

Pengaruh Jumlah Sudu Rotor *Blade* Terhadap Unjuk Kerja *Wind Turbin* Dengan Menggunakan *Blade NACA 0021*

Oleh:

Rohmad Arvendo Yoga Prasetiyo,

Eng Rahmad Firdaus

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2023

Pendahuluan

Indonesia saat ini sedang mengalami peningkatan permintaan energi, yang akan mengalami krisis energi dan ketergantungan bahan bakar fosil, yang akan menjadi ancaman serius di masa depan. Oleh karena itu, ketersediaan energi alternatif seperti energi angin, tenaga air, dan energi matahari dapat dijadikan sebagai alternatif dan cadangan. Pentingnya kebutuhan energi dalam kehidupan manusia, seperti halnya energi listrik, tidak dapat dipisahkan dalam aktivitas sehari-hari. Ketergantungan manusia terhadap energi listrik tidak dapat dipisahkan. Pertumbuhan penduduk yang masih pesat meningkatkan permintaan energi listrik, dan perkiraan populasi akan meningkat dari 7 miliar menjadi 9 miliar tahun depan, pada tahun 2050 di awal abad ke-21.

Di sisi lain, meningkatnya permintaan energi listrik berarti pasokan energi listrik Indonesia semakin berkurang. Akibat berkurangnya pasokan listrik, masalah serius krisis listrik di Indonesia akhir-akhir ini muncul. Belum lagi distribusi listrik yang tidak merata di pelosok Indonesia.

Oleh karena itu, diperlukan suatu ide untuk menggunakan NACA 0021 untuk mempelajari dan menganalisis pengaruh jumlah bilah rotor terhadap kinerja turbin angin. Ini adalah langkah pertama dalam membuat pembangkit listrik tenaga air menggunakan lembar NACA0021.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan masalah dalam hal penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jumlah sudu rotor blade terhadap unjuk kerja wind turbin dengan menggunakan blade NACA 0021?
2. Bagaimana pengaruh performa besarnya daya yang dihasilkan oleh blade NACA 0021?

Metode

Dari variabel penelitian ini ada dua variabel yang digunakan, sebagai berikut :

- Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dapat berubah sewaktu-waktu dalam situasi dimana penelitian tidak memungkinkan. Dalam studi pengaruh ujung sudu terhadap kinerja turbin angin menggunakan NACA 0021, dalam studi variabel bebas, penulis melakukan penelitian sebagai berikut.

1. Variasi efek ujung sudu pada kinerja turbin angin.

- Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang tidak dapat diubah sewaktu-waktu dan ditentukan oleh peneliti. Studi pengaruh ujung sudu terhadap kinerja turbin angin menggunakan NACA 0021. Dalam penelitian variabel terikat, penulis melakukan penelitian sebagai berikut:

1. Perhitungan energi yang dihasilkan pada setiap percobaan turbin angin.
2. Perhitungan kecepatan yang diperoleh pada setiap percobaan turbin angina.
3. Perhitungan efisiensi setiap percobaan.

Hasil

Diberi peringkat 1,4 (*Amps*) dan diberi peringkat 11,5 (*Volt*), hitungan 4 bilah menjadi bilah paling berharga. Hal ini dimungkinkan karena sudu 4 memiliki kecepatan tangensial yang lebih besar dibandingkan sudu lain mengenai bilah dengan jumlah bilah lebih dan kurang dari 4 tidak dapat bekerja dengan baik karena sebagian besar angin yang mengenai bilah terbuang sia-sia di kedua sisi sayap. Pada sudut 4, lebih banyak angin yang mengenai bilah dari satu sisi bilah daripada dari kedua sisi bilah. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian sebelumnya oleh Erwin Pratama (2010) yang menyatakan bahwa turbin angin dengan jumlah sudu 3 lebih baik dibandingkan dengan turbin angin dengan jumlah sudu kurang dari 3. Untuk mengubah jumlah sudu untuk energi angin sesuai dengan hasil p ANOVA $< 0,05$, hasil pengujian menunjukkan jumlah sudu 4 menghasilkan daya pembangkit rata-rata tertinggi sebesar 0,503 *watt* per sudu dibandingkan dengan jumlah sudu yang lebih rendah (3(0,32 *watt*) dan 2 (0,070 *watt*)).

Hal ini juga mempengaruhi nilai daya turbin atau kemampuan turbin untuk menghasilkan listrik jumlah sudu turbin angin adalah jumlah sudu 4. In Juga, pada sudu 4 (sudu terbaik) pengujian lebih lanjut akan dilanjutkan ke mengetahui pengaruh kinerja turbin angin menggunakan NACA 0021 untuk mengumpulkan data kinerja turbin angin pada beberapa sudu 4.

Pembahasan

pengujian instrumen serta analisis hasil pengujian pengaruh jumlah sudu rotor *blade* terhadap kinerja turbin angin menggunakan spesifikasi sudu NACA 0021. Termasuk pengumpulan data. , kecepatan angin, putaran turbin angin tetapi juga arus yang dihasilkan oleh turbin angin. Pengambilan data dilakukan tanpa menggunakan beban untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh turbin angin.

Komponen ini akan digunakan dalam perancangan peralatan angin. Karena wingtip sendiri berfungsi sebagai penghemat bahan bakar, maka jarak tempuh pesawat menjadi lebih panjang dan hal ini mengurangi nilai *induced drag* sehingga dapat meningkatkan performa. sayap, yang meningkatkan kinerja pesawat bahkan tanpa melebarkan sayap. lebar sayap pesawat. Ujung sayap juga merupakan bagian *aerodinamis* yang digunakan untuk mengurangi hambatan akibat *vortisitas* (Sormin dan Permatasari, 2020). Penggunaan wing tip dapat meningkatkan *lift* atau daya angkat terhadap *drag* atau *drag* hingga 7%. Diharapkan dengan adanya penelitian ini nantinya dapat memberikan efek bahwa penambahan wingtip dapat mengurangi drag sehingga tercipta performa atau tenaga yang tinggi dan membuat pesawat menjadi lebih efisien.

Temuan Penting Penelitian

- Setelah menyelidiki pengaruh jumlah sudu rotor pada kinerja turbin angin dengan sudu NACA 0021. Pengaruh jumlah sudu rotor *blade* terhadap kinerja turbin angin dengan jumlah 2,3, dan 4 dengan kecepatan angin yang sama maka berikut ini dapat disimpulkan dari penelitian ini:
 1. Bahwa penambahan sudu rotor blade pada kinerja turbin angin menaikkan kuat arus (*ampere*) dan tegangan (*volt*).
 2. Turbin angin menghasilkan daya turbin maksimum menggunakan pengaruh jumlah sudu rotor *blade*.

Manfaat Penelitian

- Dapat memenuhi kebutuhan energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik menggunakan *blade naca 0021*.
- Memberikan manfaat ekonomis dalam penyediaan energi listrik.
- Sebagai pedoman untuk mengembangkan energi listrik tenaga angin (kincir angin)
- Sebagai hasil pembandingan bagi penelitian selanjutnya.
- Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam membuat dan terlibat dalam proyek ilmiah.

Referensi

- Cafasso Yosef. 2016. *Unjuk Kerja Kincir Angin Poros Vertikal Model WePOWER*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Dietzel, P. D. (1980). *Turbin, Pompa dan Kompresor*. Wurzburg: Erlangga.
- Elmer Edo. 2019. *Unjuk Kerja Turbin Angin Darrieus Tipe H Berpenampang Sudu Naca 2415 dengan Tiga Variasi Diameter*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- E. Achdi, "Uji Prestasi Mesin," in Modul Praktikum, Bandung, Teknik Mesin UNPAS, 2015, pp. 23-36.
- Mas'ud Ibnu. 2020. *Pengaruh Wing Tip Sudut Blade Rotor Terhadap Unjuk Kerja Wind Turbin dengan Menggunakan Blade Naca 0018*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah. Sidoarjo.
- Nechleba, M. (1957). *Hydraulic turbines: Their design and equipment*. London: ARTIA-PRAGUE.
- Putranto Adityo. 2011. *Rancang Bangun Turbin Angin Vertikal Untuk Penerangan Rumah Tangga*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Saputra Adi R. 2019. *Unjuk Kerja Kincir Angin Model Propeler Tiga Sudu Berpenampang Lintang Airfoil Naca 0021 dengan Tiga Variasi Kemiringan Sudut 10°, 15°, 20°*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Sunyoto. (2013). *KLASIFIKASI TURBIN AIR*. Retrieved February 30, 2013,
- Warda Kaddihani. 2017. *Balai Teknologi Bahan Bakar dan Rekayasa Desain*. Tangerang.
- W. Arismunandar, *Penggerak Mula TURBIN*, Bandung: ITB, 1997.
- Wibowo Paryatmo, *TURBIN WIND*, Graha Ilmu, Jakarta. 2007
- Y. Sumargi, "Modifikasi Dinamometer Daya Uji Prestasi Turbin Aksial Laboratorium UPM Teknik Mesin Universitas Pasundan," Universitas Pasundan, Bandung, 2016.

