

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SIMBOL	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Energi Angin	4
2.3 Klasifikasi Turbin Angin	9
2.3.1 Turbin angin sumbu horisontal	9
2.3.2 Turbin angin sumbu vertikal	11
2.4 Gaya Aerodinamik pada Turbin Angin Darrieus	13
2.5 Teori Elemen Bilah	15
2.6 Teori Momentum	16
2.7 Efisiensi Betz	19
2.8 Daya Available Turbin Angin	19
2.9 <i>Airfoil</i>	20
2.9.1 <i>Airfoil</i> NACA	20
2.9.2 Karakteristik <i>Airfoil</i>	21
2.10 Performansi Turbin Angin Darrieus Tipe H	24
2.10.1 Daya Poros Turbin Angin	24
2.10.2 Efisiensi Turbin Angin	25
2.11 Hipotesis	25



BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Metode Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Alat-alat yang Digunakan	27
3.5 Instalasi Penelitian	30
3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	31
3.7 Diagram Alir Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengolahan Data	35
4.2 Hasil Pengolahan Data.....	36
4.3 Grafik dan Pembahasan	38
4.3.1 Pengaruh Variasi Diameter Sapuan Rotor Terhadap Daya Poros	38
4.3.2 Variasi Diameter Sapuan Rotor Terhadap Efisiensi	39
4.3.3 Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Daya Poros	41
4.3.4 Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Efisiensi	42
4.4 Analisa Statistik	44
4.4.1 Analisis Varian Dua Arah (<i>Two Way ANOVA</i>)	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Terjadinya Angin	5
Gambar 2.2	Laju Pertumbuhan Energi Angin Tahunan Di Dunia	6
Gambar 2.3	Aliran Berolak Akibat Rintangan	8
Gambar 2.4	Turbin Angin Sumbu Horizontal	10
Gambar 2.5	Macam-macam turbin angin horisontal	10
Gambar 2.6	Turbin angin Darrieus	11
Gambar 2.7	Bagian-bagian Turbin Angin Darrieus	12
Gambar 2.8	Turbin Angin Savonius	12
Gambar 2.9	Gaya-gaya pada tiap blade turbin angin Darrieus	13
Gambar 2.10	Gaya pada sudu turbin angin Darrieus	15
Gambar 2.11	Arah angin sebelum dan sesudah melewati turbin	16
Gambar 2.12	NACA <i>Airfoil</i> geometry	21
Gambar 2.13	Momentum mempengaruhi aliran udara pada <i>Airfoil</i>	22
Gambar 2.14	Distribusi tekanan pada <i>Airfoil</i>	23
Gambar 2.15	Gaya pada <i>Airfoil</i>	24
Gambar 3.1	Blower	27
Gambar 3.2	Wind Tunnel dan spesifikasinya	28
Gambar 3.3	Multitester	28
Gambar 3.4	<i>Digital Tachometer</i>	28
Gambar 3.5	Motor DC	29
Gambar 3.6	Resistor	29
Gambar 3.7	Anemometer	30
Gambar 3.8	Instalasi Penelitian	30
Gambar 3.9	Turbin angin Darrieus	31
Gambar 3.10	Diagram alir penelitian	33
Gambar 4.1	Grafik pengaruh variasi diameter sapuan rotor terhadap daya poros	38
Gambar 4.2	Grafik pengaruh variasi diameter sapuan rotor terhadap efisiensi	39
Gambar 4.3	Grafik perbandingan peningkatan daya poros dan daya angin	40
Gambar 4.4	Grafik pengaruh variasi kecepatan angin terhadap daya poros	41
Gambar 4.5	Grafik pengaruh variasi kecepatan angin terhadap efisiensi	42
Gambar 4.5	Grafik perbandingan peningkatan daya poros dan daya angin	43



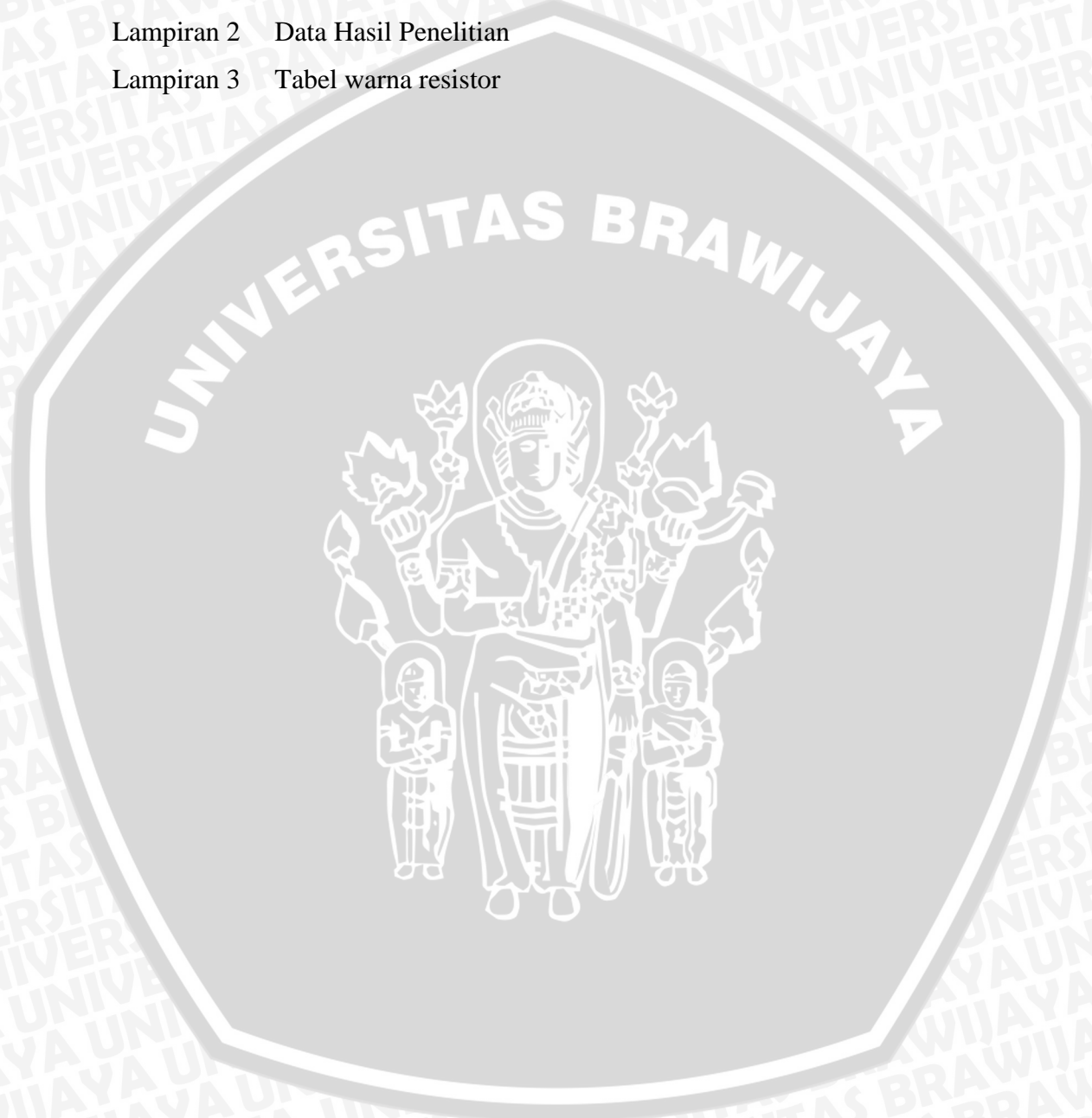
DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Skala Beaufort	7
Tabel 3.1	Tabel rancangan data penelitian yang diperoleh	32
Tabel 3.2	Tabel rancangan pengolahan data	33
Tabel 4.1	pengolahan data diameter sapuan rotor 0.20 m	36
Tabel 4.2	pengolahan data diameter sapuan rotor 0.24 m	37
Tabel 4.3	pengolahan data diameter sapuan rotor 0.28 m	37
Tabel 4.4	pengolahan data diameter sapuan rotor 0.32 m	37
Tabel 4.5	perhitungan two way anova	46
Tabel 4.6	perhitungan anova	47



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Sudu Turbin Angin Darrieus Tipe H
Lampiran 2	Data Hasil Penelitian
Lampiran 3	Tabel warna resistor



DAFTAR SIMBOL

Besaran dasar	Satuan	Simbol
Luas sapuan rotor	m^2	A'
Kecepatan angin rata-rata	m/s	\bar{U}
Kecepatan angin pengukuran	m/s	U_i
Kecepatan angin sebelum rotor	m/s	U
Kecepatan angin pada rotor	m/s	U'
Kecepatan sesudahn m, rotor	m/s	U''
Kecepatan relatif	m/s	U_r
Kecepatan udara prototipe pada titik 1	m/s	U_1
Kecepatan udara prototipe pada titik 2	m/s	U_2
Kecepatan udara model pada titik 1	m/s	u_1
Kecepatan udara model pada titik 2	m/s	u_2
Gaya yang bekerja pada rotor	N	F
Waktu pengukuran	s	t_i
Daya angin tersedia	Watt	P_∞
Energi kinetik sebelum rotor	$\frac{kg m^2}{s^2}$	P_{up}
Energi kinetik setelah rotor	$\frac{kg m^2}{s^2}$	P_{down}
Daya keluaran rotor turbin angin	Watt	P_t
Daya turbin angin pada protipe	Watt	P_p
Kecepatan tangensial turbin	rad/s	ω
Jari-jari turbin	m	R
Koefisien daya turbin angin		C_p
Massa jenis udara	kg/m^3	ρ
Gaya lift (gaya angkat)	N	F_l
Gaya drag (gaya seret)	N	F_d
<i>Plan View Area</i>	m^2	A_p
Koefisien gaya angkat		C_l
Koefisien gaya hambat		C_d
Voltase	volt	V
Arus	ampere	I
Efisiensi generator	%	η_g

RINGKASAN

WISNU SATRIYA WICAKSONO, Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, November 2012, *Pengaruh Variasi Diameter Sapuan Rotor Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Darrieus Tipe H*, Dosen Pembimbing I : Sudjito; Dosen Pembimbing II : Agustinus Ariseno

Semakin menipisnya sumber energi minyak bumi serta penggunaan bahan bakar fosil yang berdampak buruk bagi lingkungan, membuat manusia mencari energi alternatif guna mengganti sumber energi tersebut dengan sumber energi lain yang ramah lingkungan dan jumlahnya tidak terbatas. Salah satu upaya mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemanfaatan energi angin dengan menggunakan turbin angin. Turbin angin sendiri ada 2 macam, yaitu turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal. Turbin angin sumbu vertikal/tegak (atau TASV) memiliki poros/sumbu rotor utama yang disusun tegak lurus terhadap arah angin. Kelebihan utama susunan ini adalah turbin tidak harus diarahkan ke angin agar menjadi efektif. Salah satu jenis turbin yang termasuk dalam kategori turbin angin sumbu vertikal adalah turbin angin Darrieus.

Pada penelitian ini turbin angin Darrieus divariasikan diameter sapuan rotornya, yaitu 0.20 m; 0.24 m; 0.28 m; 0.32 m dengan kecepatan angin 3 m/s; 4 m/s; 5 m/s; 6 m/s; 7 m/s. Sedangkan variabel terikat yang digunakan sebagai parameter unjuk kerja pada penelitian ini adalah daya poros dan efisiensi.

Dari hasil penelitian variasi diameter sapuan rotor turbin angin Darrieus type H ini didapatkan peningkatan daya poros dan pada tiap peningkatan diameter sapuan rotor, namun efisiensi yang dihasilkan menurun. Efisiensi tertinggi yang didapat pada penelitian ini adalah 31.7 % pada diameter 0.20 m dan daya poros tertinggi adalah 0.57 Watt pada variasi diameter sapuan rotor 0.32 m dengan kecepatan angin 7 m/s.

Kata kunci : *Energi angin, turbin angin Darrieus , diameter sapuan rotor, kinerja.*