

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR GRAFIK	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Angin.....	4
2.2.1 Proses Terbentuknya Angin.....	4
2.2.2 Energi Angin.....	7
2.3 Klasifikasi Turbin Angin.....	8
2.3.1 Turbin Angin Poros Horisontal.....	9
2.3.1 Turbin Angin Poros Vertikal.....	10
2.4 Turbin Angin Poros Vertikal Tipe Bilah Bersirip.....	12
2.4.1 Tinjauan Umum Turbin Angin Tipe Bilah Bersirip.....	12
2.4.2 Prinsip Kerja Turbin Angin Tipe Bilah Bersirip.....	13
2.5 Unjuk Kerja Turbin Angin Poros Vertikal Tipe Bilah Bersirip.....	14
2.5.1 <i>Brake Horse Power (BHP)</i>	14
2.5.2 Torsi (T).....	15
2.5.3 Efisiensi (η).....	16

2.6	Teori dan Persamaan	16
2.6.1	Teori Betz dan kontinuitas	16
2.7	Hipotesa.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	20
3.2	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	20
3.3	Prosedur Penelitian	20
3.4	Instalasi Penelitian	21
3.5	Peralatan Penelitian.....	22
3.6	Variabel Penelitian.....	28
3.7	Metode Pengambilan Data	29
3.8	Diagram Alir Penelitian	30
3.9	Rancang Tabel Penelitian.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil	32
4.1.1	Data Hasil Pengujian	32
4.1.2	Pengolahan Data.....	35
4.2	Pembahasan.....	38
4.2.1	Hubungan Antara Kecepatan Angin Terhadap Daya Poros (BHP)	38
4.2.2	Hubungan Antara Kecepatan Angin Terhadap Torsi (T).....	39
4.2.2	Hubungan Antara Kecepatan Angin Terhadap Efisiensi (η).....	40

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Terjadinya Angin	5
Gambar 2.2	Turbin Angin Tipe Horisontal	9
Gambar 2.3	Tiga-stack <i>savonius</i>	10
Gambar 2.4	Turbin Angin Tipe <i>Darrieus</i>	10
Gambar 2.5	Turbin Angin H-Rotor	11
Gambar 2.6	Model turbin angin bilah bersirip	12
Gambar 2.7	Ilustrasi Pergerakan Sirip Saat Membuka dan menutup	13
Gambar 2.8	Pengukuran Tegangan DC	14
Gambar 2.9	Pengukuran Arus DC	15
Gambar 2.10	Asumsi Teori Betz	17
Gambar 3.1	Instalasi turbin	20
Gambar 3.2	<i>Anemometer</i>	21
Gambar 3.3	<i>Blower</i>	22
Gambar 3.4	<i>Wind tunnel</i>	22
Gambar 3.5	Spesifikasi <i>Wind Tunnel</i>	23
Gambar 3.6	Bilah turbin angin vertikal tipe bilah bersirip	24
Gambar 3.7	<i>Digital tachometer</i>	25
Gambar 3.8	<i>Digital multimeter</i>	26
Gambar 3.9	Generator listrik	29
Gambar 3.10	Diagram Alir Penelitian	30

DAFTAR GRAFIK

No.	Judul	Halaman
Grafik 1	Hubungan Antara <i>Brake Horse Power</i> (BHP) Terhadap Kecepatan Angin	37
Grafik 2	Hubungan Antara Torsi Terhadap Kecepatan Angin	38
Grafik 3	Hubungan Antara Efisiensi Terhadap Kecepatan Angin	39
Grafik 4	Perbandingan Efisiensi yang Dihasilkan Antar Turbin	40

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Skala <i>Beaufort</i>	6
Tabel 2.2	Pemanfaatan energi angin di Indonesia	8
Tabel 4.1	Data pengujian tegangan generator listrik (V)	31
Tabel 4.2	Data pengujian kuat arus generator listrik (A)	32
Tabel 4.3	Data pengujian putaran poros turbin (rpm)	33
Tabel 4.4	Data hasil perhitungan	36

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Viskositas dan Massa Jenis Udara pada Tekanan 1 atm



RINGKASAN

Yashero Muttaqin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, april 2014, *Pengaruh Lebar Bilah Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe Bilah Bersirip*, Dosen Pembimbing: Eko Siswanto dan Agustinus Ariseno.

Di Indonesia pembangkit listrik didominasi dengan bahan bakar minyak dan gas bumi yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu perlu dikembangkan energi alternatif yang mudah didapatkan, misalnya adalah angin. Potensi penggunaan turbin angin adalah di daerah pesisir dimana pada daerah tersebut memiliki energi angin antara 3 – 7 m/s.

Pada penelitian ini menggunakan turbin angin tipe bilah bersirip yang termasuk kategori turbin angin poros vertikal. Turbin ini menggunakan sirip yang bisa membuka dan menutup sesuai dengan arah datangnya angin sehingga dapat menurunkan energi *drag*. Sirip-sirip pada bilah akan terbuka apabila berlawanan dengan arah datangnya angin dan putaran poros sehingga akan menurunkan energi *drag*, sebaliknya apabila searah dengan arah datangnya angin dan putaran poros sirip-sirip akan menutup sehingga dorongan angin dapat meningkatkan *drag* dan meningkatkan daya dorong.

Penelitian dilakukan dengan instalasi *wind tunnel* dari Laboratorium Mesin Mesin Fluida Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang. Metode yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi kecepatan angin sebesar 3, 4, 5, 6, dan 7 m/s serta bilah dengan perbandingan $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu Daya poros, Torsi, dan Efisiensi yang dihasilkan turbin angin tipe bilah bersirip. Sedangkan variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah jumlah bilah 3 buah, panjang 25 cm dan jumlah sirip 5 buah serta suhu ruangan 27°C. Dari hasil pengujian dan pengolahan data menunjukkan bahwa variasi lebar pada bilah turbin angin tipe bilah bersirip berpengaruh terhadap unjuk kerja turbin angin tipe bilah bersirip. Pada pengujian ini daya poros, torsi, dan efisiensi tertinggi tercapai pada lebar bilah 6 cm.

Kata kunci: Turbin Angin, Turbin Angin tipe bilah bersirip, Daya Poros, Torsi, Efisiensi.