

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SAVONIUS BERTINGKAT DENGAN VARIASI PEMBEBANAN

Kairo Tampubolon¹, Muhammad Marsudi², Muhammad Hasbi³

Teknik Mesin 21201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, 16620205
Teknik Mesin 21201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, 1120098802
Teknik Mesin 21201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB, 9911005958

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi solusi di masa datang untuk pemenuhan kebutuhan energi yang semakin lama semakin besar. Sumber daya energy terbarukan memiliki keunggulan yakni bisa diproduksi dalam waktu yang relatif tidak begitu lama dibanding dengan sumber energi takterbarukan. Selain itu gas sisa pembuangan energi tak terbarukan yang dihasilkan dari bahan bakar fosil kurang bersahabat bagi lingkungan, karena menyebabkan polusi yang dapat mencemari dan merusak lingkungan. Maka kebutuhan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan semakin berkembang dan akan terus meningkat.

Hasilnya, Tanpa beban dilakukan 5 kali percobaan, pertama dengan kecepatan 2,2 m/s menghasilkan 104,5 rpm. Kedua dengan kecepatan 3,5 m/s menghasilkan 112,6 rpm. Ketiga dengan kecepatan 4,4 m/s menghasilkan 243,3 rpm. Keempat dengan kecepatan 5,7 m/s menghasilkan 344,5 rpm. Kelima dengan kecepatan 6,4 m/s menghasilkan 402,6 rpm. Dari gambar tersebut, maka kecepatan putar turbin angin (rpm) tanpa beban semakin besar. Sedangkan dengan beban 1,85 kg diperoleh torsi sebesar 0,157 Nm pada kecepatan angin yang sama putaran turbin yang diperoleh yaitu 0 rpm pada kecepatan angin 2,2 m/s, sebesar 32,7 rpm pada kecepatan angina 3,5 m/s, sebesar 41,0 rpm pada kecepatan angina 4,4 m/s, sebesar 75,3 rpm pada kecepatan angin 5,7 m/s, dan sebesar 80,4 rpm pada kecepatan angin 6,4 m/s. Sedangkan ketika menggunakan beban 2,10 kg diperoleh torsi sebesar 0,138 Nm pada kecepatan angin yang sama putaran turbin yang diperoleh yaitu 0 rpm pada kecepatan angin 2,2 m/s, sebesar 0 rpm pada kecepatan angina 3,5 m/s, sebesar 23,9 rpm pada kecepatan angin 4,4 m/s, sebesar 52,3 rpm pada kecepatan angin 5,7 m/s, dan sebesar 67,5 rpm pada kecepatan angin 6,4 m/s. Dari hasil tersebut, maka kecepatan putar turbin angin (rpm) dengan beban semakin kecil.

Kata Kunci : kecepatan angin, pembebanan, turbin angin savonius bertingkat.

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk, pengembangan wilayah, dan pembangunan dari tahun ke tahun, kebutuhan akan pemenuhan energi listrik dan juga bahan bakar secara nasional pun semakin besar. Selama ini kebutuhan energi dunia dipenuhi oleh sumber daya tak terbarukan seperti minyak bumi dan batu bara. Namun tidak selamanya energi tersebut bisa mencukupi seluruh kebutuhan manusia dalam jangka waktu yang panjang mengingat cadangan energi yang semakin lama semakin menipis dan juga proses

produksinya yang membutuhkan waktu jutaan tahun.

Pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi solusi di masa datang untuk pemenuhan kebutuhan energi yang semakin lama semakin besar. Sumber daya energy terbarukan memiliki keunggulan yakni bisa diproduksi dalam waktu yang relatif tidak begitu lama dibanding dengan sumber energi tak terbarukan. Selain itu gas sisa pembuangan energi tak terbarukan yang dihasilkan dari bahan bakar fosil kurang bersahabat bagi lingkungan, karena menyebabkan polusi yang dapat mencemari

Gambar 2 perbandingan putaran turbin pada pembebanan 2,10 Kg

KESIMPULAN

1. Kinerja turbin angin savonius bertingkat dengan 2 sudu dilakukan 5 kali percobaan, yaitu dengan kecepatan 2,2 m/s, 3,5 m/s, 4,4 m/s, 5,7 m/s dan 6,4 m/s. Pada turbin tanpa beban menghasilkan Tip Speed Ratio terbesar yaitu 0,7901 λ pada kecepatan angin 6,4 m/s, sedangkan yang terkecil menghasilkan 0,4041 λ pada kecepatan angina 3,5 m/s.
2. Dengan kecepatan yang sama, angina 2,2 m/s. Pada pembebanan 2,10 kg menghasilkan Tip Speed Ratio terbesar yaitu 0,1325 λ pada kecepatan angin 6,4 m/s, sedangkan yang terkecil menghasilkan 0 λ pada kecepatan angina 2,2 m/s. Dari perbedaan nilai tersebut, terlihat bahwa semakin besar beban yang diberikan pada poros turbin angin, maka nilai tip speed ratio akan semakin kecil.
3. Kinerja turbin angin savonius bertingkat dengan 2 sudu dilakukan 5 kali percobaan, yaitu dengan kecepatan 2,2 m/s, 3,5 m/s, 4,4 m/s, 5,7 m/s dan 6,4 m/s. Pada turbin tanpa beban menghasilkan putaran turbin terbesar yaitu 402,6 pada kecepatan angin 6,4 m/s, sedangkan yang terkecil menghasilkan 104,5 m/s pada kecepatan angin 2,2 m/s. Maka kecepatan putar turbin angin (rpm) tanpa beban semakin besar, seiring bertambahnya kecepatan angin.
4. Dengan kecepatan yang sama, pada pembebanan 1,85 kg menghasilkan Putaran turbin terbesar yaitu 80,4 pada kecepatan angin 6,4 m/s, sedangkan yang terkecil menghasilkan 0 m/s pada kecepatan angin 2,2 m/s dengan kinerja turbin angin (T) sebesar 0,138 Nm. Pada pembebanan 2,10 kg menghasilkan putaran turbin terbesar yaitu 67,5 pada kecepatan angina 6,4 m/s, sedangkan yang terkecil menghasilkan 0 m/s pada kecepatan

angin 2,2 m/s dengan kinerja turbin angin (T) sebesar 0,157 Nm. Dari perbedaan nilai tersebut, terlihat bahwa semakin besar beban yang diberikan pada poros turbin angin, maka nilai putar turbin akan semakin kecil dan torsi atau energi yang dikeluarkan oleh turbin akan semakin besar.

REFERENSI

- Anonim. Jenis-jenis angin, Diakses pada Kamis 01 April 2021 pukul 17.00 wita. www.bmkg.go.id
- Anggara, B., Widiastuti, I., & Saputro, H. (2018). Numerical study of Savonius wind turbine with additional fin blade using computational fluid dynamic. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 434, No. 1, p. 012172). IOP Publishing.
- Dewi, Marizka Lustiana. 2010. Analisa Kinerja Turbin Angin Poros Vertikal Dengan Modifikasi Rotor Savonius Tipe-L Untuk Optimasi Kinerja Turbin. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hermawan, R. T, 2008. Analisa Bentuk Sudu Pada Rancang Bangun Vertical Axis Wind Turbine Dengan Eksperimen Dan Pendekatan CFD, Tugas Akhir S-1, ITS, Surabaya.
- Handoyo, Tri. 2012. Pengaruh Overlap Sudu dan Penambahan Fin Pada Rotor Savonius Tipe-L. Jember: Universitas.
- Miranda, Daniel. 2013. Jenis-Jenis Turbin Angin. Diakses pada Kamis 01 April 2021 pukul 17.15 wita. <http://www.getsttpln.com/2014/03/jenis-jenis-turbin-angin.html>
- Ramdanullah Febriana, 2015. meneliti tentang, Pengaruh Sudut Kemiringan Blade pada Miniatur Turbin Angin Tipe Savonius terhadap Output .
- Ruzita Sumiati, 2012. Pengujian Turbin Angin Savonius Tipe U Tiga Sudu Di Lokasi Pantai Air Tawar Padang.
- Prasetyo, Arief Eko. 2011. Rancang Bangun

Turbin Angin Tipe Savonius
Diameter 1,2 Meter. Skripsi Thesis,

Universitas
Surakarta.

Muhammadiyah