

TUGAS AKHIR

Analisa Dan Eksperimen Pengaruh Angle Of Attack Terhadap Daya Yang Dihasilkan Oleh Kincir Angin Model 2 Blade

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)**



Di susun Oleh

Nama : Deli Hadrian
NIM : 41308010022
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Deli Hadrian

NIM : 41308010022

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Dan Eksperimen Pengaruh Angle of Attack
Terhadap Daya Yang Dihasilkan Oleh Kincir Angin Model
2 Blade

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, November 2012

Penulis

Deli Hadrian

LEMBAR PENGESAHAN


Analisa Dan Eksperimen Pengaruh Angle of Attack Terhadap Daya Yang

Dihasilkan Oleh Kincir Angin Model 2 Blade

Disusun Oleh :

Nama : Deli Hadrian
NIM : 41308010022
Jurusan : Teknik Mesin


Pembimbing,



(Dr. Ir. H. Abdul Hamid M.Eng)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. Ir. H. Abdul Hamid M.Eng)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir, shalawat dan salam tidak lupa saya ucapkan kepada baginda Rasullulah SAW beserta keluarga para sahabat serta para pengikut hingga akhir jaman. Sesuai dengan kurikulum mata kuliah Tugas Akhir yang berjudul “*Pengaruh Angle of Attack Terhadap Daya Yang Dihasilkan Oleh Kincir Angin Dengan 2 Blade*”.

Selain itu Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus dipenuhi oleh mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan ujian kesarjanaaan Strata 1 Teknik Mesin FTI – UMB.

Selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Secara Khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Abdul Hamid , M. Eng, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
2. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin
3. Bapak Firman dan Bapak Mantri selaku Pengurus Lab. Proses Produksi yang banyak membantu menyelesaikan hal-hal berat dengan menggunakan mesin-mesin di Lab Proses Produksi Universitas Mercubuana.

4. Bapak Nasir Salasa selaku pengurus Lab. Elektro Universitas Mercubuana yang membantu melancarkan eksperimen ini.
5. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang membantu dalam hal spirit.
6. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Fitri Aprianti yang selalu memberikan motivasi dan semangat menyelesaikan Skripsi ini.
8. Eko Prasetyo dan Eko Maulana rekan saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Tama Setyawan , Siswanto , Ahmad Nur Waluyo, Dede Maulana, Udio Hardiko, Erik Setiawan, Widi Himawan, Fatoni, Andri, Rio Rahmat Putra, Putra Manggala Lani, Dekafrianto Darismal, Vonda Angga Permadi yang selalu hadir di lab. menemani kerja keras saya dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Teman – teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2008 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih banyak
11. Teman – teman di UKM Radio MercuBuana
12. Teman – teman di MSTRIM FM.
13. Semua pihak yang telah turut membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan dalam rangka mendapatkan hasil yang lebih baik di waktu yang akan datang.

Jakarta, November 2012

Penyusun

Deli Hadrian

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Angin.....	5
2.1.1 Energi Angin	5
2.1.2 Proses Terjadinya Angin dan Alat Pengukuran	7
2.2 Angle of Attack	10
2.3 Teori Momentum	11
2.4 Gaya Angkat.....	13
2.5 Gaya Geser	13
2.6 Thrust dan Torsi.....	15
2.7 Gaya dan Definisi Blade Section	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Spesifikasi Kincir Angin	18
3.1.1	Blade/Sudu	18
3.1.2	Poros	20
3.1.3	Rumah Dudukan Blade, Poros dan Batang Penjepit Blade	23
3.1.4	Mur Pengunci Poros	23
3.1.5	Batang Penjepit Blade	24
3.1.6	Bantalan / Bearing	25
3.2	Additional Instruments (Alat Tambahan)	30
3.2.1	Wind Tunel.....	31
3.2.2	Inverter	34
3.2.3	Tacho Meter	35
3.2.4	Anemometer	36`
3.3	Pengujian dan Analisa.....	37
3.3.1	Pengukuran Power Yang Dihasilkan Kincir Angin Pada Sudut Tertentu.....	37
3.3.2	Pengukuran Perbandingan Kecepatan RPM Pada Sudut 5°, 10°, 15°.....	37
3.3.3	Informasi Umum	38
3.4	Persiapan Sebelum Uji	38
3.4.1	Kondisi Tempat Uji	38
3.4.2	Kondisi Alat Uji Coba.....	38
3.4.3	Kondisi Alat Ukur	
3.4.4	Prosedur Penghidupan Mesin Inverter dan Motor Wind Tunnel Untuk Melakukan Uji Coba	39
3.4.5	Prosedur mematikan mesin inverter dan Motor Wind Tunnel untuk melakukan uji coba.....	39
3.4.6	Prosedur Uji.....	40

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1	Data Uji	41
4.2	Friction Bearing	45
4.3	Perhitungan Spesifikasi Blade	47
4.4	Kinetik energi	49
4.5	Power Wind	50
4.6	Wind Power Density	51
4.7	Power Wind Total	52
4.8	Gaya Angkat (Lift Force)	54
4.9	Gaya Geser (Drag Force)	57
4.10	Thrust.....	60
4.11	Torsi.....	69
4.12	Daya.....	78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran	91

DAFTAR PUSTAKA	92
-----------------------------	-----------

DAFTAR ACUAN.....	93
--------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Skala Beufort Pada Angin di Daratan.....	9
Tabel 3.1	Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinisi dingin untuk poros.....	22
Tabel 3.2	Spesifikasi Bearing	26
Tabel 4.1	Data hasil percobaan kincir blade model A.....	42
Tabel 4.2	Data hasil perobaan kincir blade model B.....	43
Tabel 4.3	Koefisien konstan friction bearing.....	45
Tabel 4.4	Power wind.....	53
Tabel 4.5	Lift Force, Drag Force, Thrust vs Angle of attack.....	81
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan.....	82

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Perbandingan data uji Blade Model A dan Model B.....	44
Grafik 4.2	Perbandingan Power wind 2,3 dan 4 Blade.....	83
Grafik 4.3	Wind Power Density [W/m^2].....	84
Grafik 4.4	Lift Force.....	85
Grafik 4.5	Drag Force.....	86
Grafik 4.6	Thrust.....	87
Grafik 4.7	Torsi vs Kecepatan Blade A dan B.....	88
Grafik 4.8	Daya vs Kecepatan Blade A dan B.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat pengukur angin	8
Gambar 2.2	angle of attack.....	10
Gambar 2.3	Teori Momentum.....	11
Gambar 2.4	Koefisien Gaya Angkatdan Gaya Geser terhadap Angle of Attack.....	14
Gambar 2.5	Gaya yang Bekerja pada Blade Section.....	16
Gambar 2.6	Definisi Bentuk Blade Section	17
Gambar 3.1	Blade type A & B	19
Gambar 3.2	Poros	22
Gambar 3.3	Rumah Dudukan Blade, poros dan batang penjepit blade.....	23
Gambar 3.4	Mur dan rumah dari batang poros a.....	24
Gambar 3.5	Batang penjepit blade	24
Gambar 3.6	Bantalan / Bearing	30
Gambar 3.7	Tampak depan wind tunnel Lab. proses produksi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.....	32
Gambar 3.8	Tampak belakang wind tunnel Lab. proses produksi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.....	32
Gambar 3.9	Tampak samping wind tunnel Lab. proses produksi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.....	33
Gambar 3.10	Tampak kincir berada dalam wind tunnel Lab. proses produksi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.....	33
Gambar 3.11	Inverter Lab. Teknik Elektro Universitas Mercubuana.....	34
Gambar 3.12	Inverter Lab. Teknik Elektro Universitas Mercubuana.....	34
Gambar 3.13	Tacho Meter.....	35
Gambar 3.14	Anemometer	36
Gambar 4.1	Tiga blade model A	41
Gambar 4.2	Tiga blade model B	43

DAFTAR SIMBOL

Besaran	Lambang	Satuan
Tinggi Blade	t	m
Lebar Blade 1	l_1	m
Lebar Blade 2	l_2	m
Tebal Blade	D	m
Massa Blade	m	kg
Panjang lengan blade	S	m
Cross Sectional Area	A	m^2
Volume	Vol	m^3
Density of air	ρ	kg/m^3
Kecepatan Angin	V	m/s
Kecepatan Relatif	V_i	m/s
Sudut kemiringan blade	\emptyset	
Koefisien Lift	C_L	
Koefisien Drag	C_D	
Kinetik energi	$K.E$	Joule
Power Wind	P_{wr}	Watt
Power Wind Density	P_{wr}/A	$Watt/m^2$
Daya Total yang Dihasilkan	$P_{wr} \text{ Total}$	Watt

Lift Force	L	Newton
Thrust	T_F	Newton
Drag Force	D	Newton
Koefisien Thrust	λ_T	
Koefisien Torque	λ_Q	
Newton		kg m/S^2
Joule		$\text{kg m}^2/\text{S}^2$
Nm		Joule
ω		Joule/S
W		$\text{kg m}^2/\text{s}$