

**PENGARUH LUAS PENAMPANG DAN JUMLAH SUDU
TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI
KINCIR AIR**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

BAMBANG

03053150088

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

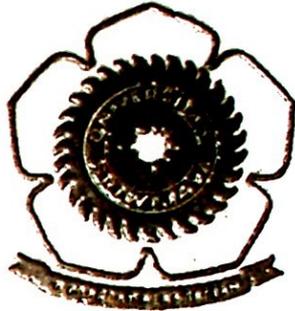
2010

PT
un.
2010

07

S
621.480 f
Bami
f
2010

**PENGARUH LUAS PENAMPANG DAN JUMLAH SUDU
TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI
KINCIR AIR**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

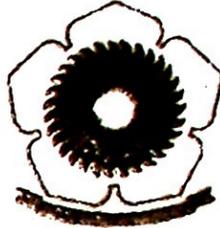
Oleh :

BAMBANG

03053150088

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2010**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
INDERALAYA**



SKRIPSI

**PENGARUH LUAS PENAMPANG DAN JUMLAH SUDU
TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI KINCIR AIR**

OLEH :

**BAMBANG
03053150038**

Diketahui oleh,

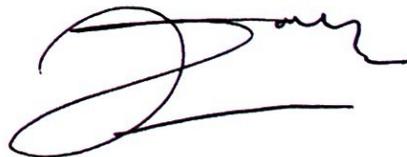
Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 19591015 198703 1 006**

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



**Ir. M. Zahri Kadir, MT
NIP. 19590823 198903 1 001**

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

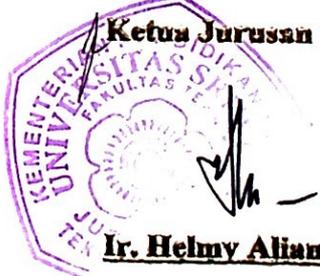
Agenda No : 39/TA/1A/2010
Disetujui Tgl : 10-8-2010


SKRIPSI

Nama : BAMBANG
NIM : 03053150033
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Tugas Akhir : *PENGARUH LUAS PENAMPANG DAN JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI KINCIR AIR*
Diberikan : Juni 2009
Selesai : Juli 2010

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Helmy Alian, MT

NIP. 19591015 198703 1 006

Inderalaya, 2010

Dosen Pembimbing



Ir. M. Zahri Kadir, MT

NIP. 19590823 198903 1 001

Motto:

“ Kejarlah apa yang bermanfaat untukmu, dan mintalah pertolongan kepada Allah. Jangan mudah menyerah dan jangan pernah berkata “ Kalau saja aku melakukan yang begini pasti akan jadi begini” Tapi katakanlah “ Allah telah mentakdirkan dan apa yang di kehendaknya pasti akan dia lakukan “. (Al - Hadist)

“ Berjuanglah semampu kita selagi kita bisa, tunjukkanlah kemampuan terbaik kita dan ikhlas menerima hasilnya walaupun apa yang terjadi dan yakinlah dibalik kesulitan pasti ada kemudahan untuk melakukannya”

Kupersembahkan Kepada :

- *Allah SWT Tuhan Penguasa seluruh alam.*
- *Nabi Muhammad SAW Pembawa kebenaran*
- *Kedua Orang Tua Ku Tercinta (Ayah dan Ibuku)*
- *Saudara - Saudaraku yang ku sayangi*
- *Seluruh keluarga besarku*
- *Teman - teman dekatku yang kurindu*
- *Pacarku yang kucinta*

ABSTRAK

Air merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah didapat. Pada air terdapat atau tersimpan energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial merupakan energi yang dimiliki oleh air jatuh, sedangkan energi kinetik air merupakan energi yang tersimpan pada air yang mengalir. Kincir air merupakan alat yang dapat digunakan untuk memanfaatkan energi kinetik air. Kincir air merupakan peralatan mekanis yang berbentuk roda (wheel) dimana pada sekeliling tepinya terdapat sudu. Banyak sedikitnya jumlah sudu pada kincir air juga menentukan berapa besar daya yang dihasilkan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang hal ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui menganalisa pengaruh luas penampang sudu dan jumlah sudu terhadap daya dan efisiensi yang dihasilkan kincir air.

Dalam penelitian ini digunakan kincir dengan jumlah sudu yang bervariasi (8 dan 4). Selain memvariasikan jumlah sudu, juga divariasikan adalah luas penampang sudu (0.08 m^2 , 0.16 m^2 dan 0.24 m^2) dengan variasi beban (1 kg, 3 kg, 5 kg, 7 kg, 9 kg, 11 kg, 13 kg)

Setelah dilakukan pengujian dan dilakukan perhitungan, kincir air yang mempunyai efisiensi tertinggi adalah kincir air dengan jumlah sudu 8 pada luas penampang sudu pertama 0.08 m^2 yaitu sebesar 13.62 % dan kincir air yang mempunyai daya paling besar adalah kincir air dengan jumlah sudu 8 pada luas penampang sudu kedua 0.16 m^2 yaitu sebesar 6.785 Watt.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘aalamiin puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan ridho-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat selesai dengan judul ***“Pengaruh Luas Penampang dan Jumlah Sudu Terhadap Daya dan Efisiensi Kincir Air ”*** sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian Sarjana Teknik pada Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. M. Zahri Kadir, MT selaku Pembimbing skripsi.
2. Ibu Prof. Dra. Badia Perizade, M.B.A selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Helmy Alian, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
8. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materiil, doa dan pengertian yang tak terkira.

9. Kepala Desa Keman Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering

Iilir

10. Teman-teman satu kost Bedeng PLN, Ari, Ipank, Alpa, Faisal, Bari,

Hendri, Edi, Riko dan semuanya.

11. Teman-teman Angkatan 2005 Jurusan Teknik Mesin

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan dikarenakan terbatasnya ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis akan selalu menerima kritik dan saran yang bersifat positif dan membangun.

Atas kerjasama, bimbingan, dan bantuan yang diberikan oleh semua pihak, penulis hanya dapat berdo'a semoga mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Palembang, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

No. DAFTAR: 101931

TANGGAL : 06 OCT 2010

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1-3 Batasa Masalah	I-3
1.4 Tujuan Pengujian	I-3
1.5 Manfaat Pengujian	1-4
1.6 Metodologi Penulisan	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kincir Air	II-1
2.1.1 Pengertian Kincir Air	II-1
2.1.2 Jenis-Jenis Kincir Air	II-4
2.1.3 Penggunaan Kincir Air	II-12
2.2 Rumus-rumus yang digunakan.....	II-13
BAB III DESKRIPSI KINCIR AIR YANG DIUJI	
3.1 Jenis Kincir Air	III-1

3.2	Bagian-bagian Utama Kincir Air dan Ukurannya.....	III-2
3.3	Alat Pengujian	III-3
3.4	Parameter Variabel Uji	III-4
3.5	Alat Ukur	III-4
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Prosedur Pengujian	IV-1
4.2	Data Hasil Pengujian	IV-4
4.3	Pengolahan Data	IV-5
4.4	Pembahasan	IV-32
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	VI-1
5.2	Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Kincir Air Jenis Overshot Wheel	II-6
Tabel 2.2	Data Kincir Air jenis Undershot Wheel.....	II-7
Tabel 2.3	Data kincir air Poncelet.....	II-8
Tabel 2.4	Data Kincir Air Jenis Breastshot.....	II-9
Tabel 4.1	Data Hasil Pengujian Untuk	IV-4
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.08 \text{ m}^2$, Sudu 8	IV-6
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.16 \text{ m}^2$, Sudu 8.....	IV-8
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.24 \text{ m}^2$, Sudu 8	IV-10
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.08 \text{ m}^2$, Sudu 4	IV-12
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.16 \text{ m}^2$, Sudu 4.....	IV-14
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Untuk $A = 0.24 \text{ m}^2$, Sudu 4.....	IV-16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kincir air tipe <i>overshot</i>	II-4
Gambar 2.2	Kincir air tipe <i>undershot</i>	II-6
Gambar 2.3	Kincir air <i>Poncelet</i>	II-7
Gambar 2.4	Kincir air tipe <i>Breastshot</i>	II-8
Gambar 2.5	Kincir air tipe <i>Tub</i>	II-10
Gambar 2.6	Kincir air <i>Sagebien</i>	II-11
Gambar 2.7	<i>Barker's Mill</i>	II-11
Gambar 3.1	Gambar lengkap kincir air.....	III-1
Gambar 4.1	Grafik U/Vs Terhadap Daya Kincir Sudu 8.....	IV-16
Gambar 4.2	Grafik U/Vs Terhadap Efisiensi Sudu 8	IV-17
Gambar 4.3	Grafik U/Vs Terhadap Daya Kincir Sudu 4.....	IV-17
Gambar 4.4	Grafik U/Vs Terhadap Efisiensi Sudu 4	IV-18



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan perkembangan zaman yang terus meningkat, kebutuhan akan energi semakin meningkat pula, sehingga energi merupakan suatu unsur yang sangat penting dalam perkembangan suatu Negara atau suatu daerah. Oleh karenanya pemanfaatan energi secara tepat guna akan menjadi suatu cara ampuh dalam perkembangan zaman tersebut.

Sebagian besar Negara di dunia termasuk Indonesia, suplay energi listrik masih mengandalkan pembangkit berbahan bakar fosil yakni minyak bumi, gas alam dan batu bara yang terbatas jumlahnya di alam dan suatu saat akan habis, sementara permintaan akan energi listrik terus bertambah. Oleh karenanya pemanfaatan energi pada masa sekarang ini sudah diarahkan pada penggunaan energi terbarukan yang ada di alam. Misalnya energi air, energi angin, energi matahari, panas bumi, dan nuklir. Hal ini karena energi terbarukan ini cukup mudah didapat dan dapat didaur ulang jika dibandingkan energi fosil.

Salah satu sumber energi terbarukan yang sangat berpotensi di Negara kita adalah pemanfaatan energi air dan apabila pemanfaatan energi tersebut dilakukan secara meluas di seluruh wilayah Indonesia maka peluang untuk keluar dari krisis listrik akan semakin besar mengingat bahwa terdapat banya tempat-tempat yang berpotensi untuk dimanfaatkan dan semuanya menyebar di seluruh pulau-pulau besar yang ada di Negara kita. Indonesia dengan wilayahnya yang

beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi yang bergunung-gunung dengan aliran sungai yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pembangkit tenaga listrik. Potensi ini sebagian besar tersebar di daerah pedesaan, sementara diperkirakan masih banyak penduduk desa yang belum menikmati energi listrik sehingga sangat tepat untuk mengembangkan pembangkit listrik. Salah satunya penduduk Desa Keman Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Ilir yang sekarang mayoritas penduduknya masih belum banyak memasang listrik untuk aktivitas mereka sehari-hari. Padahal di Desa Keman tersedia aliran sungai yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit. Hal ini didukung dengan potensi kecepatan aliran sungai yang mencapai kecepatan maksimal 2 m/s, maka daya air yang bisa dimanfaatkan sebesar 4000 watt/meter².

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar pengaruh perubahan kecepatan aliran sungai, luas penampang sudu, dan jumlah sudu terhadap daya dan efisiensi yang dihasilkan oleh suatu kincir air?
 2. Bagaimana membuat kincir air dengan variasi kecepatan yang akan digunakan untuk pengujian?
 3. Bagaimana membuat kincir air dengan variasi jumlah sudu yang akan digunakan untuk pengujian?
-

-
4. Bagaimana membuat kincir air dengan variasi luas penampang sudu yang akan digunakan untuk pengujian?

1.3. Batasan Masalah

Dalam skripsi ini dibatasi perencanaan data yang diambil. Untuk itu pengambilan data tersebut berasal dari data hasil pengujian dan pengamatan di lapangan. Masalah-masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Banyaknya jumlah sudu pada kincir air yang digunakan untuk pengujian yaitu 4 dan 8.
2. Pengujian ini menggunakan kincir air tipe *undershot*.
3. Sudu pada kincir air yang digunakan berbentuk lurus.
4. Pada pengujian ini yang akan diukur adalah putaran kincir (N), luas penampang sudu (A). Dan yang akan dihitung adalah kecepatan aliran air (V), gaya tangensial (F), torsi (T), daya kincir air (P), daya air dan efisiensi.

1.4. Tujuan Pengujian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pengujian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh variasi luas penampang sudu terhadap daya dan efisiensi yang dihasilkan.
 2. Menganalisa pengaruh perbandingan jumlah sudu terhadap daya dan efisiensi yang dihasilkan.
-

1.5 Manfaat Pengujian

Adapun manfaat dari pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan inspirasi untuk mengembangkan kincir air bagi penulis dan rekan-rekan mahasiswa teknik mesin pada umumnya.
2. Sebagai ajang penuangan ide dan pemikiran.
3. Sebagai ajang latihan dalam memecahkan masalah yang diteliti.

1.6. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Survey lapangan, berupa peninjauan ke lokasi dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait.
 2. Pembuatan prototipe kincir air yang nantinya akan di uji di lapangan untuk di analisa data hasil dari pengujian tersebut.
 3. Studi literatur, berupa studi kepustakaan, studi internet, serta kajian-kajian dari buku-buku dan tulisan yang berhubungan dengan pengujian.
 4. Pengambilan data, berupa seluruh data dari hasil pengujian di lapangan yang akan di analisa serta di lampirkan pada penulisan skripsi ini.
 5. Diskusi, berupa Tanya jawab dengan dosen pembimbing, mengenai isi pengujian serta masalah-masalah yang timbul selama penyusunan skripsi ini.
-

1.7. Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini dibuat dalam beberapa bab yang isinya saling berhubungan, adapun uraian singkat isi bab-bab tersebut adalah sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan, ruang lingkup dan pembahasan, serta sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Pengertian dan jenis-jenis kincir air, pengertian dan jenis-jenis turbin air, serta rumus-rumus yang digunakan.

Bab III. Deskripsi Kincir Air yang Diuji

Berisi penerangan tentang jenis kincir air, ukuran utama kincir air, parameter variabel uji, alat ukur dan alat pengujian.

Bab IV. Pengujian dan Pengolahan Data

Berisi tentang prosedur pengujian, data hasil pengujian, serta pengolahan data.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Merupakan kesimpulan dari bab-bab sebelumnya dan saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pudjanarsa, Astu dan Nursuhud, Djati. 2006. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: ANDI
2. Arismunandar, Wiranto. 2004. *Penggerak Mula Turbin Edisi Ketiga*. Bandung: ITB
3. http://en.wikipedia.org/wiki/water_wheel
4. Paryatmo, Wibowo. 2007. *Turbin Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu
5. www.scribd.com/pemanfaatan_tenaga_air/
6. Streeter, Victor.L and Wylie, E. Benjamin. 1996. *Mekanika Fluida*. Jakarta: Erlangga
7. Basyirun, Winarno DR dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
8. Esomar, Anthon J, Kinardi A.K dan Adjis, Adnin. 1997. *Pelajaran Fisika SMU Kelas 1*. Jakarta: Erlangga
9. Nakra. 2004. *Instrumentation, Measurement and Analysis 2ed*. Bandung : Tata MGH
10. Kusnaedi dan Suharsono. 2000. *Kincir Air Pembangkit Listrik*. Jakarta : Penebar Swadaya