

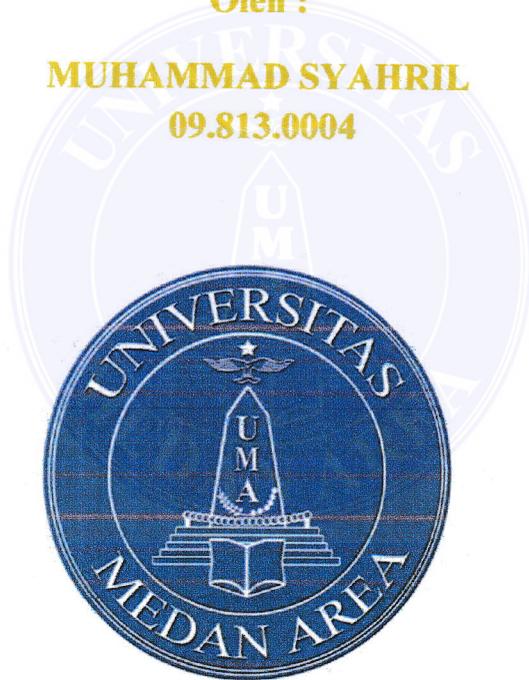
**PENGARUH PERUBAHAN SUDUT BLADE SAVONIUS YANG
DIGUNAKAN SEBAGAI TURBIN ANGIN SUMBU
HORIZONTAL TERHADAP DAYA
YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**

Oleh :

**MUHAMMAD SYAHRIL
09.813.0004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2014

**PENGARUH PERUBAHAN SUDUT BLADE SAVONIUS YANG
DIGUNAKAN SEBAGAI TURBIN ANGIN SUMBU
HORIZONTAL TERHADAP DAYA
YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI

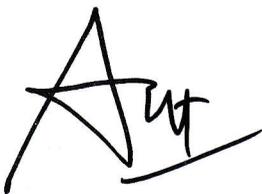
OLEH:

MUHAMMAD SYAHRIL

09.813.0004

Disetujui:

Pembimbing I



(Dr. Ir. H. Suditama, MT)

Pembimbing II



(Ir. Husin Ibrahim, MT)

Mengetahui:

Dekan



(Ir. Hj. Haniza, MT)

Ka. Progra Studi



(Dr. Ir. H. Suditama, MT)

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mengatasi krisis energi adalah mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil dengan cara memanfaatkan sumber energi alternatif. Salah satu yang dapat digunakan adalah energi angin. Kontruksi turbin angina sumbu horizontal dapat memanfaatkan potensi angin dari segala arah, sederhana dan tidak memerlukan tempat pemasangan yang begitu luas serta menghasilkan momen yang besar merupakan pertimbangan untuk pengembangan turbin ini dalam kondisi angin di Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh perubahan sudut blade savonius yang digunakan sebagai turbin angin sumbu horizontal terhadap daya yang dihasilkan. Dan mencari nilai koefisien daya dari bentuk propil sudu yang telah dirancang yaitu dengan kontruksi dimensi kipas terdiri dari tiga daun dengan diameter 7 cm, lebar 3,5 cm dan panjang 11 cm. metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode eksperimen dan menghasilkan data pengukuran. Tahap yang dilakukan yaitu perancangan, pembuatan prototipe dengan perubahan sudut blade savonius yang digunakan sebagai turbin angin sumbu horizontal dan pengujian.

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk table dan grafik karakteristik kecepatan angin terhadap daya dan putaran terhadap torsi pada setiap perubahan sudut blade savonius yang digunakan sebagai sumbu horizontal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT atas segala karuniaNYA sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penulisan ini ialah Turbin Angin Sumbu Horizontal dengan judul Pengaruh Perubahan Sudut Blade Savonius Yang Digunakan Sebagai Turbin Angin Sumbu Horizontal Terhadap Daya Yang Dihasilkan.

Terima kasih penulis sampaikan kepada, Dr. Ir. Suditama, MT dan Ir. Husin Ibrahim, MT selaku pembimbing. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Drs. Abdul Wahab, ST yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Begitu juga penulis sampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Hj.Haniza MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Dr.Ir.H.Suditama MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Seluruh Staff pengajar dan Karyawan Biro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibunda dan Keluarga yang telah membantu dan memberikan dorongan baik materi maupun moril sehingga penulis dapat merasakan pendidikan perguruan tinggi dan dapat menyelesaikannya pada saat ini.
5. Kepada rekan-rekan mahasiswa teknik stambuk 2009 Jurusan Mesin Universitas Medan Area yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Selai itu penulis memohon maaf kepada seluruh pihak pembaca apabila nantinya menemukan kesalahan penulis atau kurang sependapat dengan isi skripsi ini.Kritik yang konstruktif akan diterima demi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Penulis

Muhammad Syahril

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis, yaitu Muhammad Syahril lahir di Kota Tengah. pada tanggal 02 juli 1988, dari ayah yang bernama Samino dan ibu bernama Nur Halimah. Penulis merupakan putra ke 5 dari 6 bersaudara. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamat di Jalan Binjai km 12,5.

Tahun 2008 Penulis lulus dari SMK 2 KARYA UTAMA Dolok Masihul Jurusan Teknik Otomotif, setelah itu pada tahun 2009 terdaptar sebagai mahasiswa Falkutas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT Auto Perkasa. Pada semester akhir tahun 2014 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Pengaruh Perubahan Sudud Blade Savonius Yang Digunakan Sebagai Turbin Angin Sumbu Horizontal Terhadap Daya Yang Dihasilkan”.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGHANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GABAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar belakang	1
I.2. Alasan Pemilihan Judul	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. tujuan Penelitian	3
I.5. Mamfaat Penelitian	3
I.6. Metodologi	4
I.7. Sistemmatika Penyusunan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Studi Literatur	7
II.2. Teori Penunjang	8
II.2.1. Defenisi Energi Angin	8
II.2.2. Asal Energi Angin	9
II.2.3. Defenisi Turbin Angin	10
II.2.4. Jenis Turbin Angin	11
II.2.4.1. Turbin Angin Sumbu Horijontal (TASH)	11
II.2.4.2. Turbin Angin Sumbu Vertikal	13
II.3. Sistem Komversi Enegi Angin (SKEA)	16

II.4. Tip Speed Ratio	18
II.5. Pemilihan Sistem Transmisi Daya	19
II.6. Teori Betz	20
II.7. Torsi	23
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	25
III.1. Tempat Dan Waktu	25
III.2. Desain Pengujian	26
III.3. Set Up Peralatan	26
III.4. Metode Pengumpulan Data	28
III.5. Alat Dan Bahan	28
III.5.1 Taccho Meter	28
III.5.2. Aneno Meter	29
III.5.3. Multi Meter Didital	30
III.5.4. Bearing	30
III.5.5. Poros	31
III.5.6. Wind Tunnnel	32
III.5.7. Laptop	33
III.6. Diagram Alir Penelitia	35
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
IV.1. Daya Listrik Dan Daya Yang Dihasilkan	36
IV.1.1Posisi Sudut Blade 30°.....	36
IV.1.2Posisi sudut blade 35°.....	39
IV.1.3 Posisi Sudut blade 40.....	42
IV.1.4 Posisi Sudut blade $\alpha = 45^\circ$	45
IV.2 Efisiensi Daya Yang Dihasilkan	48
IV.3.1 SUDUT 30°	48

IV.3.2 SUDUT 35°	48
IV.3.3 SUDUT 40°	49
IV.3.4 SUDUT 45°	50
IV.3. Gambar Grafik Yang Dihasilkan	51
IV.2.1 Hasil Grafik Daya Aktual	51
IV.2.2 Hasil Grafik Daya Teori	52
IV.2.3 Hasil Grafik Torsi Aktual	53
IV.2.4 Hasil Grafik Torsi Teori	54
IV.2.5. Hasil Grafik Efisiensi Yang Dihasilkan	55
BAB V PENUTUP	57
V.1 Kesimpulan	57
V.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian.....	25
2. Tabel 3.2 Variable Penelitian.....	28
3. Tabel 3.3 Alat dan Bahan	34
4. Tabel 4.1 Sudut blade ($\alpha = 30^\circ$).....	39
5. Tabel 4.2 Sudut blade ($\alpha = 35^\circ$).....	42
6. Tabel 4.3 Sudut blade ($\alpha = 40^\circ$).....	45
7. Tabel 4.4 Sudut blade ($\alpha = 45^\circ$).....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Sketsa Sederhana Kincir An.....	11
2. Gambar 2.2 Turbin Angin Sumbuu Horizontal	12
3. Gambar 2.3 Turbin Angin Sumbu Vertikal	14
4. Gambar 2.4 Torsi rotor untuk berbagai jenis turbin angina.....	19
5. Gambar 2.5. Asumsi Teori A. Betz	21
6. Gambar 3.1 PeralatanTurbin horizontal	27
7. Gambar 3.2 Tacho meter	28
8. Gambar 3.3 Anemo meter.....	29
9. Gambar 3.4 mltimeter Digital.....	30
10. Gambar 3.5 Bearing	30
11. Gambar 3.6 Poros	31
12. Gambar 3.7 Wind tunnel	32
13. Gambar 3.8 Laptop	33
14. Gambar 3.9 Diagram Alir Pengujian.....	35
15. Gambar 4.1 Grafik hubungan kecepatan angin dengan daya aktual...	51
16. Gambar 4.2 Grafik hubungan kecepatan angin dengan daya teoritis ..	52
17. Gambar 4.3 Grafik hubungan putaran poros dengan torsi aktual	53
18. Gambar 4.3 Grafik hubungan putaran poros dengan torsi teoritis	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	60
Lampiran 2	61



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketahanan energi dunia sekarang menunjukkan penurunan khususnya energi fosil. Kedepan kebutuhan energi semakin besar disebabkan laju pertumbuhan manusia. Jika tidak ditemukan alternatif energi baru maka akan terjadi krisis energi. Beberapa tempat di Indonesia sudah mengalami krisis energi yang parah, sehingga pemadaman listrik sering terjadi khususnya di luar pulau jawa. Pada perkembangan energi kedepan harus ramah lingkungan. Beberapa alternatif energi ramah lingkungan adalah energi angin. Potensi angin yang ada dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik skala kecil, kurang dari satu Kwh, yang bertujuan untuk penerangan dan menghidupkan peralatan listrik. Dengan mendesain alat konversi energi angin ke listrik yang sederhana (buatan tangan), murah, dan mudah untuk dibuat. Hal ini memungkinkan masyarakat awam untuk merawat dan memperbaiki sendiri sehingga, transfer teknologi berjalan dengan cepat.

Indonesia adalah negara yang memiliki sumber daya energi yang sangat melimpah, salah satunya adalah sumber energi angin. Pada dasarnya angin terjadi karena ada perbedaan suhu antara udara panas dan udara dingin. Di daerah katulistiwa, udaranya menjadi panas mengembang dan menjadi ringan, naik ke atas dan bergerak ke daerah yang lebih dingin. Sebaliknya daerah kutub yang dingin, udara menjadi dingin dan turun ke bawah. Dengan demikian terjadi

perputaran udara berupa perpindahan udara dari kutub utara ke garis katulistiwa menyusuri permukaan bumi dan sebaliknya suatu perpindahan udara dari garis katulistiwa kembali ke kutub utara, melalui lapisan udara yang lebih tinggi. Potensi energi angin di Indonesia cukup memadai, karena kecepatan angin rata-rata berkisar 3,5 - 7 m/s.

Agar listrik yang dihasilkan optimum maka diperlukan kajian tentang bentuk dan konfigurasi turbin angin sumbu horizontal blade savonius yang paling efektif dan efisien dalam memberikan torsi dan kecepatan putar untuk generator. Karena angin yang bertiup di Indonesia hanya memiliki kecepatan rata-rata 3-5 m/s maka diperlukan turbin angin sumbu horizontal agar putaran rotor bertambah.

1.2 Alasan Pemilihan Judul

Pemilihan judul “Pengaruh Perubahan Sudut Blade Savonius Yang Digunakan Sebagai Turbin Angin Sumbu Horizontal Terhadap Daya Yang Dihasilkan” didasarkan atas beberapa alasan sebagai berikut:

1. Mengembangkan dan menerapkan ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah, khususnya mengenai konversi energi.
2. Merancang turbin angin sumbu horizontal blade savonius yang memberikan manfaat sebagai sumber energi penerangan tambahan pada rumah tangga.
3. Mengembangkan Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM).

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis memfokuskan pada kajian dan analisa sebagai berikut:

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Terrence Sankar, Murat Tiryakioglu, Design and Power Characterization of a Novel Vertical Axis Wind Energy Conversion System (VAWECS), Robert Morris University, 6001 University Boulevard Moon Township, PA 15108, USA.
- [2] Irabu Kunio, Roy Nat Jitendro, Characteristics of Wind Power On Savonius Rotor Using a Guide-box Tunnel, ScienceDirect, ELSEVIER, 2007.
- [3] C. H. Oh, Lacy J, M, Numerikal Calculations of Wind Flow in a Full-Scale Wind Test Facility, 10th Internasional Conference on Wind Engineeringm June, 1999, INEEL.
- [4] Rofail A.W, Aurelius L.J, Performance IF An Auxiliary Natural Ventilation System, Windtech Cobustion Pty Ltd, 11AWES Workshop, Darwin 2014.
- [5] Khandakar Niaz Morshed, Experimental and Numerical Investigation on Aerodynamic Characteristics of Savonius Wind Turbine With Various Overlap Ratios, Bangladesh University of Engeneering and Techonology, Bangladesh, 2005.
- [6] Carlos Simao Ferreira, Gerard van Bussel, Fulvio Scarano, Gijs van Kuik, 2D PIV Visualization of Dynamic Stall on a Vertical Axis Wind Turbine, Delf University of Technology, Delft, 2629 HS, The Nederlands.