

**PEMANFAATAN TURBIN *VERTICAL AXIS* TIPE H PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) DALAM
SKALA KECIL**



TUGAS AKHIR

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

Diajukan oleh :

YUDHI PRASETYO

D 400070028

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “ PEMANFAATAN TURBIN *VERTICAL AXIS* TIPE H PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) DALAM SKALA KECIL ”

yang diajukan oleh:

Nama : YUDHI PRASETYO

NIM : D400 070 028

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

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

(Aris Budiman, 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 VERTICAL AXIS TIPE H PADA PEMBANGKIT TENAGA BAYU (PLTB) DALAM SKALA KECIL

Dosen Penguji :

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

Mengetahui,

Dekan

Ketua

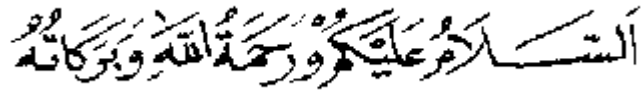
Fakultas Teknik UMS

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 Vertical Axis Tipe H Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Dalam Skala Kecil”**

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 Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Hasyim Asy'ari, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Aris Budiman, ST, MT selaku selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak/Ibu Dosen atas kesediannya membimbing, memberikan waktu, dan ilmunya kepada penulis selama di Teknik Elektro.
6. Ibu, Eyang Putri dan Adek. Terima kasih atas semua kasih sayang, do'a, dukungan yang tiada henti dan tidak pernah surut sehingga penulis bisa seperti sekarang ini.
7. Teman-teman lintas fakultas "Muhammad Latief, Andika, Rian, " yang selalu memberikan semangat dan dorongan serta nasehat kepada penulis. Terima kasih atas semangatnya.
8. Seluruh keluarga besar bapak Riswanto, yang telah membantu kami saat uji coba alat. Terima kasih atas semuanya.
9. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Rekan-rekan seperjuangan 2007 "Jamaludin, Ali, Frendy, Hasan, Edi, dan temen-temen Elektro semuanya, semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, 20 Juni 2011

Penulis

MOTTO

*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan
sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan
yang ada pada diri mereka sendiri.*

(Q.S. Ar Ra'd : 11).

*Terus berfikir terus berusaha dan jangan takut datangnya
kegagalan karena kegagalan bukanlah sebuah
penderitaan bukan pula sebuah beban tetapi kegagalan
itu sebuah kesuksesan yang tertunda*

(Thomas Alfa Eddison)

*...Hanyalah orang sabar yang akan menerima
pahalanya tanpa batas!*

(Q.S. 39 Az-Zumar : 10)

“ The Best of you is the most contributing for people”

(HR.Tirmidzi)

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih:

- *Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan hidayahnya kepada kita, Sang Uswatun Khasanah, Rasulallah SAW.*
- *Eyang putri dan Ibundaku tercinta. Kasih sayang mu, pengorbananmu, doamu abadi sepanjang masa, maafku yang tulus ini sebagai bukti nyata keseriusanku.*
- *Adikku tersayang terima kasih atas dukungan dan do'a nya.*
- *Teman-teman terbaikku Febri, Anggara (suro), Andika, Latief, Edi Setiawan, Dwi Setiawan.*
- *Teman-teman Fakultas Teknik Elektro*

Jangan jadikan ini akhir dari kebersamaan kita. Semoga Tuhan selalu mempertemukan kita dan melindungi kita. Amien...

Thaks for all...

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 memanfaatkan sebuah generator ac pada sepeda motor menjadi pembangkit listrik tenaga angin dalam skala kecil.

Penulis mencari alat dan bahan yang sesuai dengan perancangan turbin angin. Perakitan rangkaian dibantu oleh Jamaludin dan Muhammad Hasan di bengkel. 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 2010

Pembimbing 1

Pembimbing

(Hasyim Asyari, S.T,M.T)

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

Mahasiswa

(Yudhi Prasetyo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KONTRIBUSI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	4
1.4 Batasan Masalah	4
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 Mekanisme Turbin Angin	8
2.2.3 Desain turbin	9
2.2.4 Bahan Blade	12
2.2.5 Konsep Jumlah Blade	12
2.2.6 Komponen Pembangkit Listri Tenaga Angin	14
2.2.7 Energi angin	15
2.2.8 Generator	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu Dan Tempat	21
3.2 Peralatan Utama	21
3.3 Alur Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.5 Flow Chart	24
3.6 Skema Turbin	25
BAB IV ANALISA PENELITIAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Analisa	27
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Kondisi Angin	7
Tabel 2.2	Tabel Tingkat Kecepatan angin 10 m diatas permukaan tanah	8
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	21
Tabel 4.1	Tabel Pengukuran Kincir Angin Empat Sudu.....	26
Tabel 4.2	Tabel Pengukuran Kincir Angin Tiga Sudu.....	27
Tabel 4.3	Tabel Perhitungan Energi Kinetik Empat Sudu.....	28
Tabel 4.4	Tabel Perhitungan Energi Kinetik Tiga Sudu.....	29
Tabel 4.5	Tabel Perhitungan Daya Empat Sudu.....	30
Tabel 4.6	Tabel Perhitungan Daya Tiga Sudu.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin <i>Savonius</i>	11
Gambar 2.2 Turbin Angin <i>Darius</i>	11
Gambar 3.1 Kincir Angin	23
Gambar 3.2 Flow Chart Penelitian	24
Gambar 3.3 Skema Turbin	25
Gambar 4.1 Grafik Keluaran, Kecepatan Angin, Dan Kecepatan Generator Berbeban 70 watt.....	31
Gambar 4.2 Grafik Keluaran Dan Kecepatan Angin, Berbeban 70 watt.....	31
Gambar 4.3 Grafik Keluaran, Kecepatan Angin, Dan Kecepatan Generator Berbeban 70watt.....	32
Gambar 4.4 Grafik Keluaran Dan Kecepatan Angin, Berbeban 70 watt	33

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 pembangkit listrik tenaga bayu ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembangkit listrik tenaga angin dengan memanfaatkan turbin vertical axis tipe H dan sekaligus memanfaatkan energi terbarukan secara optimal terutama angin.

Pemanfaatan Turbin Angin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ini menggunakan turbin vertical axis tipe H dengan jumlah baling-baling empat sudu dan tiga sudu dari bahan pipa pvc. 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 bosch dengan nameplate 12v, 35/35watt menghasilkan tegangan 12 volt dan arus sebesar 2 ampere, kemudian ketika sistem dibebani lampu bosch dengan nameplate 12v, 100/90 watt sistem terjadi blackout.

Kata kunci : PLTB, vertical axis tipe H