

**ANALISA KINCIR AIR UNDERSHOT MENGGUNAKAN SUDU
SETENGAH SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5, 7 DAN 9**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Nama : Erwin Aditia

NIM : 1911092

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN
ANALISA KINCIR AIR UNDERSHOOT MENGGUNAKAN SUDU
SETENGAH SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5, 7 DAN 9

Disusun Oleh:

Nama : Erwin Aditia


Nim : 1911092

Program studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

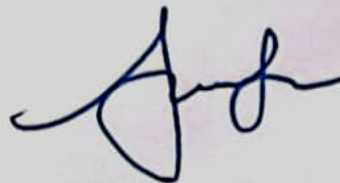


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.Y. 1030400405

Diperiksa Dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Arif Kurniawan, ST., MT.

NIP.P. 1031500491



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI


FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


Nama : Erwin Aditia
NIM : 1911092
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA KINCIR AAIR UNDERSHOT
MENGUNAKAN SUDU SETENGAH
SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5,7, DAN 9
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : jum'at
Tanggal : 3 Februari 2023
Dengan Nilai : A

Panitia Majelis Penguji Skripsi

KETUA

SEKRETARIS



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405



Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

PENGUJI I

PENGUJI II


Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477


Djoko Hari Praswanto, ST., MT.
NIP. P. 1031800551

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang menyatakan dibawah ini :

NAMA : Erwin Aditia

NIM : 1911092

PROGRAM STUDI : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat berjudul **“ANALISA KINCIR AIR UNDERSHOT MENGGUNAKAN SUDU SETENGAH SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5, 7 DAN 9”** adalah hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur Sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 11 Februari 2023

Membuat Pernyataan



Erwin Aditia

LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Erwin Aditia
Nim : 1911092
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Dosen Pembimbing : Arif Kurniawan, ST., MT.

No	Materi	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan Judul Skripsi	29 Maret 2022	
2	ACC Judul Skripsi	10 April 2022	
3	Konsultasi BAB I	15 April 2022	
4	Konsultasi BAB I – BAB II	20 April 2022	
5	Konsultasi BAB I – BAB III	29 Mei 2022	
6	Konsultasi Hasil Penelitian	20 Juni 2022	
7	Penyusunan Laporan Hasil Penelitian	15 Juli 2022	
8	Konsultasi BAB IV – V	2 Agustus 2022	
9	Revisi BAB IV – V	22 Agustus 2022	
10	Konsultasi Dan Revisi BAB I - V	28 Agustus 2022	
11	ACC Laporan Skripsi		

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing



Arif Kurniawan, ST., MT
NIP. P. 1031500491

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puja dan puji sukur atas kehadiran tuhan yang maha esa, Atas rahmat dan hidayah-nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi saya dengan penelitian yang berjudul "ANALISA KINCIR AIR UNDERSHOOT MENGGUNAKAN SUDU SETENGAH SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5,7, DAN 9"

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada;

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi., MSSE selaku rector ITN MALANG
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN MALANG
3. Bapak Dr. I komang astana Widi, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin SI ITN MALANG
4. Bapak Gerald Adityo Pohan, ST, MT selaku Dosen Wali
5. Bapak Arif Kurniawan, ST, MT selaku Dosen Koordinator Konversi Energy Dan juga selaku Dosen Pembimbing
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dalam segi doa maupun finansial dalam proses penyusunan skripsi ini
7. Teman teman HMM S-1 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu karna selalu memberikan semangat sehingga tugas akhir skripsi ini dapat saya selesaikan.

Oleh karena itu, saya sebagai penulis mengharapkan kritik maupun saran yang dapat membangun para pembaca guna dapat menyempurnakan segala kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan penelitian skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal penelitian skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca maupun pihak yang lain.

Malang, 11 Oktober 2022



Erwin Aditya

ANALISA KINCIR AIR UNDERSHOT DENGAN MENGGUNAKAN SUDU SETENGAH SILINDER DENGAN JUMLAH SUDU 5, 7 DAN 9

Erwin Aditia¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasik Madu, Kec.Lowokwaru, Kota Malang.

65143 Telp : (0341) 417636, Fax : (0341) 417636

Email : erwinaditiya612@gmail.com

ABSTRAK

Turbin Air merupakan jenis mesin konversi yang memanfaatkan laju aliran air menjadi energi mekanik berupa gerak kinncir air yang di teruskan pada sebuah proses dan menghasilkan gerak putar dan untuk di trasnmisikan dengan menggunakan gear bok agar mendapatkan torsi yang maksimal agar dapat memutar turbin sesuai dengan rps yang di butuhkan agar dapat menghasilkan sebuah aliran listrik. Turbin air sendiri memiliki banyak jenis salah satunya yaitu turbin air jenis undershot yang dimana turbin ini bekerja apabila air yang mengalir menghantam dinding bawah sudu yang terletak pada bagian bawah Turbin Air. Kemudian setelah pengolahan data maka dilakukan pembahasan data untuk mengetahui hasil Analisa sudu turbin air undershot. Berdasarkan hasil penelitian maka Hasil data dari karakteristik turbin air jenis undershot turbin air yang paling optimal di dapatkan pada turbin dengan menggunakan jumlah sudu yaitu 9 dengan nilai putaran yang dihasilkan putaran poros sebesar 21,689 rpm, lalu daya yang dihasilkan sebesar 1,808 Hp, torsi yang dihasilkan sebesar 1,0589 Nm dan daya turbin sebesar 0,367 Hp lalu efisiensi yang dihasilkan yaitu sebesar 12,613. Besar nilai dari kincir air undershot dengan menggunakan 9 sudu dipengaruhi oleh laju aliran air yang dimana laju dari aliran air lebih sering menabrak dinding dari sudu sehigga putaran dari rotor semakin cepat ini berhubungan dengan semakin cepat rotor berputar maka semakin besar pula daya yang dihasilkan oleh kincir air undershot.

Kata Kunci : Variasi Jumlah Sudu, Efisiensi, Turbin Air

ANALYSIS OF UNDERSHOT WATER WINNER USING HALF CYLINDER BLADE WITH NUMBER OF 5, 7 AND 9 BLADE

Erwin Aditia¹, Arif Kurniawan²

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasik Madu, Kec.Lowokwaru, Kota Malang.

65143 Telp : (0341) 417636, Fax : (0341) 417636

Email : erwinaditiya612@gmail.com

ABSTRACT

A water turbine is a kind of machine that converts water flow into mechanical energy in the form of a waterwheel motion that is continued throughout a process and produces rotary motion. The rotary motion is transmitted using a gear box to obtain the maximum torque necessary to rotate the turbine at the set rpm required to produce an electric current. The water turbine itself comes in different varieties, one of which is the undershot type, which operates when running water strikes the blade's bottom wall at the bottom of the water turbine. After processing the data, a discussion is carried out to find out the results of the analysis of the undershot water turbine blades. Based on the findings of the study, the most ideal water turbine is obtained in the turbine using the number of blades, namely 9, with the obtained shaft rotation value of 21.689 rpm, followed by the resultant power of 1.808 Hp, the generated torque of 1.0589 Nm, the resultant turbine power of 0.367 Hp, and the resultant efficiency of 12.613. The value of the undershot waterwheel with 9 blades is influenced by the water flow rate. The rate of water flow hits the wall of the blade more frequently. Thus, the faster the rotor rotates, the greater the power generated by the waterwheel undershot.

Keywords: Variation in the Number of Blades, Efficiency, Water Turbine

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 tujuan penelitian.....	3
1.5 Sistematika penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Fiko Hidro (PLTPH).....	7
2.3 Pengertian Turbin Air.....	9
2.4 Jenis jenis turbin air.....	11
2.5 Turbin Air Sebagai Pembangkit Listrik.....	14
2.6 Komponen-komponen Kincir Air.....	14
2.7 Perhitungan pada Kincir Air.....	17
BAB III.....	22
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2 Penjelasan diagram alir penelitian.....	23
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Alat dan Bahan.....	26
3.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
3.7 Desain penelitian.....	37

BAB IV	41
4.1 Data Hasil Pengujian Turbin Air Undershot.....	41
4.2 Analisa Dan Pembahasan Hasil Pengujian Turbin Air Undershot.....	49
BAB V.....	58
PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN – LAMPIRAN	62
Lampiran 1. Biodata Penulis	62
Lampiran 2. Surat Bimbingan Skripsi.....	63
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Turbin Air	64
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kincir Air Overshot.....	11
Gambar 2. 2 Kincir Air Undershot.....	12
Gambar 2.3 Kincir Air Undershot.....	13
Gambar 2. 4 Kincir Air Breatshot	13
Gambar 2. 5 V-Belts	16
Gambar 2. 6 Pulley.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Pelat Galvanis.....	26
Gambar 3. 3 Baja Siku	27
Gambar 3. 4 Poros.....	27
Gambar 3. 5 Bearing	28
Gambar 3. 6 Baut, ring dan Mur	28
Gambar 3. 7 Pulley.....	29
Gambar 3. 8 Belt	29
Gambar 3. 9 Plat Besi.....	30
Gambar 3. 10 Akrilik	30
Gambar 3. 11 Sealant	31
Gambar 3. 12 Mesin Las	31
Gambar 3. 13 Prony Break.....	32
Gambar 3. 14 Generator.....	32
Gambar 3. 15 Meteran.....	33
Gambar 3. 16 Gerinda.....	33
Gambar 3. 17 Flowmeter.....	34
Gambar 3. 18 Avometer	34
Gambar 3. 19 Mesin Bor.....	35
Gambar 3. 20 Pompa Air	35
Gambar 3. 21 Tachometer.....	36
Gambar 3. 22 Kunci Pas-Ring dan Obeng.....	36
Gambar 3. 23 Selang Sepiral.....	37
Gambar 3. 24 Tampak tiga dimensi	38

Gambar 3. 25 Tampak samping turbin air undershot.....	38
Gambar 3. 26 Tampak depan Turbin Air Undershot	39
Gambar 3. 27 Tampak atas Turbin Air Undershot.....	39
Gambar 3. 28 Desain Sudu Setengah Silinder	40
gambar 4. 1 Pengaruh torsi (NM) Terhadap Jumlah Sudu	52
gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Momen Putar (Rad/s) Terhadap Jumlah sudu	53
gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Daya Turbin (Hp) Terhadap Jumlah Sudu	54
Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Daya Air (Hp) Terhadap Jumlah Sudu	55
gambar 4. 5Grafik Hubungan Pengaruh Efisiensi (%) Terhadap Jumlah Sudu	56
gambar 4. 6Grafik Hubungan Efisiensi Sistem (%) Terhadap Jumlah Sudu.....	56
gambar 4. 7 Grafik Hubungan Efisiensi Genertor (%) Terhadap Jumlah Sudu	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian turbin Air Undershot 5 sudu	41
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian turbin Air Undershot 7 sudu	44
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian turbin Air Undershot 9 sudu	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Rata-rata Turbin Undershot dengan jumlah sudu 5...	50
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Rata-rata Turbin Undershot dengan jumlah sudu 7...	50
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Rata-rata Turbin Undershot dengan jumlah sudu 9...	51