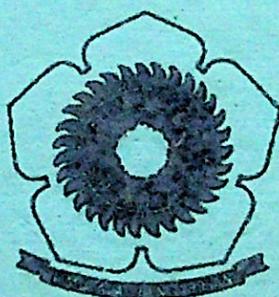


LOGI.
NIAN

**ANALISIS TEKNIS SUDU KINCIR ANGIN TIPE SUMBU
HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBREGLASS***

Oleh
DESRIANSYAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

50. 7

1.1

S
621.4507
Des
a
2007



**ANALISIS TEKNIS SUDU KINCIR ANGIN TIPE SUMBU
HORIZONTAL DARI BAHAN FIBREGLASS**

15045 / 15407

Oleh
DESRIANSYAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

SUMMARY

DESRIANSYAH. Technical Analysis of Horizontal Axe Blade-Type Windmill from *Fibreglass*. (Supervised by **R. MURSIDI** and **RAHMAD HARI PURNOMO**).

The objective of this research was to conduct technical analysis of horizontal axe blade-type windmill from *fibreglass*. The research was conducted from June to Oktober 2006 at laboratory of Agricultural Engineering Study Program and attempt garden of Agricultural Faculty, Sriwijaya University, Indralaya.

The method used in this study was engineering design consisting of design approach, equipment construction and field trial of the equipment. The equipment field trial was set up on open land having a distance of 10 m from all buildings and trees.

The energy produced by this windmill was affected by wind speed and windmill speed rotation. The result of this research showed that energy produced by windmill on the 0.25 Hp to 0.36 Hp. The highest energy produced by windmill with magnitude of 0.36 Hp was produced on fifth day. The smallest energy produced by windmill with magnitude of 0.25 Hp was produced on fourth day. First day energy produced by windmill with magnitude of 0.29 Hp. Second day energy produced by windmill with magnitude of 0.35 Hp. Third day energy produced by windmill with magnitude of 0.32 Hp.

RINGKASAN

DESRIANSYAH. Analisis Teknis Sudu Kincir Angin Tipe Sumbu Horizontal dari Bahan *Fibreglass*. (Dibimbing oleh **R. MURSIDI** dan **RAHMAD HARI PURNOMO**).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis teknis sudu terhadap kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan *fibreglass*. Penelitian dilakukan dari bulan Juni sampai Oktober 2006. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Teknik Pertanian dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga, yaitu tahap pendekatan rancangan, tahap pembuatan alat dan tahap pengujian alat. Pengujian alat dilakukan di tanah terbuka yang berjarak 10 m dari bangunan dan pepohonan.

Tenaga yang dihasilkan dari kincir angin tergantung dari kecepatan angin dan kecepatan putaran kincir angin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tenaga yang dihasilkan oleh kincir angin berkisar antara 0,25 Hp sampai 0,36 Hp. Tenaga tertinggi yang dihasilkan oleh kincir angin yaitu 0,36 Hp pada hari kelima. Tenaga terendah yang dihasilkan oleh kincir angin yaitu 0,25 Hp pada hari keempat. Hari pertama tenaga yang dihasilkan oleh kincir angin yaitu 0,29 Hp. Hari kedua tenaga yang dihasilkan oleh kincir angin yaitu 0,35 Hp. Hari ketiga tenaga yang dihasilkan oleh kincir angin yaitu 0,32 Hp.

**ANALISIS TEKNIS SUDU KINCIR ANGIN TIPE SUMBU
HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBREGLASS***

**Oleh
DESRIANSYAH**

SKRIPSI

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

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

**INDRALAYA
2007**

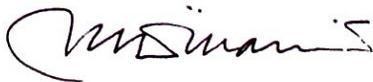
Skripsi berjudul

**ANALISIS TEKNIS SUDU KINCIR ANGIN TIPE SUMBU
HORIZONTAL DARI BAHAN *FIBREGLASS***

**Oleh
DESRIANSYAH
05023106012**

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

Pembimbing I



Ir. R. Mursidi, M.Si.

Pembimbing II



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.

Indralaya, Februari 2007

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

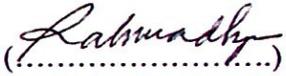
Dekan,



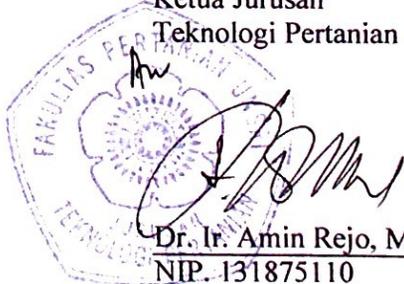
**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530**

Skripsi berjudul “Analisis Teknis Sudu Kincir Angin Tipe Sumbu Horizontal dari Bahan *Fibreglass*” oleh Desriansyah telah dipertahankan di depan komisi pengujian pada tanggal 31 Januari 2007.

Komisi Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. R. Mursidi, M.Si. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131875110

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP. 131477698

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 dan belum pernah dan tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Februari 2007

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of a horizontal line with a stylized, looped flourish above it.

Desriansyah

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang tanggal 12 Desember 1984 dari pasangan Parozi dan Azizah. Penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1996 di Sekolah Dasar Negeri 164 Palembang pada tahun 1996. Pendidikan menengah pertama diselesaikan pada tahun 1999 di Sekolah Menengah Pertama Negeri 7 Palembang. Pada tahun 2002 penulis menyelesaikan pendidikan menengah Umum di Sekolah Menengah Umum Negeri 8 Palembang.

Pada tahun 2002 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas Rahmat dan Kasih-Nya yang melimpah maka penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Teknis Sudu Kincir Angin Tipe Sumbu Horizontal dari Bahan *Fibreglass*”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. R. Mursidi, M. Si. selaku pembimbing pertama, yang telah sabar memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si. selaku pembimbing kedua dan pembimbing praktik lapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan dan kritik yang membangun kepada penulis hingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. Tamrin Latief, M. Si. dan Ibu Ir. Hj. Umi Rosidah, M. S. selaku pembahas dan penguji, yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.

7. Ayah (Parozi) dan Ibu (Azizah, S.Pd), Kakak saya (Mahyudi, S.Pd) serta Adik saya (Elza Yunifa, Muhammad Tarmizi, Rahma Tiara) terima kasih atas do'a, kasih sayang, dan perhatiannya selama ini. Tanpa kalian semua, tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan.
8. Sahabatku Wira, Vivin, Ida, Doddy S, Agus, Yuli, Rita, Rika, Risma, Indrayanti, Ismanita, Marisa, Pram, Komaruddin, Doddy R, Rahmad, Ali Mansyur, Dessy, Lisna, Kak Rasyad, Kak Reza, kak Asep serta teman seperjuanganku Marrysa Utharini, Melly Elvandari, dan Della Husnalaini (Tim Kincir) yang selalu mendukung dan memberi semangat kepadaku untuk tetap semangat dan sabar dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Kawan-kawan satu angkatan TP'02, Adik-adik Tp'03, '04, '05, terima kasih atas perhatian dan perjuangan serta persahabatan yang terjalin selama ini.
10. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Edi, Kak Jhon).

Terimakasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Karakteristik Angin	4
B. Jenis-jenis Kincir Angin	7
C. Resin Polyester Tidak Jenuh	9
D. Aluminium	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Alat dan Bahan	15
C. Metode Penelitian	15
D. Analisis Teknis	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Hasil Rancangan Sudu Kincir Angin	23
B. Analisis Rancangan Fungsional dan Struktural	27



C. Analisis Tenaga.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Skala kecepatan angin menurut Beaufort dan Peterson	6
2. Klasifikasi kelas angin berdasarkan karakteristik lapangan menurut K.N.M.I (Kininklij Nederlands Meteorologisch Institute)	7
3. Sifat-sifat fisik aluminium	13
4. Sifat-sifat mekanik aluminium	14
5. Hubungan antara kecepatan angin rata-rata dengan tenaga kincir	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tampak depan model sudu kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan <i>fibreglass</i>	23
2. Tampak belakang model sudu kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan <i>fibreglass</i>	24
3. Kerangka penguat sudu kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan <i>fibreglass</i>	25
4. Pangkal sudu kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan <i>fibreglass</i>	26
5. Bentuk tiga sudu kincir angin	27
6. Gambar pergeseran aliran angin terhadap sudu angin	28
7. Kerangka penguat sudu	29
8. Poros sudu kincir angin	30
9. Tenaga kincir angin (Hp) selama 5 hari	32
10. Kecepatan angin rata-rata (m/detik) selama 5 hari	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kecepatan angin rata-rata, kecepatan putaran, kecepatan sudut, percepatan sudut, percepatan tangensial, momen inersia pada hari ke-1	39
2. Torsi, gaya tangensial hari pada ke-1	40
3. Kecepatan angin rata-rata, kecepatan putaran, kecepatan sudut, percepatan sudut, percepatan tangensial, momen inersia pada hari ke-2	41
4. Torsi, gaya tangensial pada hari ke-2	42
5. Kecepatan angin rata-rata, kecepatan putaran, kecepatan sudut, percepatan sudut, percepatan tangensial, momen inersia pada hari ke-3	43
6. Torsi, gaya tangensial, pada hari ke-3	44
7. Kecepatan angin rata-rata, kecepatan putaran, kecepatan sudut, percepatan sudut, percepatan tangensial, momen inersia pada hari ke-4	45
8. Torsi, gaya tangensial pada hari ke-4	46
9. Kecepatan angin rata-rata, kecepatan putaran, kecepatan sudut, percepatan sudut, percepatan tangensial, momen inersia pada hari ke-5	47
10. Torsi, gaya tangensial pada hari ke-5	48
11. Teladan perhitungan kecepatan sudut kincir angin	49
12. Teladan perhitungan tenaga kincir angin	52
13. Teladan perhitungan luas penampang depan sudu kincir angin	55
14. Teladan perhitungan luas penampang belakang sudu kincir angin	56
15. Komponen bahan sudu kincir angin	57
16. Gambar sudu kincir angin	58
17. Gambar kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan <i>fibreglass</i>	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cadangan energi fosil semakin berkurang sedangkan kebutuhan konsumsi bahan bakar minyak terus meningkat. Perkiraan kandungan minyak bumi di Indonesia dengan tingkat konsumsi bahan bakar minyak seperti saat ini akan habis dalam waktu 10 sampai 15 tahun lagi. Jutaan barrel minyak mentah dieksploitasi tanpa memikirkan bahwa minyak tersebut merupakan hasil evolusi alam yang berlangsung selama ribuan bahkan jutaan tahun yang mungkin tidak dapat terulang lagi pada masa mendatang. Krisis energi bisa langsung dirasakan masyarakat, khususnya petani terutama karena sebagian besar bahan bakar alat pertanian seperti traktor menggunakan solar (Setyo dan Indartono, 2006).

Menurut Departemen Pertambangan dan Energi (2005), saat ini penyediaan energi listrik di Indonesia masih bergantung kepada sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, misalnya minyak bumi dan batubara yang apabila terus-menerus digunakan maka dalam kurun waktu sekitar 18 tahun yang akan datang dapat dipastikan sumber daya energi fosil tersebut akan habis. Semakin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil tersebut menyebabkan perlu dipikirkan kembali untuk mencari energi alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan penggunaan energi fosil, khususnya minyak bumi. Energi alternatif tersebut harus mampu menyediakan potensi sumber daya berupa energi energi listrik karena saat ini energi listrik sangat dibutuhkan, ramah lingkungan, proses produksi dan pembuangan hasil produksinya tidak merusak lingkungan hidup sekitar.

Menurut Wandu (2004), konsumsi bahan bakar minyak (BBM) secara nasional mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Secara keseluruhan konsumsi BBM selama tahun 2004 mencapai 61,6 juta kilo liter dengan rincian 16,2 juta kilo liter premium, 11,7 juta kilo liter minyak tanah, 26,9 juta kilo liter minyak solar, 1,1 juta kilo liter minyak diesel dan 5,7 juta kilo liter minyak bakar. Selain itu kemampuan produksi bahan bakar minyak dalam negeri hanya sekitar 44,8 juta kilo liter sehingga sebagian kebutuhan bahan bakar dalam negeri harus diimpor.

Impor minyak mentah dan BBM setiap tahun mencapai 1,5 miliar dollar AS atau sekitar 15 triliun rupiah. Peningkatan laju konsumsi BBM tersebut diperburuk dengan semakin menurunnya kemampuan produksi minyak bumi di dalam negeri sehingga perlu dilakukan langkah-langkah untuk mendapatkan sumber energi alternatif. Sistem penyediaan energi listrik yang dapat memenuhi kriteria di atas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber daya energi terbarukan, seperti : matahari, angin, air, biomassa (Setyo dan Indartono, 2006).

Berdasarkan survei dan pengukuran data angin yang telah dilakukan sejak tahun 1989, banyak daerah yang prospektif karena memiliki kecepatan angin rata-rata tahunan sebesar 4,3 m/detik sampai 5,5 m/detik atau mempunyai energi antara 200 W sampai 1.000 kW. Potensi ini sudah dapat dimanfaatkan untuk pembangkit tenaga listrik skala kecil sampai 10 kW (Kusumadewi, 2006).

Selama ini kincir angin yang digunakan di berbagai negara menggunakan sudu yang terbuat dari material logam seperti aluminium, besi dan lain sebagainya. Kelemahan unsur logam sebagai sudu kincir angin yaitu kecepatan putaran kincir tidak maksimal karena potensi kecepatan angin di Indonesia tidak begitu besar sehingga jika kincir angin seperti ini diterapkan di Indonesia membutuhkan tenaga

angin yang besar untuk memutar sudu kincir angin (Taselan, 2005).

Fibreglass merupakan nama dagang dari campuran resin polyester tidak jenuh dengan penguat serat. *Fibreglass* merupakan bahan yang sangat bermanfaat dalam dunia teknik. Polimer mudah dibuat dan penerapannya pun mencakup berbagai bidang industri seperti industri serat, karet, plastik, cat dan perekat (Sofyan, 2000). Resin polyester tidak jenuh berupa resin cair dengan viskositas relatif rendah, mengeras pada suhu kamar dengan penggunaan katalis tanpa menghasilkan gas sewaktu pengerasan seperti banyak resin lainnya maka resin polyester tidak jenuh perlu diberi tekanan untuk pencetakan.

Ketahanan kimia resin polyester yaitu kuat terhadap asam kecuali asam pengoksid, tetapi lemah terhadap alkali. Bahan ini mudah mengembang dengan polimer stiren. Kemampuan terhadap cuaca sangat baik. Tahan terhadap kelembaban dan sinar UV bila lingkungan terbuka, tetapi sifat tembus cahaya permukaan rusak dalam beberapa tahun (Surdia dan Saito, 2005).

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis teknis terhadap sudu kincir angin tipe sumbu horizontal dari bahan *fibreglass*.

DAFTAR PUSTAKA

Bresnick, S. 1996. Intisari Fisika. Penerbit Hipokrates. Jakarta.

Departemen pertambangan dan energi indonesia. Potensi dan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi di Indonesia. Direktorat Inventarisasi Mineral, Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta. (di akses www.dim.esdm.org.id. World Energy Survey, 2001 Survey of Energy Resources, WEC 2005. pada tanggal 29 Desember 2006)

Giancoli, D.C. 2001. Fisika Edisi Kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Gretz, W. 2001. Clean Energy Project Analysis Course. (diakses di <http://Retscreen.com> pada bulan November 2006).

Hofman, Harm dan Harun. 1979. Energi Angin. Penerbit Bina Cipta. Jakarta.

Kadir, A. 1990. Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi, Ekonomi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Kreith, F dan Kreider, J. F. 1978. Principles Of Solar Engineering. Hemisphere Publishing Corporation. United States of America.

Kusumadewi, M. C. 2006. Kincir Angin: Unik dan Banyak Manfaatnya. (diakses di <http://kompas.com/Google/4.pdfm> pada tanggal 17 November 2006)

Lakitan, B. 1994. Klimatologi Dasar. Rajawali Pers. Jakarta.

Resnick, D dan Robert, R. 1978. Fisika Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Setiono, L dan H. Pudjaatmaka. 1990. Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semikonduktor. PT. Kalman Media Pustaka. Jakarta.

Setyo, Y dan Indartono. 2006. Krisis Energi di Indonesia; Mengapa dan Harus Bagaimana (diakses di <http://kompas.com/Google/4.pdfm> pada tanggal 15 September 2006)

Sofyan, I. 2000. Kimia Polimer. Pradnya Paramita. Jakarta.

Suherman. 2005. Pembuatan Peti Berinsulasi. (diakses di <http://pusaka-deptan.go.id/agritech/dkij0114.pdfm> pada tanggal 16 November 2006)

- Sumanto. 1996. Pengetahuan Bahan untuk Mesin dan Listrik. Andi Offset. Yogyakarta.
- Surdia, T. dan S. Saito. 2005. Pengetahuan Bahan Teknik. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Taselan, F. 2005. ITS Tawarkan Pembangkit Listrik Tenaga Angin. (diakses di <http://www.mediaindo.co.id/berita.3> pada tanggal 17 November 2006)
- Wandi. 2004. Sumber Energi Arus : Alternatif Pengganti BBM, Ramah Lingkungan, dan Terbarukan (diakses di <http://kompas.com/Google/4.pdfm> pada tanggal 17 November 2006) Sumanto. 1996. Pengetahuan Bahan untuk Mesin dan Listrik. Andi Offset. Yogyakarta.
- Surdia, T. dan S. Saito. 2005. Pengetahuan Bahan Teknik. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Taselan, F. 2005. ITS Tawarkan Pembangkit Listrik Tenaga Angin. (diakses di <http://www.mediaindo.co.id/berita.3> pada tanggal 17 November 2006)
- Wandi. 2004. Sumber Energi Arus : Alternatif Pengganti BBM, Ramah Lingkungan, dan Terbarukan (diakses di <http://kompas.com/Google/4.pdfm> pada tanggal 17 November 2006)

