tipe Helix

Dilanjutkan dengan perakitan kotak panel kelistrikan sebagai control kelistrikan yang dihasilkan. Kontroler ini sebagai perangkat yang berfungsi untuk menyalurkan aliran listrik yang akan disimpan pada baterai dan menyalurkan untuk penerangan.

Uji coba skala laboratorium perlu dilakukan sebelum diimplementasikan pada lokasi mitra untuk memastikan bahwa uji kinerja turbin angin tipe helix sudah baik dan dapat berfungsi menghasilkan listrik.





**Gambar 4.** Perakitan Kontrol Panel dan Baterai Penyimpanan Daya Listrik

Kegiatan Instalasi ini juga dibantu oleh para warga secara gotong royong sehingga dapat berjalan dengan lancar tanpa kendala apapun. Kontribusi mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah koordinasi dengan warga, penyediaan bor utk penanaman tiang turbin dan dukungan lainnya saat melakukan instalasi.



**Gambar 6.** Perakitan Instalasi Turbin Angin Bersama Mitra di lokasi



**Gambar 5.** Uji oba Turbin Angin sebelum di implementasikan pada Lokasi Mitra

Dalam penerapannya turbin angin tipe helix di lokasi mitra ini dipasang pada tiang setinggi 6 meter, untuk menjaga ketersediaan angin yang cukup agar dapat memutar turbin angin dan telah menghasilkan listrik. Pemanfaatan listrik yang dihasilkan digunakan untuk menghidupkan lampu pada bangunan yang terdapat di wilayah Dilem Wilis Trenggalek.



**Gambar 7.** Sistem Kontrol Kelistrikan



## DAFTAR RUJUKAN



**Gambar 8.** Dokumentasi Turbin Angin yang Telah Terpasang di wilayah mitra.

#### 4. SIMPULAN

Sebagai upaya penerapan energi bersih dan terbarukan khususnya pada mitra pengabdian masyarakat di wilayah wisata Dilem Wilis Trenggalek, telah dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Terwujudnya satu unit turbin angin tipe helix sebagai alternatif energi yang bersih dan terbarukan untuk dapat menghasilkan listrik sekitar 300 watt.
- b. Terjadinya transfer teknologi dan pengetahuan, khususnya tentang implementasi turbin angin tipe helix, turbin ini dapat beroperasi dan mulai melakukan pengisian pada kecepatan angin sekitar 3m/detik.
- c. Pemanfaatan energi mandiri, bersih, dan terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk penerangan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada mitra Pengabdian Wilayah wisata Dilem Wilis Trenggalek dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat atas kerjasamanya dan juga kepada pihak Universitas Negeri Malang yang telah memberikan support serta mahasiswa yang berperan aktif dalam pengabdian masyarakat ini.

- Alamsyah, H. (2007). *Pemanfaatan turbin angin dua sudu sebagai penggerak mula alternator pada pembangkit listrik tenaga angin*. Universitas Negeri Semarang.
- Arunachalam, V. S., & Fleischer, E. L. (2008). The global energy landscape and materials innovation. *MRS Bulletin*, 33(4). <https://doi.org/10.1557/mrs2008.61>
- Bagaskara, S., Sarwito, S., & Ranu Kusuma, I. (2010). Analisa pemanfaatan turbin angin sebagai penghasil energi listrik alternatif di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- dkk, T. (2007). *Kincir angin sumbu horisontal bersudu banyak*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Fan, X., Liu, B., Liu, J., Ding, J., Han, X., Deng, Y., Lv, X., Xie, Y., Chen, B., Hu, W., & Zhong, C. (2020). Battery technologies for grid-level large-scale electrical energy storage. In *Transactions of Tianjin University* (Vol. 26, Issue 2). <https://doi.org/10.1007/s12209-019-00231-w>
- Fan, X., Liu, X., Hu, W., Zhong, C., & Lu, J. (2019). Advances in the development of power supplies for the Internet of Everything. In *InfoMat* (Vol. 1, Issue 2). <https://doi.org/10.1002/inf2.12016>
- Ginting, D. (2007). *Analisis desain, teknologi dan prestasi turbin angin 10 KW*.
- Goodenough, J. B. (2014). Electrochemical energy storage in a sustainable modern society. In *Energy and Environmental Science* (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.1039/c3ee42613k>
- Postnikov, I., Stennikov, V., & Penkovskii, A. (2019). Integrated energy supply schemes on basis of cogeneration plants and wind power plants. *Energy Procedia*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.063>
- Yahyaoui, I. (2018). Advances in renewable energies and power technologies. In *Advances in Renewable Energies and Power Technologies* (Vol. 2). <https://doi.org/10.1016/c2016-0-04919-7>
- Yang, Z., Zhang, J., Kintner-Meyer, M. C. W., Lu, X., Choi, D., Lemmon, J. P., & Liu, J. (2011). Electrochemical energy storage for green grid. In *Chemical Reviews* (Vol. 111, Issue 5). <https://doi.org/10.1021/cr100290v>