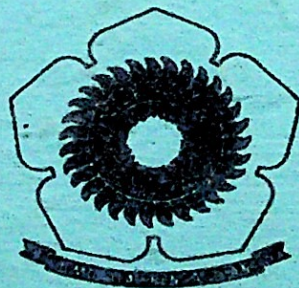


LOGI  
SIAN

**EFEKTIVITAS SUDUT SUDU KINCIR ANGIN  
TIPE HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBERGLASS*  
TERHADAP ENERGI YANG DIHASILKAN**

Oleh

**MELLY ELVANDARI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2007**

0 7

1.1

S  
621.450 7  
ELW  
e  
2007

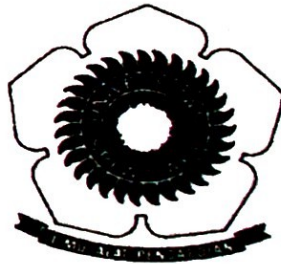


**EFEKTIVITAS SUDUT SUDU KINCIR ANGIN  
TIPE HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBERGLASS*  
TERHADAP ENERGI YANG DIHASILKAN**

14952

15314

Oleh  
**MELLY ELVANDARI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2007**

## SUMMARY

**MELLY ELVANDARI.** The effectivities angles of horizontal axe-type windmill from fiberglass to energy produced (Supervised by **HARY AGUS WIBOWO** and **MURSIDI**).

The objective of this research was to determine effective angles of horizontal type blade windmill from fiberglass. The research was to observe three different blade angles. The treatments used in this study were  $0^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ , and  $40^{\circ}$  blade angles with 10 frequently for every angle.

The parameters observed were values of rpm, torque, and energy produced. The research showed that windmill were effectived by wind speed, rpm, and torque. This study was carried out in two steps, which were equipment contruction and equipment test in the field. The field test of equipment was set up on open land for each blade angle treatment.

The result of this research showed that the lowest rpm, torque, and energy were produced at blade angle of  $0^{\circ}$  with magnitude of 1 rpm, 0.042 mN and 0 hp (Appendix 12), whereas that the highest rpm, torque, and energy were produced at blade angle of  $40^{\circ}$  with magnitude of 284 rpm, 0.242 mN, and 0.0045 hp (Appendix 14).

## RINGKASAN

**MELLY ELVANDARI.** Efektivitas sudut sudu kincir angin tipe horizontal dari bahan *fiberglass* terhadap tenaga yang dihasilkan (Dibimbing oleh **HARY AGUS WIBOWO** dan **MURSIDI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas sudut sudu kincir angin tipe *horizontal* dari bahan *fiberglass*. Penelitian dilakukan dengan mengamati sudut sudu kincir angin dengan tiga perlakuan sudut yang terdiri dari  $0^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ , dan  $40^{\circ}$ . Selama penelitian dilakukan 10 perulangan untuk setiap sudut.

Pengamatan dilakukan untuk memperoleh rpm, torsi dan tenaga yang dihasilkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan kincir angin ini menghasilkan tenaga dipengaruhi oleh kecepatan putaran kincir, kecepatan angin dan torsi. Metode penelitian meliputi tahap pembuatan alat dan tahap pengujian alat yang dilakukan di lapangan untuk setiap perlakuan sudut sudu.

Penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata rpm, torsi dan tenaga terendah dihasilkan pada sudut  $0^{\circ}$  yaitu 1 rpm, 0,041 mN dan 0 hp (Lampiran 14) sedangkan rata-rata rpm, torsi dan tenaga tertinggi dihasilkan pada sudut  $40^{\circ}$  yaitu 284 rpm, 0,242 mN 0,0045 hp (Lampiran 16).

## *MOTTO*

- ♥ Janganlah bersandar kepada mahluk, sebab ia adalah sandaran yang lemah, tetapi bersandarlah kepada ﷻ sebab ia adalah sandaran yang kokoh.
- ♥ Dimulai dengan *Basmallah*.
- ♥ Diakhiri dengan *alhamdulillah*.

## *KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI UNTUK :*

- ♥ Papaku Mulatiarman, ST dan Mamaku Lyly Elsy. M. Untuk semua dukungan dan perhatian serta kasih sayang, yang tak ternilai harganya.
- ♥ Uniku Mike Armalina yang selalu memberikan pelajaran yang bernilai bagiku dan adik-adikku Fitri Maya Sari dan Nella Anggraini yang manis-manis.
- ♥ Sahabat-sahabatku dalam suka dan duka (Deni, Della, Fita, Mala, Ririn, Sari, dan Vivi) atas segala bantuan, dukungannya dan doaku semoga kalian sukses dalam menjalani hidup.
- ♥ Teman-temanku (TP'02) khususnya Desriansyah, Wira, Santana, Piwie, Yuli, Risma, Rita dan Rika yang telah mengisi dan memberikan kenangan manis dalam hidupku.
- ♥ Almamaterku.

**EFEKTIVITAS SUDUT SUDU KINCIR ANGIN  
TIPE HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBERGLASS*  
TERHADAP ENERGI YANG DIHASILKAN**

**Oleh**

**MELLY ELVANDARI**

**SKRIPSI**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2007**

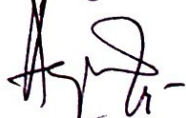
**Skripsi Berjudul**

**Efektivitas Sudut Sudu Kincir Angin Tipe Horizontal dari Bahan *Fiberglass*  
terhadap Tenaga Yang Dihasilkan**

**Oleh**  
**Melly Elvandari**  
**05023106034**

**telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I**



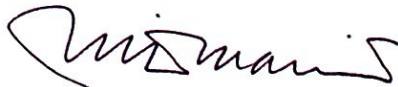
**Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.**

**Inderalaya, Februari 2007**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Sriwijaya**

**Pembimbing II**



**Ir. R. Mursidi, M.Si.**

**Dekan,**



**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.**

**NIP. 130 516 530**



Skripsi Berjudul "Efektivitas Sudut Sudu Kincir Angin Tipe Horizontal dari Bahan *Fiberglass* terhadap Tenaga Yang dihasilkan" oleh Melly Elvandari telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal

Komisi Penguji

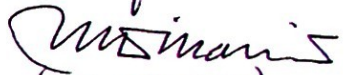
1. Ir. Hary Agus Wibowo, M.P.

Ketua

  
(.....)

2. Ir. R. Mursidi, M.Si.

Anggota

  
(.....)

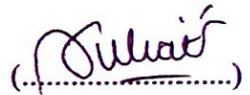
3. Ir. K.H. Iskandar, M.Si.

Anggota

  
(.....)

4. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.

Anggota

  
(.....)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P

NIP. 131 875 110

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si

NIP. 131 477 698



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri bersama pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Februari 2007

Yang membuat pernyataan



Melly Elvandari

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 Maret 1984 di Bandung Jawa Barat, merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Orang tua penulis bernama Mulatiarman, S.T dan Lyly Elsy, M.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1996 di SD N 72 Palembang, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 1999 di SMP N 46 Palembang Sumatera Selatan. Pada tahun 2002 menyelesaikan SMU di SMU Muhammadiyah I Palembang. Agustus 2002 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulisan skripsi dengan judul **“Efektivitas Sudut Sudu Kincir Angin Tipe Horizontal dari Bahan *Fiberglass* terhadap Tenaga Yang Dihasilkan”** ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Penulisan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya, sekalipun telah berusaha dengan segenap kemampuan yang ada, namun skripsi ini masih terdapat kekurangan atau kekeliruan dan tentunya masih jauh dari sempurna seperti yang diharapkan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan masukan, koreksi dan kritikan dari semua pihak demi perbaikan ke arah kesempurnaan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Hary Agus Wibowo, M.P, selaku pembimbing pertama atas bimbingan dan arahnya dalam menyusun skripsi ini.
2. Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si., selaku pembimbing kedua atas segala dukungan, bimbingan dan arahnya selama perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S., selaku pembimbing akademik atas segala nasehat dan pengarahannya.

4. Bapak Ir. K. H. Iskandar, M.Si. dan Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan mengarahkan penulis selama penulisan skripsi ini.
5. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga yang telah disusun di dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Februari 2007



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Energi Angin.....	4
B. Kincir Angin.....	6
C. Jenis-Jenis dan Kegunaan Kincir Angin.....	7
D. Turbin Angin.....	9
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	13
C. Metodologi Penelitian.....	13
D. Cara Kerja.....	14
E. Parameter yang Diamati.....	16
F. Analisis Teknis.....	16



<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
A. Kondisi Angin di Inderalaya.....	21
B. Pengaruh Sudut Sudu Kincir Angin terhadap Perubahan Luas Luas Penampang Proyeksi dan Luas Penampang Pergeseran.....	22
C. Pengaruh Sudut Sudu Kincir Angin terhadap rpm dan Torsi.....	25
D. Pengaruh Sudut Sudu Kincir Angin terhadap Tenaga Yang Dihasilkan.....	28
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>31</b>
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisis sudut sudu terhadap perubahan luas penampang .....	23
2. Pengaruh sudut sudu terhadap luas penampang dan rpm .....	26
3. Analisis sudut sudu kincir terhadap torsi .....	27
4. Pengaruh sudut sudu terhadap tenaga yang dihasilkan .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Turbin Darrieus .....	11
2. Turbin Savonius.....	12
3. Kecepatan rata-rata angin per hari selama 5 hari penelitian .....	21
4. Tampak depan dan samping sudu kincir angin sudut $0^0$ ... ..	23
5. Pengaruh sudut sudu terhadap pergeseran sudu.....	24
6. Tenaga tertinggi yang dihasilkan kincir angin untuk setiap sudut.....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Gambar kincir angin .....	34
2. Gambar poros .....	35
3. Gambar sudu kincir angin.....	36
4. Pemasangan sudu kincir angin .....	37
5. Sudu kincir angin.....	38
6. Luas penampang sudu kincir angin .....	39
7. Perubahan luas penampang terhadap sudut sudu kincir angin .....	40
8. Luas daerah sudu yang dapat ditekan angin .....	41
9. Kecepatan angin dan rpm untuk sudut $0^{\circ}$ .....	42
10. Kecepatan angin dan rpm untuk sudut $20^{\circ}$ .....	43
11. Kecepatan angin dan rpm untuk sudut $40^{\circ}$ .....	44
12. Perhitungan torsi dan tenaga kincir angin pada sudut sudu $0^{\circ}$ .....	45
13. Pengaruh sudut sudu terhadap rpm, torsi, dan tenaga yang dihasilkan untuk setiap sudut .....	51
14. Pengaruh sudut sudu $0^{\circ}$ terhadap rpm, torsi, dan tenaga yang dihasilkan .....	52
15. Pengaruh sudut sudu $20^{\circ}$ terhadap, rpm, torsi dan tenaga yang dihasilkan .....	53
16. Pengaruh sudut sudu $40^{\circ}$ terhadap, rpm, torsi dan tenaga yang dihasilkan .....	54
17. Konversi satuan .....	55

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Menurut Badan Tenaga Nuklir Nasional (2003) sumberdaya minyak bumi di Indonesia saat ini sekitar 321 milyar barel (1,2% potensi dunia), gas bumi sekitar 507 TSCF (3,3% potensi dunia), batubara sekitar 50 milyar ton (3% potensi dunia), panas bumi sekitar 27 ribu MW (40% potensi dunia), dan tenaga air sekitar 75 ribu MW (0,02% potensi dunia). Cadangan riil minyak bumi pada tahun 2002 sekitar 5 milyar barel, cadangan riil gas bumi sekitar 90 TSCF (*trillion standard cubic feet*), cadangan riil batubara sekitar 5 milyar ton. Apabila tingkat produksi tetap seperti tahun 2002 dan tidak ada cadangan riil yang baru, maka cadangan minyak bumi diperkirakan akan habis dalam waktu kurang 10 tahun, gas bumi dalam waktu 30 tahun dan batubara dalam waktu 50 tahun.

Pengurangan persediaan bahan bakar minyak (BBM) di dunia mengakibatkan peningkatan harga BBM sehingga sangat diperlukan energi alternatif lain sebagai pengganti BBM. Dalam rangka mencari bentuk-bentuk sumber energi yang bersih dan terbarukan kembali, energi angin mendapat perhatian yang besar (Kadir, 1990). Pemanfaatan energi angin juga merupakan langkah upaya mensukseskan Lumbung Pangan dan Energi di Sumatera Selatan.

Wilayah tertentu di Indonesia mempunyai energi angin yang cukup potensial untuk dimanfaatkan. Untuk itu diperlukan suatu strategi dalam pemanfaatan energi angin tersebut agar diperoleh hasil yang efisien dan tepat guna. Hal ini dapat dilakukan melalui perancangan dan manufaktur sistem kincir angin yang dapat

diterapkan dengan didahului kajian potensi angin dan keperluan sistem alat yang akan digerakkan serta beberapa faktor terkait lainnya (Mizar, 2005).

Aplikasi kincir angin disesuaikan dengan kecepatan angin dan lokasi yang diinginkan. Berdasarkan data pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (1999), kecepatan angin rata-rata di Palembang adalah antara 2 hingga 5 m/s dengan kecepatan tertinggi antara bulan September hingga Desember dan terendah pada bulan Maret hingga April. Menurut Argyanto (1992), karena kecepatan angin tidak konstan bisa melebihi kecepatan rata-rata atau sebaliknya, maka diperlukan penyesuaian dalam pembuatan kincir angin.

Dalam penelitian ini akan menggunakan kincir angin dengan sudu terbuat dari *fiberglass*. Ini merupakan hal baru karena umumnya sudu kincir angin menggunakan aluminium. Pemilihan *fiberglass* dilakukan karena harganya yang relatif murah dan lebih ringan dibandingkan aluminium sehingga tidak memerlukan energi yang besar untuk memutar sayap. *Fiberglass* ini memiliki campuran bahan yang bisa memperpanjang umur pakai dan tidak berjamur serta tidak mudah patah sehingga dapat menahan tiupan angin kencang. Bahan aluminium memiliki beban putar (momen inersia) yang lebih besar sehingga diperlukan kecepatan atau tekanan angin yang cukup tinggi.

Penerapan sudu kincir angin dengan menggunakan *fiberglass* perlu penyesuaian pada sudut sudu kincir angin. Sudut sudu sangat mempengaruhi perputaran sudu kincir angin. Oleh sebab itu, perlu pengkajian tentang sudut sudu. Penelitian ini diharapkan menghasilkan data tentang sudut sudu yang terbaik sehingga dapat mengoptimalkan percepatan perputaran sudu kincir angin.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sudut sudu kincir angin yang optimal pada kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan *fiberglass* untuk menghasilkan tenaga.

## **C. Hipotesis**

Diduga efektivitas pada sudut sudu kincir angin berpengaruh nyata terhadap gaya yang bekerja terhadap sudu (torsi), kecepatan perputaran sudu dan tenaga yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdiman. 2001. Jenis–Jenis Kincir Angin. (<http://www.ranesi.nl/zonzpelajar>, diaskes 14 juli 2006).
- Argyanto, M. A. 1992. Dampak Kenaikan Muka Air Sungai di Kota Palembang.
- Badan Tenaga Nuklir Nasional. 2003. Persiapan Introduksi PLTN Menuju Era Industri Energi Nuklir Indonesia. Bandung.
- Bresnick, S. 1996. Intisari Fisika. Hipokrates. Jakarta.
- Bresnick, S. 2005. Buku Fisika untuk Kuliah. Hipokrates. Jakarta.
- Budiyono. 2006. Kincir Angin. ([http://id.wikipedia.org/wiki/Kincir\\_angin](http://id.wikipedia.org/wiki/Kincir_angin), diaskes tanggal 13 juli 2006).
- Cross, M. 1987. Energi Masa Kini Tenaga Angin. PT. Pradya Paramitha. Jakarta.
- Hofman, Harm dan Harun. 1987. Energi Angin. Bina Cipta. Jakarta.
- Jarass. 1990. *Strom Aus Wind*–Pengenalan Kincir Angin terhadap Energi Alternatif di Masa Yang Akan Datang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kadir . 1990. Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi. Universitas Sriwijaya. Jakarta.
- Kreith. 1987. Turbin Angin. Bina Cipta. Jakarta.
- Mizar. 2005. Strategi Pemanfaatan Energi Angin, Universitas Negeri Malang.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman. 1999. Sumatera Selatan.
- Resnick, D. dan Robert, R. 1978. Fisika Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Safarudin, M. 1989. Staf Pengajar dan Peneliti pada Sekolah Tinggi Teknologi Mandala, Bandung.
- Sukemi. 2005. Pembangkit Listrik Tenaga Angin. (<http://www.mediaindo.co.id>, diaskes pada tanggal 21 November 2006).

Wibawa, U. 1996. Pemahaman Kincir Angin dan Manfaatnya. (<http://www.mediaWorld.de/Indonesia>, diakses pada tanggal 3 Januari 2007)

Zuhal. 1995. *Policy & Development Programs on Rural Electrification for next 10 years*, Ditjen Listrik & Pengembangan Energi. ([http://www2.dwworld.de/intelIndonesia/wissenschaft\\_teknik/1.151686.1.html](http://www2.dwworld.de/intelIndonesia/wissenschaft_teknik/1.151686.1.html), Diakses pada tanggal 23 November 2006).