



**LAPORAN SKRIPSI**

**PEMBUATAN TURBIN AIR PROTOTYPE PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA MICROHYDRO DENGAN TURBIN TIPE  
*OVERSHOT***

**AHMAD SHOFWAN**

**NIM. 201654044**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rianto Wibowo, ST, M.Eng.**

**Dr. Akhmad Zidni H., S.T.,M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN TURBIN AIR PROTOTYPE PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA MICROHYDRO DENGAN TURBIN TIPE  
*OVERSHOT***

**AHMAD SHOFWAN**

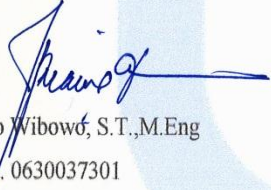
**NIM. 201654044**

Kudus, 5 September 2022


Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Rianto Wibowo, S.T.,M.Eng

NIDN. 0630037301

  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng

NIDN. 0021087301

Mengetahui  
koordinator Skripsi

  
Ratri Rahmawati, S.T.,M.Sc

NIDN. 0613049403

## HALAMAN PENGESAHAN

AHMAD SHOFWAN


NIM. 201654044

Kudus, 5 September 2022


Menyetujui,  
Anggota Penguji I

Ketua Penguji ,

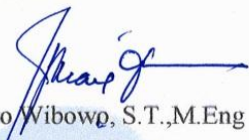
Anggota Penguji II



Rochmad Winarso, S.T., M.T  
NIDN. 0612037201



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.Eng  
NIDN. 0622067101





Rianto Wibowo, S.T., M.Eng  
NIDN. 0630037301


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik mesin



Mohammad Dahlan, S.T., M.T  
NIDN. 0601076901



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng  
NIDN. 0021087301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Shofwan

NIM : 201654044

Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 29 Juli 1997

Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Pembuatan Turbin Air Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Microhidro Dengan Turbin Tipe Overshot

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir\* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 5 September 2022

Yang memberi pernyataan,



Ahmad shofwan

NIM. 201654044

# **PEMBUATAN TURBIN AIR PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHYDRO DENGAN TURBIN TIPE *OVERSHOT***

Nama mahasiswa : Ahmad Shofwan

Nim : 201654044

Pembimbing :

**1. Rianto Wibowo, S.T.,M.Eng**

**2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng**

## **RINGKASAN**

Salah satu jenis energi baru terbarukan adalah tenaga air skala kecil atau sering disebut dengan mikrohidro atau disebut juga Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Disebut mikro karena daya yang dihasilkan tergolong kecil (masih dalam hitungan ratusan Watt hingga beberapa kW). Tenaga air ini biasanya berasal dari saluran sungai, saluran irigasi, air terjun alam, atau bahkan sekedar parit asal airnya kontinu. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan tinggi terjunnya air dan juga jumlah debit air. Secara teknis mikro hidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sumber energi), turbin dan generator. Mikrohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan tinggi tertentu (Junaidi et al., 2014).

Pada umumnya PLTMH pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air ini akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Energi ini selanjutnya menggerakkan generator dan generator menghasilkan listrik. Sebuah skema mikrohidro memerlukan dua hal yaitu, debit air dan ketinggian jatuh (*head*) untuk menghasilkan tenaga yang dapat dimanfaatkan. Hal ini adalah sebuah sistem konversi energi dari bentuk ketinggian dan aliran (energi potensial) kedalam bentuk energi mekanik dan energi listrik (Syarif et al., 2008)

**PEMBUATAN TURBIN AIR PROTOTYPE PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA MICROHYDRO DENGAN TURBIN TIPE  
*OVERSHOT***

Nama mahasiswa : Ahmad Shofwan

Nim : 201654044

Pembimbing :

**1. Rianto Wibowo, S.T.,M.Eng**

**2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng**

**ABSTRAK**

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLMTH) merupakan bagian dari pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dimana energi air (potensial kinetic ) sebagai sumber energi, daya dengan kapasitas daya terbangkitkan antara 2 KW sampai dengan 200 KW. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui proses perancangan desain turbin air tipe overshoot dengan sudu lengkung untuk pembangkit listrik dan mengetahui nilai torsi turbin yang dihasilkan penerapan turbin air sumbu horizontal tipe overshoot dengan sudu lengkung, yang akan diaplikasikan di desa rahtawu kecamatan gebog kabupaten kudus. Secara geografis desa rahtawu termasuk desa yang potensial, terletak di kaki gunung muria dengan potensi alam dan sumber daya air yang mendukung untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga air. Metode yang digunakan untuk perancangan turbin air ini adalah dengan pengukuran debit air menggunakan media apung, perhitungan daya air dan daya hidroliki yang dihasilkan, perhitungan torsi serta perhitungan diameter poros kincir yang sesuai dengan ketinggian terjunan air dilokasi untuk penerapan turbin air tipe overshoot. Sehingga hasil perancangan berupa gambar kerja yang bisa digunakan sebagai pedoman untuk pembuatan turbin overshoot sudu lengkung dengan besar debit  $0,018\text{m}^3/\text{s}$  atau sama dengan



18l/s, besar daya air yang dihasilkan sebesar 441,45 watt serta ukuran diameter poros 23,49 mm.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, taufiq dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan dapat menyelesaikan penulisan laporan dengan judul “ Pembuatan Turbin air prototype pembangkit listrik tenaga microhydro dengan turbin tipe overshoot” dengan lancar. Dimana laporan tugas akhir ini di susun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Tekni Mesin S1 Universitas Muria Kudus. Penulis juga sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dari awal hingga selesainya penyusunan laporan ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng selaku kaprogdi Teknik Mesin S1 Universitas Muria Kudus
3. bapak Riyanto Wibowo, S.T., M.Eng selaku pembimbing I tugas akhir
4. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.,M.Eng selaku pembimbing II Tugas Akhir
5. Riyanto Wibowo, S.T.,M.Eng dan Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T.M.Eng atas di libatkan kami dalam penelitian dosen pengembangan turbin pembangkit listrik tenaga microhydro
6. Teman-teman seperjuangan
7. Bapak, ibu, saudara- saudara dan semua pihak yang telah membantu terselesaikanya tugas akhir ini .

Penulis sangat mengharapkan saran, kriti, yang bermanfaat dan bersifat membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca

Kudus, 5 September 2022

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.3 Tujuan .....	7
1.5 Sistematika penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) .....	9
2.2 Turbin Air .....	17
2.3 Turbin Tipe Overshot .....	18
2.4 Pengertian Manufaktur .....	18
2.5 Proses-proses Manufaktur .....	23
2.6 Identifikasi Alat Perkakas Yang Digunakan.....	
2.7 Pengukuran.....	



### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Diagram Alir Pembuatan Turbin Tipe Overshot .....	25
3.2	Tahapan Penyelesaian Tugas Akhir .....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Perancangan Manufaktur .....	43
4.2	Proses Manufaktur Turbin Overshot .....	44
4.3	Proses Assembly .....	45
4.4	Proses Finishing .....	46
4.5	Proses Pembuatan PrototypePLTMH Turbin Tipe Overshot	
4.6	Proses Assembly (Perakitan)	
4.7	Proses Finishing	
4.8	Biaya Pembuatan Mesin/Alat	

### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran .....	61

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	63
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	66
-----------------------	----

### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

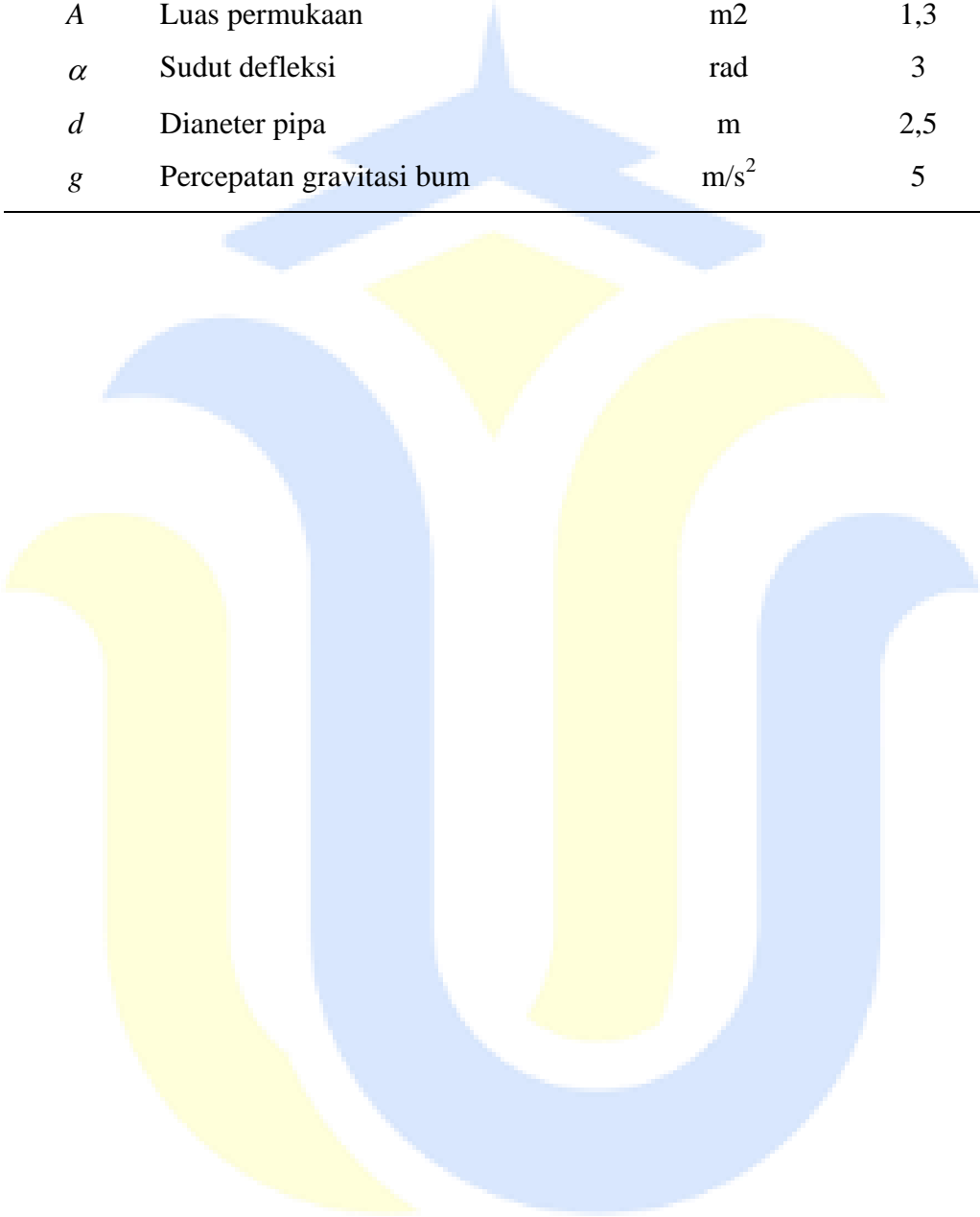
Gambar 2.8	Mistar Baja .....	12
Gambar 2.9	Mistar Siku .....	13
Gambar 2.10	Mistar Gulung .....	13
Gambar 2.11	Jangka Sorong .....	25
Gambar 2.12	Bevel Protractor .....	26
Gambar 2.13	Penitik .....	26
Gambar 2.14	Penggores .....	27
Gambar 2.15	Mesin Gerinda Potong .....	28
Gambar 2.16	Mesin Gerinda Tangan .....	37
Gambar 2.17	Brander Potong .....	38
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	46
Gambar 3.2	Desain Prototype PLTMH Turbin Air tipe Overshot .....	47
Gambar 4.1	Desain Rangka Utama dan Dudukan Penampang Aliran .....	51
Gambar 4.2	Desain Turbin Tipe Overshot .....	52
Gambar 4.3	Pemotongan Sisi Turbin .....	54
Gambar 4.6	Pemotongan Sudu Turbin	
Gambar 4.7	Pemotongan Alas Turbin	
Gambar 4.8	Pengerollan Alas Turbin	
Gambar 4.9	Pengerollan Sudu Turbin	
Gambar 4.10	Desain Penampangan Aliran	
Gambar 4.11	Pemotongan Alas Penampangan Aliran	
Gambar 4.12	Pemotongan Sisi Aliran Penampang	
Gambar 4.13	Skema Assembly Prototype PLTMH Turbin Tipe Overshot	
Gambar 4.14	Prototype PLTMH Turbin Air Tipe Overshot	

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Alat Perkakas
- Tabel 3.1 Format Pengambilan Data
- Tabel 4.1 Urutan Pengerjaan Rangka
- Tabel 4.2 Urutan pengerjaan Dudukan Turbin
- Tabel 4.3 Urutan Pengerjaan Turbin Overshot
- Tabel 4.4 Urutan Pengerjaan Poros Penghubung
- Tabel 4.5 Urutan Pengerjaan Penampang Fluida
- Tabel 4.6 Total Waktu Pemotongan
- Tabel 4.7 Waktu Pemotongan Penampang Aliran
- Tabel 4.8 Biaya Pembelian Bahan
- Tabel 4.9 Biaya Pengerjaan Dan Pemesinan
- Tabel 4.10 Total Biaya Yang Dibutuhkan
- Tabel 4.11 Hasil Pengujian PLTMH Turbin Air Tipe Oversho

## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>	<b>Nomor Persamaan</b>
$A$	Luas permukaan	m <sup>2</sup>	1,3
$\alpha$	Sudut defleksi	rad	3
$d$	Dianeter pipa	m	2,5
$g$	Percepatan gravitasi bum	m/s <sup>2</sup>	5



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Judul lampiran ke-1 .....	66
Lampiran 2	Judul lampiran ke-2 .....	77
Lampiran 3	Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 Judul lampiran ke-3 .....	68
Lampiran 4	Judul lampiran ke-4 .....	88
Lampiran 5	Judul lampiran ke-5 Judul lampiran ke-5 Judul lampiran ke-5 Judul lampiran ke-5 .....	99
Lampiran 6	Judul lampiran ke-6 .....	111
Lampiran 7	Judul lampiran ke-7 .....	123

Note: Lampiran yang disertakan dalam laporan

1. Surat keterangan: kolaborasi, obyek penelitian (jika ada)
2. Instrumen penelitian (kuesioner, data penelitian, tabel pendukung)
3. Artikel ilmiah
4. Poster (print warna. A4)
5. Manual book (pedoman penggunaan) jika ada
6. Fotokopi buku bimbingan
7. Dokumentasi: foto, dll jika ada

## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

SUTET	: Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi
SUTT	: Saluran Udara Tegangan Tinggi
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap
JST	: Jaringan Syaraf Tiruan
CMOS	: <i>Compelementary Metal-Oxide Semiconductor</i>
TTL	: <i>Transistor-Transistor Logic</i>