

ANALISIS PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA LISTRIK



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

OKTA SUSASTRA

13 2013 082

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2017**

ANALISIS PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA LISTRIK



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

OKTA SUSASTRA

13 2013 082

Disetujui oleh :

Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Erliza Yuniarti".

Erliza Yuniarti, S.T,M.Eng

Pembimbing 2

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Faroda".

Faroda, S.T,M.T

ANALISIS PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA LISTRIK



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

OKTA SUSASTRA

13 2013 082

Disahkan dan disetujui oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kegs. Ahmad Roni, M.T
NBM/NIDN : 7630449/622707004

Ketua Prodi Teknik Elektro



Taufik Barlian, S.T.,M.Eng
NBM/NIDN : 885753/0218017202

Motto Dan Persembahan

Motto :

"...Niscaya Allah akan meninggikan orang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat..."

(Al Mjaadillah : 11)

" Sebelum kau tunjukan siapa jati dirimu pada dunia, tunjukkanlah dirimu pada orang-orang terdekatmu terutama orang tua mu, istri (bagi yang sudah menikah) dan keluargamu. Menjadi dirimu sendiri adalah pilihan terbaik,"

Dengan memanjatkan puji syukur pada Allah SWT, skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Ibu (Hikma) dan ayah (Suryadi) tercinta
- ❖ Istriku dan anak ku tercinta
- ❖ Adikku yesi tersayang
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Dan teman-teman baikku

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Tugas akhir ini dengan judul "**ANALISIS PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA LISTRIK**" dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelarsarjana pada jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Erliza Yuniarti, S.T.,Eng** selaku pembimbing I
2. Bapak **Faroda, S.T.,M.T** selaku pembimbing II

Yang telah banyak meluangkan waktu dan mengoreksi, membimbing serta memberikan saran-saran yang sangat berharga dan bermanfaat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Dan tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya semua pihak yang turut memberikan bantua, khususnya kepada :

1. Bapak **Dr. Abid Djazuli SE. MM.** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak **Dr. Ir Kgs Ahmad Roni, MT** selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak **Taufik Barlian, ST.M.Eng** selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak **Faroda, S.T.,M.T** selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak dan ibu dosen pengajar serta Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Kedua orang tuaku atas nasehat, doa dan dukungan moral dan Finansialnya
7. Istriku tercinta Serli Puspitasari dan Si buah hati Kenzo Anugrah Sastra
8. Semua pihak yang telah membantu tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dalam hal isi maupun dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai masukan untuk dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Tenaga air adalah tenaga yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam bentuk energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan menggunakan kincir air (roda air) atau kincir air yang memanfaatkan adanya suatu air terjun atau aliran sungai. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kincir air sudu berbentuk mangkok dengan bahan besi dan *acrilik*, diameter kincir 30 cm dan jarak sudu 10 cm. dengan jumlah sudu 6. Memberikan debit dan pembebanan tertentu sehingga diperoleh daya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa efisiensi tertinggi (*n*) dari kincir tersebut yaitu 483,75 (rpm) pada debit 0,001395 m/dt. Jadi dapat disimpulkan bahwa kincir air sudu dengan bentuk mangkok layak dijadikan sebagai alternatif bentuk sudu yang digunakan dalam pembuatan pembangkit listrik skala kecil.

Kata kunci : efisiensi, kincir air, sudu

ABSTRACT

Hydropower is the the energy derived from flowing water. Energy owned by water can be utilized and used in the form of mechanical energy and electrical energy. Water energy utilization is mostly done using a water whel or a waterwheel utilizing the existence of a waterfall or stream. This study was carried out using a bowl-shaped waterwheel with acrylic iron, diameter of water wheel 30 cm and distance of 10 cm blade. With the number of 6 blades and giving a certain debit and loading to obtain power. From the result of the study note that the highest efficiency of the mill is 0,02355 rpm at a discharge of 0,001395. so it can concluded that the pinwheel waterwheel with a decent bowl shape serve as an alternative formof blade used in the manufacture of small-scale power plants.

Keywords : efficiency,waterwheel,blade

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH)	4
2.2 Turbin Air	4
2.3. Kincir air tipe <i>overshot</i>	5
2.3.1 kinerja kincir air <i>brake horse power</i> (php)	6
2.3.2 Water horse power (whp).....	6
2.3.3 Efisiensi (η).....	6
2.4 Kincir Air Undershoot	6
2.5 Bagian-bagian Umum Turbin Air.....	7

2.6 Turbin impuls	8
2.6.1 Turbin Pelton	9
2.6.2 Turbin tурго	10
2.6.2 Turbin <i>cross-flow</i>	10
2.7 Turbin Reaksi	11
2.7.1 Turbin Francis.....	11
2.7.2 Turbin Kaplan	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan tempat penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Diagram <i>fishbone</i>	16
3.3.1 Alat yang digunakan untuk pengujian	17
3.4 Metode Penelitian	17
3.4.1 Pengolahan data	17
3.4.2 Kecepatan dan debit aliran.....	18
3.4.3 Putaran spesifik	18
3.5 Parameter Kincir.....	19
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Debit Air	22
4.2. Pengukuran Putaran Kincir Saluran Tanpa Batu.....	23
4.2.1. Kincir 6 Sudu	23
4.3 Daya Input/Daya Tersedia	24
4.4 Putaran spesifik	24
4.4.1. Potensi Energi Air (Ek).....	25
4.4.2. Putaran kincir: (n)	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan.....	28

5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kincir air <i>Overshot</i>	5
Gambar 2.2 kincir air <i>Undershot</i>	7
Gambar 2.3 Bagian-bagian Turbin	7
Gambar 2.4 Turbin Pelton	9
Gambar 2.5 Turbin Turgo	10
Gambar 2.6 Turbin <i>cross-flow</i>	11
Gambar 2.7 Turbin Francis	12
Gambar 3.1 Mesin las listrik dan elektroda.....	13
Gambar 3.2 Gunting besi cor dan meteran.....	14
Gambar 3.3 Palu dan mesin gerinda.....	14
Gambar 3.4 Mistar siku, busur, spidol, dan jangka	14
Gambar 3.5 Pelat 1,2 mm dan besi cor	15
Gambar 3.6 Besi siku 55 dan pelat 3 mm	15
Gambar 3.7 <i>Tachometer, Multimeter</i>	17

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data hasil pengukuran debit dengan saluran tanpa berbatu	23
Tabel 4.2. Data Pengukuran Kincir 6 sudu menggunakan saluran tanpa batu	24
Tabel 4.3. Data pengukuran kincir 4 sudu.....	26



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Seiring dengan perkembangan zaman kebutuhan energi listrik di Indonesia semangkin meningkat dan masih di dominasi oleh energi dari bahan bakar fosil. Seperti minyak bumi dan batu bara. Bahan bakar fosil tidak ramah lingkungan, karena hasil pembakaran bahan bakar fosil adalah CO₂ yang merupakan gas rumah kaca. Bahan bakar fosil merupakan energi tak terbarukan, sehingga apabila diambil terus menerus maka lamalama cadangan bahan bakar fosil akan habis. Maka perlu dicari sumber energi alternatif terbarukan. Pemanfaatan energi air sebagai pembangkit merupakan salah satu cara penggunaan sumber energi terbarukan.

Di Indonesia telah banyak dikembangkan pembangkit listrik dengan menggunakan turbin. Turbin memanfaatkan tinggi jatuh air (*head*) sebagai penggeraknya, seperti air terjun dan air yang dibendung. Tidak semua daerah di Indonesia memiliki potensi energi air yang memiliki tinggi jatuh rendah atau memiliki energi kinetik aliran. Upaya untuk memanfaatkan potensi sumber energi aliran air untuk pembangkit listrik dapat menggunakan kincir air. Kincir air adalah turbin yang bekerja memerlukan ketinggian jatuh air, sehingga kincir ini dapat digunakan di aliran sungai atau air yang dibendung yang belum banyak dikembangkan, dimana energi ini sangat besar sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik tenaga mikro hidro. (Supratmanto, 2016)

Penelitian tentang kincir telah banyak dilakukan diantaranya lebar sudu turbin mempengaruhi kinerja kincir air sudu datar atau melengkung dan sistem aliran fluida mempengaruhi kinerja kincir air, serta tinggi sudu mempengaruhi kinerja kincir air, untuk lebih mengetahui tentang kinerja kincir air maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi tebal sudu terhadap kinerja kincir

air tipe sudu datar atau melengkung. Sudu berfungsi menahan aliran air dari saluran, gaya berat air maka roda kincir akar berputar. (Wahyudi & Cahyadi, 2012)

Pada penelitian dilakukan pengkajian eksperimental dengan memvariasikan jumlah sudu 4 dan 6 berbentuk datar, untuk mengetahui umjuk kerja kincir air sebagai model sistem PLMTH. Pemanfaatan air, dan memanfaatkan pompa air sebagai simulasi aliran pada sungai. dengan menggunakan 4 dan 6 sudu untuk dapat mengetahui masalah yang lebih efisien.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah sudu terhadap unjuk kerja kincir sebagai model pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH), serta mengetahui unjuk kerja kincir terhadap torsi (Nm) *terhadap tip speed ratio (TSR)* untuk masing – masing jumlah sudu.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. jumlah sudu yang akan diuji yaitu 6 sudu dengan ukuran jarak antar sudu 23 cm dan 16 cm dan panjang sudu 20 cm
2. pengujian dilakukan simulasi PLTMH memanfaatkan pompa sebagai sumber aliran air PLTMH

1.4. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun menjadi lima bab, adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang masalah yang diambil,tujuan, batasan masalah, dan sistematika tugas akhir

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan pembangkit listrik tenaga mikro hidro yang akan diangkat pada tugas akhir ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisikan tentang alat dan bahan, serta prosedur yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan simpulan dari data yang diperoleh dan pembahasan, serta saran yang dapat diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Denny, M. (2004). The efficiency of overshot and undershoot water wheel. *european journal of physics*.
- morong, j. d. (2016). *rancang bangun kincir air irrigasi sebagai pembangkit listrik di desa talawan*. manado.
- Supratmanto, D. (2016). *KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH JUMLAH SUDU*. BANDAR LAMPUNG.
- Tohari, M., & Lubis, H. I. (2015). PENGUJIAN UNJUK KERJA TURBIN CROSSFLOW.
- Wahyudi, S., & Cahyadi, D. N. (2012). Pengaruh Variasi Tebal Sudu Terhadap Kinerja. *Jurnal Rekayasa Mesin* , 338.