



**ANALISIS PERBANDINGAN PUTARAN DAN BESAR DAYA
LISTRIK YANG DIHASILKAN DARI JUMLAH SUDU PADA
TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL**

SKRIPSI

FENDY ARISTA

1310311039

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2017



**ANALISIS PERBANDINGAN PUTARAN DAN BESAR DAYA
LISTRIK YANG DIHASILKAN DARI JUMLAH SUDU PADA
TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana**

FENDY ARISTA

1310311039

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2017**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fendy Arista

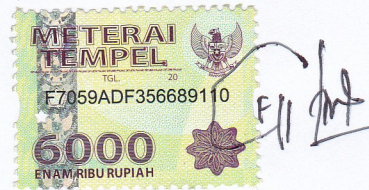
NRP : 1310311039

Tanggal : 11 Agustus 2017

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 11 Agustus 2017

Yang menyatakan,



(Fendy Arista)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fendy Arista
NRP : 1310311039
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“ANALISIS PERBANDINGAN PUTARAN DAN BESAR DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN DARI JUMLAH SUDU PADA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL”.

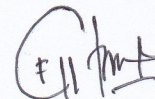
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 11 Agustus 2017

Yang menyatakan,



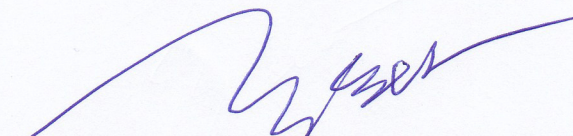
(Fendy Arista)

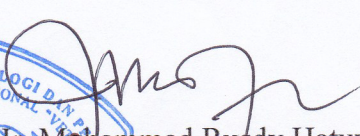
PENGESAHAN

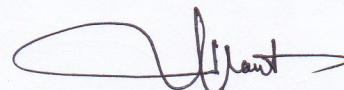
Skripsi diajukan oleh :

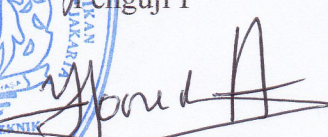
Nama : Fendy Arista
NRP : 1310311039
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Putaran dan Besar Daya Listrik
Yang Dihasilkan Dari Jumlah Sudu Pada Turbin
Angin Sumbu Horizontal.

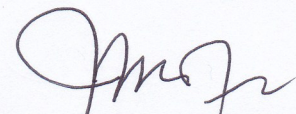
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.


Ir. Muhammad Galbi Bethalembah, MT
Ketua Penguji


Ir. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT
Penguji I


Ir. Saut Siagian, MT
Penguji II (Pembimbing)


Jooned Hendrarsakti, Ph.D
Dekan


Ir. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT
Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 28 – Juli – 2017

ANALISIS PERBANDINGAN PUTARAN DAN BESAR DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN DARI BANYAKNYA SUDU TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL

Fendy Arista

Abstrak

Turbin angin adalah suatu alat untuk mengkonversi energi angin menjadi energi mekanik yang kemudian dikonversi lagi menjadi energi listrik. Putaran pada poros turbin angin dihubungkan pada generator untuk menghasilkan energi listrik. Pengujian ini menggunakan turbin angin jenis horizontal. Pada pengujian ini dilakukan variasi dari jumlah sudu yaitu 5 sudu dan 3 sudu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh jumlah sudu terhadap putaran sudu dan daya listrik yang dihasilkan. kecepatan angin yang digunakan pada pengujian ini adalah 4, 5 dan 6 m/s . Setelah dilakukan pengujian akan diperoleh pengaruh dari banyaknya sudu dan kecepatan angin terhadap putaran sudu, voltase, daya listrik, dan *tip speed ratio*. Hasil dari pengujian turbin angin ini diharapkan dapat menjadi acuan tentang penggunaan turbin angin sebagai pembangkit listrik di lingkungan perkotaan yang memiliki kecepatan angin rendah.

Kata kunci : wind turbin, energi terbarukan, variasi sudu

.

ANALISIS PERBANDINGAN PUTARAN DAN BESAR DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN DARI BANYAKNYA SUDU TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL

Fendy Arista

Abstract

Wind turbine is a tool to convert wind energy into mechanical energy which is then converted back into electrical energy. The rotation on the wind turbine shaft is connected to the generator to generate electrical energy. This test uses a horizontal type wind turbine. In this test variation of the number of blades is 5 blades and 3 blades. This is done to determine the extent of the influence of the number of blades on the rotation of the blade and the electrical power generated. Wind speeds used in this test are 4, 5 and 6 m / s. After the test will be obtained the influence of the number of blades and wind velocity to the rotation of the blade, voltage, electric power, and tip speed ratio. The results of wind turbine testing is expected to be a reference on the use of wind turbines as power plants in urban environments that have low wind speeds

Keywords: wind turbine, renewable energy, variation of blade

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini tentang **Analisa perbandingan putaran dan daya listrik yang dihasilkan dari banyaknya sudu turbin angin sumbu horizontal**. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Kepada kaprodi teknik mesin bapak Ir. M Rusdy Hatuwe, MT, para pembimbing bapak Ir. Saut Siagian, MT dan juga bapak Ir.M Galbi Bethalembah, MT yang selalu memberi saran dan juga motivasi untuk penulis.

Disamping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu Sukatri dan juga kakak-kakak dan semua keluarga yang mendukung penulis baik moriil maupun materiil, bang Sigit Pradana, ST. MT yang membantu dalam pengujian dan pengambilan data, teman-teman optimis 2013 yang membantu penulis saat mengalami kesulitan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga kritik dan juga saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi kita semua.

Jakarta, 11 Agustus 2017

Penulis

(Fendy Arista)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	2
I.4 Metode Penelitian.....	2
I.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II DASAR TEORI.....	 5
II.1 Pengertian Energi Angin	5
II.2 Prinsip Konversi Energi.....	7
II.3 Teori Bets Limit.....	9
II.4 Jenis-jenis Turbin Angin.....	9
II.5 Turbin Rotor Sumbu Horisontal.....	10
II.6 Analisa Komponen-komponen Utama	10
II.7 Aki (akumulator) dan Inverter.....	20
 BAB III METODE PENELITIAN	 25
III.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
III.2 Tempat Pelaksanaan Pengujian	26
III.3 Alat Dan Bahan Pengujian	26
III.4 Analisa Data	27
 BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENGUJIAN	 29
IV.1 Spesifikasi Wind Turbin.....	29
IV.2 Mekanisme Pengujian.....	29
IV.3 Penghitungan C_p atau Power	30

IV.4 Analisa Hasil	35
IV.5 Menghitung Besarnya <i>Tip Speed Ratio</i>	39
 BABV KESIMPULAN DAN SARAN	42
V.1 Kesimpulan.....	42
V.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Voltase vs Power 5 blade	32
Tabel 4.2 Voltase vs power 3 blade	33
Tabel 4.3 hasil pengujian dengan controler 5 blade	35
Tabel 4.4 Tanpa controler dengan 5 blade	35
Tabel 4.5 Dengan menggunakan beban	36
Tabel 4.6 Hasil pengujian dengan controler 3 blade	37
Tabel 4.7 Tanpa controler 3 blade	35
Tabel 4.8 Dengan beban	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik performa berbagai jenis rotor turbin	9
Gambar 2.2 Turbin angin sumbu horisontal	10
Gambar 2.3 Jenis rotor turbin angin	11
Gambar 2.4 Akumulator(Aki).....	20
Gambar 4.1 Proses pengambilan data.....	28
Gambar 4.2 Blade	29

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Daya Listrik Rumah Tangga Di Lingkungan Perkotaan
- Lampiran 2 Prakiraan Angin
- Lampiran 3 Prakiraan Cuaca Dan Kecepatan Angin

DAFTAR NOTASI

1. Kw	: kilo watt
2. PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
3. A	: Luas penampang (m^2)
4. V	: kecepatan angin (m/s)
5. PLTD	: Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
6. P	: daya mekanik yang dihasilkan rotor
7. ρ	: masa jenis udara
8. C_p	: <i>power coefficient</i>
9. P_T	: power yang dihasilkan oleh turbin
10. λ	: <i>tip speed ratio</i>
11. R	: jari-jari rotor
12. Ω	: kecepatan anguler
13. N	: kecepatan putar rotor
14. AC	: arus listrik bolak balik
15. DC	: arus listrik searah
16. Volt	: satuan tegangan
17. Rpm	: rotasi per menit
18. R	: hambatan
19. Cut in	: mulai kecepatan angin