

# PEMANFAATAN ENERGI ANGIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK

## SKRIPSI



Oleh :

**ELIS SETYANI**  
1113095027

No. INDUK	1508/02
TGL TERIMA	07-05-2002
B. P. T.	
J. D. H.	
No. BUKU	FK-a1 (set Pu-1
KCP. KE	1 (satu)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

JANUARI 2002

# **PEMANFAATAN ENERGI ANGIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana

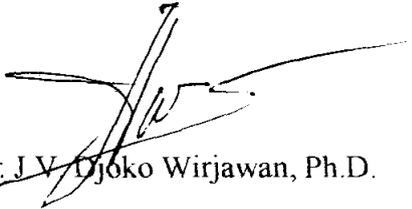
Oleh :

**ELIS SETYANI**  
1113095027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
JANUARI 2002**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul PEMANFAATAN ENERGI ANGIN UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK yang ditulis oleh Elis Setyani telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing: J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D.

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh : Elis Setyani Nrp: 1113095027 telah disetujui pada tanggal 31 Januari 2002 dan dinyatakan LULUS oleh tim penguji:



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.  
Ketua



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si.  
Sekretaris

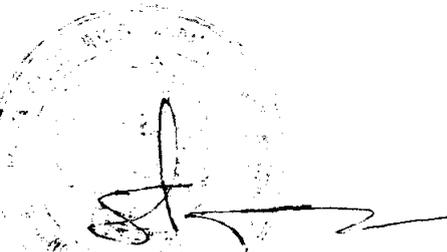


J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D.  
Anggota

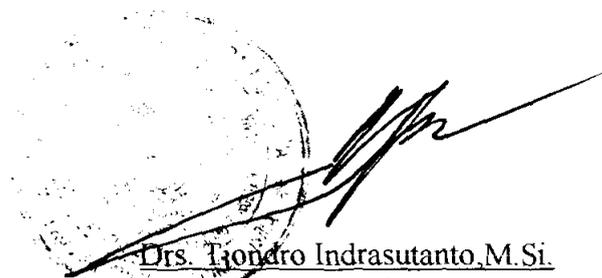


Drs. I Nyoman Arcana, M.Si.  
Anggota

Mengetahui :



Dr. Agustinus Ngadiman  
Dekan Fakultas Keguruan  
Dan Ilmu Pendidikan



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si.  
Ketua Jurusan P.MIPA  
Program Studi Pendidikan Fisika

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan bagian akhir dari tugas belajar di S-1 dengan menyelesaikan skripsi yang berjudul : Pemanfaatan Energi Angin Untuk Pembangkit Listrik.

Penyusunan skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulisan skripsi ini terselesaikan tidak lepas dari bimbingan, bantuan, saran, dukungan, dan doa dari berbagai berbagai pihak maka sepatutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak J.V. Djoko Wirjawan, Ph.D., selaku pembimbing yang selalu membantu dan memberikan dorongan agar cepat menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Drs.G.Budijanto Untung,M.Si., yang telah membantu menyempurnakan teori dalam skripsi ini dan memberikan ijin menggunakan komputer selama pengetikan.
3. Bapak Drs. Tjondro Indrasutanto,M.Si., selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan telah membantu menyempurnakan skripsi ini.

4. Bapak Drs. I Nyoman Arcana, M.Si., yang telah membantu menyempurnakan skripsi ini.
5. Bapak Herwinarso, S.Pd., selaku sekretaris jurusan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Bapak, ibu, mbak Etik, Edi, yang selalu memberiku dukungan agar cepat menyelesaikan skripsi.
7. Yustinus yang memberiku dukungan dan membantuku agar cepat menyelesaikan skripsi.
8. Yovita yang menemaniku waktu mengetik di gereja.
9. Silvana, Siana, Aang, Heni, Mei, Danis, dan Fitrah yang telah membantuku bila mengalami kesulitan mengetik.
10. Seseorang yang merasa, dengan tidak sengaja telah memotivasiku agar secepatnya menyelesaikan skripsi.
11. Revi, Titing, dan mbak Susi yang memberiku kesempatan mengetik di warnet.
12. Semua pihak yang telah membantu kelancaran skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

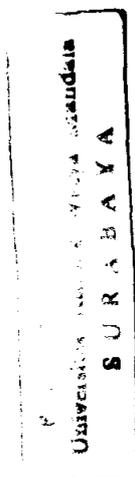
Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini maka penulis mengharapkan kritik dan saran. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang ingin menciptakan pembangkit listrik dari energi angin.

Surabaya, Januari 2002

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL DEPAN</b>	i
<b>HALAMAN JUDUL</b>	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>ABSTRAK</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Judul Penelitian	1
1.2 Latar Belakang	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Perumusan Masalah	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Angin	4
2.2 Penyebab Terjadinya Angin	4
2.3 Kondisi Angin di Indonesia	5



2.4	Data Angin yang Tersedia	9
2.5	Kincir Angin	10
2.6	Keuntungan dan Kerugian Kincir Angin	15
2.7	Manfaat Kincir Angin	15
2.8	Energi yang Didapat dari Angin	16
2.9	Generator Listrik	17
<b>BAB III CONTOH PROTOTYPE KINCIR ANGIN BALING - BALING</b>		
3.1	Spesifikasi Kincir Angin Baling - Baling	22
3.2	Hasil Percobaan	24
3.3	Perhitungan Daya dan Efisiensi	24
<b>BAB IV DISKUSI DAN KESIMPULAN</b>		
4.1	Diskusi	28
4.2	Kesimpulan	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		32
<b>LAMPIRAN 1</b>		33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa aliran udara dari daerah Kutub ke daerah Khatulistiwa dan sebaliknya	5
Gambar 2.2 Terjadinya angin laut dan angin darat	7
Gambar 2.3 Terjadinya angin lembah dan angin gunung	8
Gambar 2.4 Bagian – bagian penyusun kincir angin	10
Gambar 2.5 Gaya – gaya pada kincir angin	11
Gambar 2.6 Karakteristik dasar sudu pembangkit listrik	11
Gambar 2.7 Kincir angin Darrieus	12
Gambar 2.8 Kincir angin Propeller	14
Gambar 2.9 Generator arus bolak - balik	18
Gambar 2.10 Grafik arus bolak - balik	20
Gambar 2.11 Grafik arus searah	21
Gambar 2.12 Generator arus searah	21
Gambar 3.1 Prototype kincir angin Baling - Baling	23
Gambar 3.2 Grafik kecepatan angin dan efisiensi	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kecepatan angin rata – rata di beberapa wilayah di Indonesia	9
Tabel 3.1 Data kecepatan angin dengan tegangan dan arus yang dihasilkan	24
Tabel 3.2 Hasil perhitungan daya dan efisiensi	25

## ABSTRAK

Setyani, Elis : “ Pemanfaatan Energi Angin Untuk Pembangkit Listrik “.

Sehubungan dengan perkembangan teknologi dewasa ini, secara tidak langsung pula mengakibatkan kebutuhan akan sumber energi juga mengalami kenaikan. Khususnya sumber energi listrik yang nampak nyata mengalami kenaikan permintaan. Dari waktu ke waktu permintaan akan sumber energi yang satu ini tidak pernah surut bahkan cenderung mengalami peningkatan. Sayangnya, pusat – pusat pembangkit energi listrik yang ada belum mampu untuk memenuhi permintaan tersebut secara maksimal. Disamping itu, biaya yang diperlukan untuk melakukan proses ini juga tidak sedikit. Dari kondisi tersebut, penulis akan menjelaskan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yaitu dengan memanfaatkan energi angin dengan bantuan alat kincir angin untuk pembangkit listrik. Melalui studi kepustakaan akan dijelaskan perhitungan efisiensi prototype kincir angin Baling – Baling dirancang oleh Harry Sosrohadisewojo dan Harijono Djodiharjo yang telah diuji secara eksperimen di daerah Cipatujah (Pantai Selatan Jawa Barat) pada tahun 1980 pada berbagai kecepatan angin. Hubungan antara kecepatan angin dan efisiensi dihitung dengan koefisien korelasi product momen yang diperoleh  $r = -0,72$ . Uji statistik pada  $\alpha = 5 \%$  menunjukkan bahwa korelasi tersebut signifikan sehingga dapat dikatakan bila kecepatan angin bertambah maka efisiensi berkurang dan sebaliknya.