

# PEMANFAATAN TURBIN ANGIN TIPE DARRIEUS UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN



## TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Diajukan oleh :**

**JAMALUDIN**

**D 400 070 041**

**JURUSAN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2011**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir dengan judul “ PEMANFAATAN TURBIN ANGIN TIPE DARRIEUS  
UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN ” yang diajukan oleh:

Nama : JAMALUDIN

NIM : D 400 070 041

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Aris Budiman, S.T,M.T)

(Hasyim Asy'ari, S.T, M.T)

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggungjawabkan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari :

Tanggal :

DENGAN JUDUL

**PEMANFAATAN TURBIN ANGIN TIPE DARRIUS UNTUK PEMBANGKIT**

**LISTRIK TENAGA ANGIN**

Dosen Penguji :

1. **Aris Budiman, S.T, M.T** (.....)
2. **Hasyim Asy'ari, S.T, M.T** (.....)
3. **Umar, ST, M.T** (.....)
4. **Ir. Jatmiko, M.T** (.....)

Mengetahui,

Dekan

Ketua

Fakultas Teknik UMS

Jurusan Teknik Elektro

**(Ir. Agus Riyanto, M.T)**

**(Ir. Jatmiko, M.T)**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Turbin Angin Tipe Darrieus Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin” ini tepat pada waktunya.

Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan serta penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Hasyim Asy’ari, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir.
4. Bapak Umar, ST, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Aris Budiman, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Pertama dan seluruh dosen Teknik Elektro serta seluruh karyawan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

6. Ibunda tercinta yang telah memberikan dorongan serta doa dan kasih sayangnya selama ini.
7. Adikku tersayang makasih atas semua bantuan dan dukungannya.
8. Bapak Riswanto beserta keluarga.
9. Sahabat-sahabatku Yudhi, Hasan, Junianto, Edi, dan semua teman-teman Teknik Elektro 2007 khususnya arus kuat yang gak bisa ku sebutin satu persatu, makasih banyak buat semuanya ya
10. Rekan-rekan Teknik Elektro angkatan 2007, dan semua mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih banyak atas kebersamaannya.

Penulis telah berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik mungkin, namun penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna dari hasil karya manusia. Mohon maaf apabila dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan serta kesalahan sehubungan dengan keterbatasan penulis.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa terutama mahasiswa Teknik Elektro.

Surakarta, Juni 2011

Penulis

*Motto :*

*"Kalian adalah umat terbaik yang di lahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma' ruf, mencegah dari yang munkar dan beriman kepada Allah swt." (QS. Ali Imran : 110)*

*"The Best of you is the most contributing for people" (HR. Tirmidzi)*

*"Yesterday is a history, Tomorrow is mystery, Today is a gift, that's why we call it present" (Proverb)*

## PERSEMBAHAN

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.*

*Karya ini kupersembahkan untuk :*

- ♥ *Ibu dan bapakku tercinta yang yak henti-hentinya mendo'akanku dan slalu menyamangatiku*
- ♥ *Kepada Mas Anton dan Mas Piping yang memberi motifasi dan inovasi*
- ♥ *Adikku tercinta terimakasih dukungannya*
- ♥ *Jeman temanku yang slalu ada buatku*
- ♥ *Almamaterku*

## KONTRIBUSI

Pertama kali mendapatkan ide penelitian ini setelah mengikuti mata kuliah “Perancangan Sistem Tenaga Listrik”, yang berkaitan dengan pembangkit listrik. Penulis mulai mendapatkan gambaran penelitian yang lebih jelas setelah membaca buku yang berkaitan dengan pembangkitan tenaga listrik dan konversi energi. Setelah berkonsultasi dengan Bapak Hasyim Asy’ari, penulis mendapat inspirasi untuk merancang sebuah sistem pembangkit listrik tenaga angin.

Penulis mencari alat dan bahan yang sesuai dengan perancangan turbin angin. Perakitan rangkaian dibantu oleh seorang ahli teknik dan dilakukan di sebuah bengkel teknik. Setelah perakitan turbin angin selesai, penulis melakukan pengujian alat untuk mendapatkan data-data yang diperlukan. Penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini mengacu pada data-data sesuai hasil pengujian rangkaian dan dari buku perpustakaan pusat UMS.

Penulisan, penyusunan dan pengetikan laporan tugas akhir ini dibuat sendiri sampai akhirnya penulis berhasil menyelesaikan laporan ini meskipun masih banyak terdapat kekurangan.

Surakarta, Juni 2011

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Aris Budiman, S.T,M.T)

(Hasyim Asy’ari, S.T, M.T)

Mahasiswa

( Jamaludin )



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KONTRIBUSI .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
ABSTRAKSI .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Telaah Penelitian .....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Kondisi Angin .....	6

2.2.2 Desain turbin .....	8
2.2.3 Energi angin .....	11
2.2.4 Generator .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu Dan Tempat .....	16
3.2 Peralatan Utama .....	16
3.3 Alur Penelitian .....	17
3.4 Prosedur Penelitian .....	17
3.5 Flow Chart .....	19
<b>BAB IV ANALISA PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	20
4.2 Analisa .....	22
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	
Tabel 2.1. Tabel Kondisi Angin.....	7
Tabel 2.2. Tabel tingkat kecepatan angin 10 m diatas permukaan tanah .....	7
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian .....	16
Tabel 4.1. Tabel Pengukuran Kincir Angin 1 Meter.....	20
Tabel 4.2. Tabel Pengukuran Kincir Angin 0.75 Meter.....	21

Tabel 4.3. Tabel Pengukuran Kincir Angin 0.5 Meter.....	21
Tabel 4.4. Tabel Energi Kinetik Angin.....	22
Tabel 4.5. Tabel Perhitungan Daya Generator 1 Meter.....	23
Tabel 4.6. Tabel Perhitungan Daya Generator 0.75 Meter.....	24
Tabel 4.7. Tabel Perhitungan Daya Generator 0.5 Meter.....	24

#### DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin Savonius.....	10
Gambar 2.2 Turbin Angin Darrieus.....	10
Gambar 3.1 Kincir Angin.....	18
Gambar 3.2 Flow Chart Penelitian .....	19
Gambar 4.1. Karakteristik Sistem Pada Saat Dibebani 70 Watt.....	25
Gambar 4.2. Pengaruh Kecepatan Generator Terhadap Tegangan.....	25

## ABSTRAKSI

*Pembangkit listrik yang dimiliki oleh PLN secara umum menggunakan energi yang termasuk tidak terbarukan. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat, diperlukan pengoptimalan potensi alam yaitu dengan pembuatan pembangkit tenaga listrik dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada (energi terbarukan). PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu) atau Pembangkit Listrik Tenaga Angin sangat cocok untuk daerah pesisir pantai yang mempunyai kecepatan angin tinggi. PLTB mempunyai keuntungan utama karena sifatnya terbarukan. Hal ini berarti eksploitasi sumber energi ini tidak akan membuat sumber daya angin yang berkurang seperti halnya penggunaan bahan bakar fosil yang berdampak pada krisis energi.*

*Pembuatan turbin angin tipe darrieus ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembangkit listrik tenaga angin dengan memanfaatkan turbin tipe darius dan sekaligus memanfaatkan energi terbarukan secara optimal terutama angin.*

*Pemanfaatan Turbin Angin Tipe Darrieus Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin ini dirancang dengan jumlah baling-baling empat sudu dari bahan pipa pvc yang telah dimodifikasi dan panjang 0.5, 0.75, dan 1 meter. Desain baling-baling dibuat sedemikian rupa agar dapat memutar rotor generator magnet permanen secara maksimal, karena baling-baling digunakan sebagai penggerak awal. Sistem pembangkit ini memanfaatkan generator magnet permanen sebagai pembangkit listrik.*

*Daya yang dihasilkan generator magnet permanen tergantung pada kecepatan angin yang memutar rotor generator. Sistem ini hanya mampu dibebani lampu dengan name plate 12v,35/35 watt, mampu menghasilkan tahanan 12.8 volt dan arus sebesar 2 ampere, kemudian ketika sistem dibebani lampu dengan name plate 12v, 100/90 watt sistem terjadi blank out.*

*Kata kunci: PLTB, generator magnet tetap*