

ANALISA DAYA TURBIN ANGIN POROS VERTIKAL SEBAGAI AERATOR TAMBAK

Ahmad Farid^{1*}, Hadi Wibowo²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti Tegal
Jl. Halmahera Km.01 Kota Tegal

*Email: mesinfutps@gmail.com

INTISARI

Aerator tambak tenaga angin merupakan solusi dari permasalahan menurunnya daya kualitas air yang disebabkan terjadinya pencemaran yang ada didaerah pesisir dengan memanfaatkan potensi alam yang ada. Kualitas air yang kurang baik menyebabkan air tidak dapat dimanfaatkan sebagai media budidaya ikan dan lainnya. Hasil desain aerator sebelumnya dengan model poros horizontal dirasa kurang maksimal dalam memperoleh energi angin dari segala arah, oleh karena perlu dilakukan optimalisasi berupa kajian dan pengembangan dengan menggunakan turbin angin tipe poros vertical, yaitu jenis savonius. Turbin ini diharapkan mampu berputar terus dari segala arah sehingga proses airasi dapat berjalan secara maksimal. Pada penelitian digunakan sebuah turbin angin tipe vertikal jenis savonius dengan diameter rotor 60 cm, disusun 2 tingkat dengan atas tinggi 50 cm sebanyak 2 sudu, dan tingkat bawah tinggi 15 cm sebanyak 18 sudu, dengan sedangkan untuk kincir aerator berdiameter 0,3 m, jumlah 5 sudu, dipasang transmisi/pemindah daya untuk meningkatkan putaran. Dari hasil pengujian yang dilakukan bahwa turbin angin sumbu vertikal dengan diameter 0,4 m pada kecepatan angin 3,7 - 5,53 m/s diperoleh daya turbin maksimal 14,3W, kemudian untuk menganalisis kemampuan turbin dapat memutar aerator dilakukan pengujian beban 0,01 - 0,1 kg dengan kecepatan rata-rata angin 5,53 m/s diperoleh putaran poros aerator minimal 35,4 rpm dan maksimal 52,475 rpm.

Kata kunci: savonius, aerator, daya turbin

1. PENDAHULUAN

Dari beberapa metode yang ada, sistem sirkulasi air atau airasi merupakan metode yang efektif dari permasalahan diatas dengan memanfaatkan potensi alam sekitar, yaitu energi angin. Dimana dari hasil survei yang dilakukan bahwa angin di daerah pesisir Brebes-Tegal dapat mencapai rata-rata 5 m/s, sehingga dapat dimungkinkan untuk dikonversi menjadi energi penggerak kincir air.

Hasil desain aerator sebelumnya dengan model poros horizontal dirasa kurang maksimal dalam memperoleh energy angin dari segala arah, oleh karena itu perlu dilakukan optimalisasi berupa kajian dan pengembangan dengan menggunakan turbin angin tipe poros vertical, yaitu jenis savonius. Turbin ini diharapkan mampu berputar terus dari segala arah sehingga proses airasi dapat berjalan secara maksimal. Proses pemindahan daya dari turbin angin ke kincir aerator diperlukan mekanisasi transmisi agar putaran poros turbin angin dapat diteruskan ke poros kincir secara optimal. Dengan adanya tahanan yang bekerja pada kincir yang berputar akan menyebabkan turunya kecepatan putar pada poros turbin angin. Dengan demikian akan mengakibatkan beberapa kerugian, diantaranya turunya efektifitas penggunaan daya turbin angin. Sehingga pengaruh mekanisasi transmisi yang baik perlu diperhatikan agar daya turbin angin dapat bekerja secara optimal dan dapat meningkatkan kualitas air. Oleh karena itu dilakukan suatu kajian secara eksperimental mengenai pemanfaatan turbin angin tipe savonius dua tingkat terhadap kinerja kincir aerator di air.

Batasan dan ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut: Turbin angin yang digunakan adalah poros vertical tipe savonius dua tingkat dengan diameter rotor 60 cm, disusun 2 tingkat dengan atas tinggi 50 cm sebanyak 2 sudu, dan tingkat bawah tinggi 15 cm sebanyak 18 sudu, dengan sedangkan untuk kincir aerator berdiameter 0,3 m, jumlah 5 sudu, dipasang transmisi/pemindah daya untuk meningkatkan putaran. Pengambilan data yaitu skala laboratorium dengan variasi kecepatan angin pada 3,7 - 5,53 m/s. Eksperimen dilakukan untuk mengetahui daya turbin dengan melakukan pembebanan 0,01kg - 0,1 kg pada as/poros aerator.

Sistem mekanisasi transmisi yang baik dapat mempengaruhi kinerja aerator untuk bekerja secara optimal sehingga kerugian gesekan dan beban kontak kincir dengan air dapat

diminimalkan. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Berapa daya turbin angin yang mampu dihasilkan sebagai penggerak kincir aerator? Berapa putaran poros aerator yang mampu dihasilkan variasi pembebanan?

2. METODOLOGI

Metode pengujian dalam melaksanakan penelitian ini adalah metode ekperimental yaitu pengamatan langsung terhadap pengujian yang dilakukan secara seksama dengan melakukan pengukuran-pengukuran. Pada penelitian akan digunakan sebuah turbin angin tipe vertikal jenis savonius dengan diameter rotor 60 cm, disusun 2 tingkat dengan atas tinggi 50 cm sebanyak 2 sudu, dan tingkat bawah tinggi 15 cm sebanyak 18 sudu, dengan sedangkan untuk kincir aerator berdiameter 0,3 m, jumlah 5 sudu, dipasang transmisi/ pemindah daya untuk meningkatkan putaran. Variable penelitian adalah kecepatan angin dengan hasil perencanaan transmisi terhadap putaran kincir aerator dan daya turbin yang pengaruhnya terhadap hasil oksigen dalam air.

2.1. Instrumen Penelitian

Berikut adalah gambar alat uji turbin angin poros vertikal sebagai aerator.



Gambar 1. Alat uji aerator tambak tenaga angin poros vertikal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

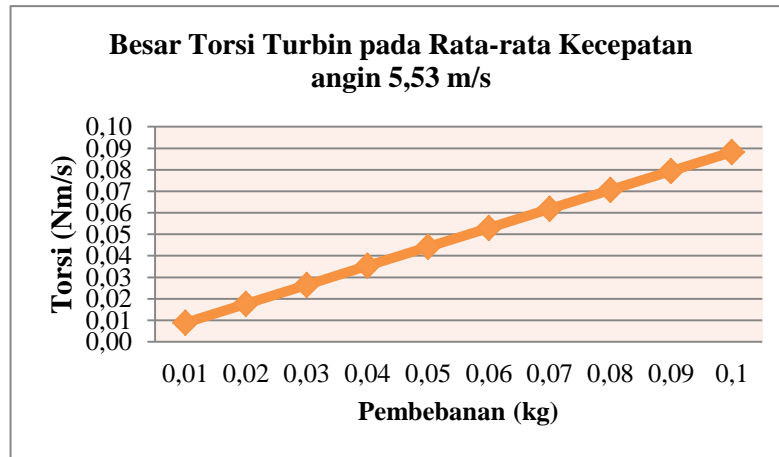
3.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan adalah dengan mem-variasi kecepatan angin dari 3,7 m/s sampai dengan 5,53 m/s menggunakan kipas angin dan juga dilakukan pembebanan pada poros aerator untuk mengetahui torsi dan dayanya dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

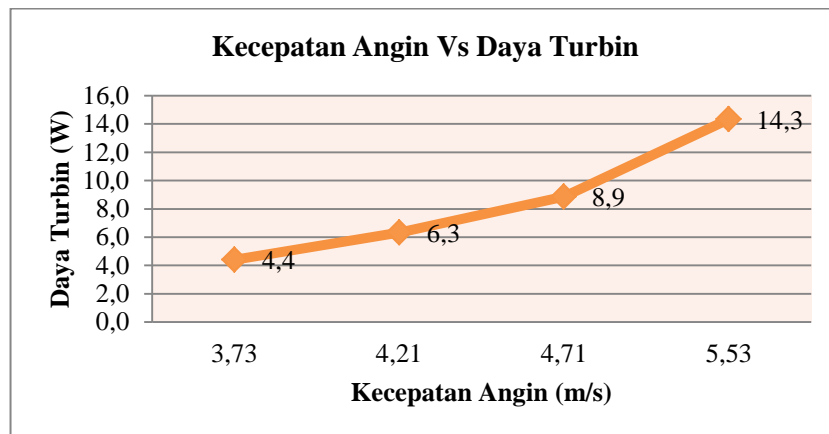
Tabel 1. Data Torsi dan Daya Turbin dengan Uji Pembebanan

No	v (m/s)	m (kg)	r (m)	n (rpm)	Q(Nm/s)	P (W)
1	5,53	0,01	0,3	72,5	0,01	0,07
2	5,53	0,02	0,3	68,6	0,02	0,13
3	5,53	0,03	0,3	62,5	0,03	0,17
4	5,53	0,04	0,3	57,4	0,04	0,21
5	5,53	0,05	0,3	54,6	0,04	0,25
6	5,53	0,06	0,3	51,3	0,05	0,28
7	5,53	0,07	0,3	48,5	0,06	0,31
8	5,53	0,08	0,3	43,6	0,07	0,32
9	5,53	0,09	0,3	41,4	0,08	0,34
10	5,53	0,1	0,3	38,4	0,09	0,35

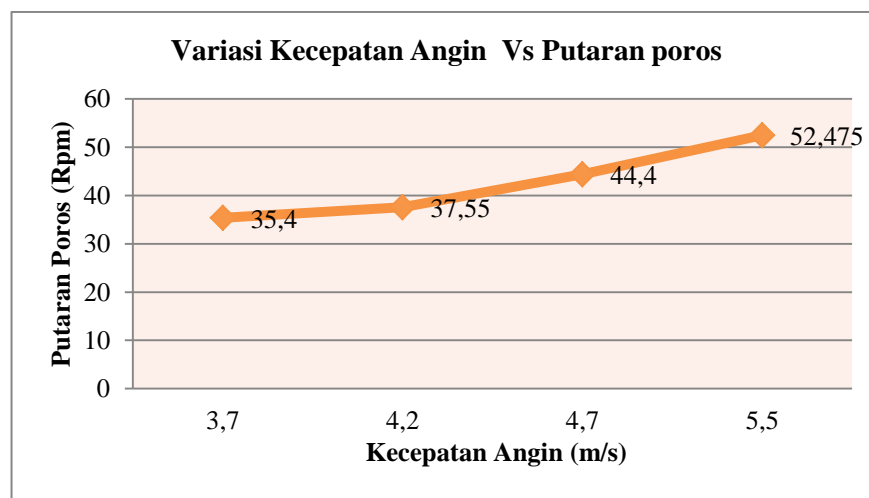
Dari hasil pengambilan data baik untuk mencari daya turbin, dan putaran poros kemudian dilakukan perhitungan serta analisis dengan grafik sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Besar torsi yang dihasilkan pada kec.angin rata-rata 5,53 m/s



Gambar 3. Grafik Besar Daya Poros yang dihasilkan pada variasi kec.angin



Gambar 4. Grafik Daya Turbin pada beberapa kec.angin dan juga putaran poros yang dihasilkan dengan variasi kec.angin

3. PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan bahwa turbin angin sumbu vertikal dengan diameter 0,4 m pada kecepatan angin 3,7 - 5,53 m/s diperoleh daya turbin maksimal 14,3W, kemudian untuk menganalisis kemampuan turbin dapat memutar aerator dilakukan pengujian beban 0,01 - 0,1 kg dengan kecepatan rata-rata angin 5,53 m/s diperoleh putaran poros aerator minimal 35,4 rpm dan maksimal 52,475 rpm.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan alat uji aerator tambak tenaga angin poros vertical diperoleh data sebagai berikut: turbin angin sumbu vertikal dengan diameter 0,4 m pada kecepatan angin 3,7 - 5,53 m/s diperoleh daya turbin maksimal 14,3W. Untuk menganalisis kemampuan turbin dapat memutar aerator dilakukan pengujian beban 0,01 - 0,1 kg dengan kecepatan rata-rata angin 5,53 m/s diperoleh putaran poros aerator minimal 35,4 rpm dan maksimal 52,475 rpm.

Gigi-gigi penghubung putaran atau mekanisme penghubung putaran turbin dengan kincir aerator harus dapat berputar lancar sehingga alat bila diaplikasikan akan dapat bekerja dengan baik. Dalam mengaplikasikan/ ujicoba alat ditambah posisi turbin harus dipasang pada ketinggian dan arah angin yang sesuai atau sering berhembus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1, 2007. www.mst.gadjahmada.edu/dl/Kincir_Angin.pdf
- Anonim2,2010.<http://www.alpensteel.com/article/47-103-energi-angin--wind-turbine--wind-mill/447--teknologi-magnetic-levitation-pada-turbin-angin.html>
- Anonim,<http://permaculturewest.org.au/ipc6/ch08/shannon/index.html>/diakses pada tanggal 21 Maret 2010
- Himran, S., 2005. *Energi Angin*, CV Bintang Lamumpatue, Makassar.
- Ikhsan I, dan Hipi A, 2011, *Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Kinerja Kincir Angin Tipe Propeller pada Wind Tunnel sederhana, Tugas Akhir*, Makasar.
- White, FM., dan Harianddja, M., 1986. *Mekanika Fluida (terjemahan)*. Edisi I, Erlangga, Jakarta.