

TUGAS AKHIR
ANALISA PERHITUNGAN SUDU MENGGUNAKAN
ELEMEN MOMENTUM SUDU (BEM)
KINCIR ANGIN POROS HORIZONTAL MB 12-7



Yayasan Mercu Buana	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Perpustakaan Pusat	
Sumber :	5
Tanggal :	26-11-2009
No. Reg. :	1. 509102409
	2. 571/09/470

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2009

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN SUDU MENGGUNAKAN

ELEMEN MOMENTUM SUDU (BEM)

KINCIR ANGIN POROS HORIZONTAL MB 12-7

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Strata

Satu (S-1) Teknik Mesin



UNIVERSITAS
Rizal Muhtarom
41305110064
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2009

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rizal Muhtarom

NIM : 41305110064

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, juli 2009

Rizal Muhtarom

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERHITUNGAN SUDU MENGGUNAKAN TEORI ELEMEN MOMENTUM SUDU (BEM) TERHADAP SUDU KINCIR ANGIN MB 12-7

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Strata Satu (S-1) Pada
Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Disetujui dan diterima oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

(Ir. Yuriadi Kusuma, Msc)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Koordinator Tugas Akhir

(Nanang Ryhyat, ST.MT)

Kaprodi Teknik Mesin

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

KATA PENGANTAR

Segala puji saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “analisa perhitungan sudu dengan menggunakan teori elemen momentum sudu (BEM)”. Dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam kepada tauladan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah member risalah kebenaran kepada umat manusia untuk mencapai keselamatan dan kebahagiaan hidup di dunia dan diakhirat. Amin.

Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Selain daripada itu maksud dan tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memberikan sesuatu yang berguna dan bermanfaat bagi masyarakat sesuai dengan Tri Darma Perguruan Tinggi, walaupun artinya tidak begitu besar, tapi dari itu semua lebih kepada niat tulus dan bakti pada masyarakat dan penulis menyadari bahwa dengan selesainya pembuatan laporan tugas akhir ini, baru merupakan titik awal dari suatu proses belajar yang tak pernah ada kata akhir.

Dari apa yang telah saya alami, lewati dan dapatkan, maka pada kesempatan ini saya haturkan rasa terima kasih dan rasa penghargaan saya yang dalam dan setinggi-tingginya atas do'a, dorongan serta semangat dan buah

pikirannya yang telah diberikan selama kuliah di Universitas Mercubuana dan menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Secara khusus penulis mengucapkan rasa terima kasih yang dalam kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu menginspirasi untuk selalu membuat hal-hal positif, kakak dan adikku tersayang serta Graci, Ika dan Wenny tercinta, kalian selalu memberikan dorongan dan semangat serta do'anya selama penulis berniat untuk melanjutkan pendidikan dan akhirnya tugas akhir ini rampung dengan penuh rasa semangat dalam menyelesaikannya.
2. Bapak Nanang Rukhyat, bapak Rully Nutranta, bapak Yuriadi Kusuma dan bapak Abdul Hamid yang kesemuanya mau meluangkan waktu untuk memberikan saran dalam penyusunan dan telah banyak membantu penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Seluruh staf dan Dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan pengajaran selama masa kuliah berlangsung.
4. Bapak firman dan bapak sumantri selaku staff laboratorium proses proses produksi yang telah banyak membantu berupa saran dan masukan dalam perancangan tugas akhir ini.
5. Teman-teman dari angkatan ke-7 yang tidak dapat disebutkan satu per satu karena kalian selalu terukir dihatiku. Semoga sukses selalu.
6. Seluruh pihak terkait yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu selama penelitian berlangsung. Thanks.

Akhirnya penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh sempurna. Untuk itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca dan penulis

harapkan adanya kesempurnaan tugas akhir ini dikemudian hari. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama mahasiswa jurusan Teknik Mesin.

Jakarta, July 2009

Rizal Muhtarom



Abstrak

Analisa suatu disain benda merupakan suatu syarat untuk terciptanya sebuah disain baru. Hal ini sering dilakukan karena untuk mendapatkan hasil yang sempurna. Pada analisa sudu kincir angin MB127 ini menggunakan teori *Bletz Element Momentum* (BEM) , karena banyak digunakan di semua universitas di dunia untuk mendisain kincir angin sumbu horizontal. Analisa ini pernah digunakan pada kincir angin model *NACA Airfoil*. dalam analisa sudu menggunakan *Bletz Elemen Momentum* (BEM) kita dapat mengetahui nilai-nilai dari kelakuan sudu kincir angin terhadap hembusan lorong angin berupa gelang udara. Dalam Bletz elemen Momentum (BEM) Perhitungan menggunakan *Bletz elemen Momentum* (BEM) Teori Elemen Sudu bersandar pada dua kunci yaitu tidak ada interaksi aerodinamika antara elemen sudu yang berbeda dan Gaya yang terdapat pada elemen sudu semata-mata diperoleh dari adanya koefisien gaya dorong dan gaya angkat. Dan disini kita memerlukan sebuah kecepatan hembusan yang relative. Lebih banyak ilmu aerodinamika dan pemilihan bentuk airfoil yang bisa didapat dari Hansen and butterfield (1993). suatu perhitungan untuk mendapatkan nilai hembusan dari beberapa titik yang berbeda di sepanjang sudu. Maka dapat dilakukn dengan cara menghitung manual dengan menggunakan teori Bletz lelemen momentum (BEM), yang mana teori ini dapat dijadikan perbandingan atau acuan untuk menggunakan rumus lain. Dalam mendesain sudu kincir angin yang akan dibuat.

Keyword : Bletz Elemen Momentum, gaya pada sudu, konvergensi 5m, OpenOffice.Org .

DAFTAR ISI

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
1.5 Metoda Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penuisan.....	4
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Teori Elemen Momentum Sudu.....	7
2.2 Dasar Teori momentum.....	8
2.2.1 Gaya axial.....	8
2.2.2 Putaran Lorong angin bentuk gelang.....	9
23 Sandaran Teori Element Sudu.....	11

BAB III METODELOGI PERHITUNGAN SUDU

3.1 Elemen Sudu.....	16
3.2 Koreksi Pda kerugian Ujung.....	19
3.3 Persamaan momentum elemen sudu.....	20
3.4 Daya yang dihasilkan.....	20
3.5 Penggunaan Teori MomentumElemen Sudu.....	31

BAB IV ANALISAN PERHITUNGAN SUDU

4.1 Perhitungan Awal.....	26
4.1.1 Pengulangan Perhitungan 2.....	27
4.1.2 Pengulangan Perhitungan ke3.....	28
4.2. Devinisi sudut pada kincir angin.....	29
4.2.1. Analisa perancangan sudu.....	29
4.3 Analisa Sudu Berdasarkan kebutuhan daya terhadap pompa.....	31
4.3.1. ASUMSI.....	31

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA.....	38
---------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

a_0	Faktor induksi angular
B	Jumlah sudu
c	chord
C_L	Koefisien daya angkat
C_D	Koefisien daya dorong
C_P	Koefisien Daya
D	Gaya dorong
F_X	Gaya aksial
F_θ	Gaya tangensial
L	Gaya dorong, Momen angular
m	Massa hembusan
N	Jumlah elemen sudu
p	Tekanan
P	Daya
Q	Faktor koreksi kerugian ujung
r	Jari-jari dan koreksi radial
R	Jari jari sudu
T	Torsi
V	Kecepatan absolut
W	Kecepatan relatif
x	Koordinat aksial
β	Sudut hembusan relative pada sudu
λ	Perbandingan kecepatan ujung
λ_r	perbandingan kecepatan lokal
η	Efisiensi mekanik
ρ	Density
σ_0	Local Solidity

DAFTAR TABEL

Table.1.Jumlah sudu

Table.2. Turbine

Table.3. Solusi konfigurasi

Table.4. solusi pada semua titik



DAFTAR GAMBAR

- Gambar.1. Lorong angin aksial
- Gambar.2. Perputaran lorong angin berbentuk gelang
- Gambar.3. Putaran lorong angin bentuk gelang dengan notasi.
- Gambar.4. Bentuk elemen sudu
- Gambar.5. Aliran ke sudu Turbine Angin
- Gambar.6. Gaya pada sudu angin
- Gambar.7. Grafik koefisien gaya angkat
- Gambar.8. Kemiringan sudu terhadap penampang
- Gambar.9. Skema gambar kerja pada piston pompa.
- Gambar.10. Rancangan Kincir angin MB127

UNIVERSITAS
MERCU BUANA