



LAPORAN SKRIPSI

PEMBUATAN TURBIN MINI PLTA PICO HYDRO TIPE CROSSFLOW

AVINDA WICAKSONO

NIM.201654093

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, ST.,M.Eng

Rochmad Winarso, ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PEMBUATAN TURBIN MINI PLTA PICOHYDRO TIPE CROSSFLOW

AVINDA WICAKSONO

NIM.201654093

Kudus, 31 Agustus 2021



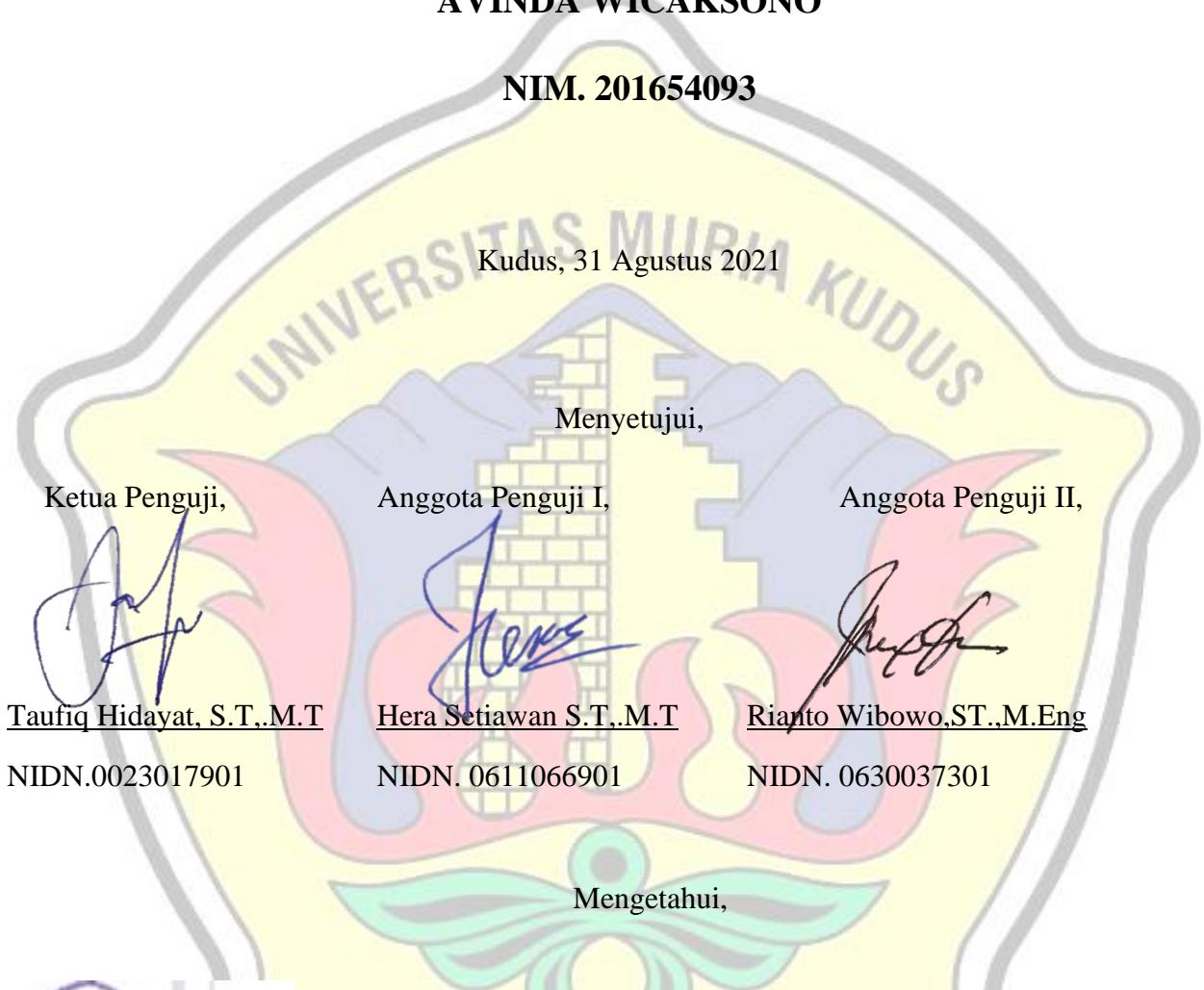
## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMBUATAN TURBIN MINI PLTA PICOHYDRO TIPE CROSSFLOW

AVINDA WICAKSONO

NIM. 201654093

Kudus, 31 Agustus 2021



Ketua Penguji,

A handwritten signature in blue ink.

Taufiq Hidayat, S.T.,M.T

NIDN.0023017901

Anggota Penguji I,

A handwritten signature in blue ink.

Hera Setiawan S.T.,M.T

NIDN. 0611066901

Anggota Penguji II,

A handwritten signature in blue ink.

Rianto Wibowo,ST.,M.Eng

NIDN. 0630037301

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahani, ST.,MT

NIS. 0610701000001141

Ketua Program Studi Teknik Mesin

A handwritten signature in blue ink.

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

NIP. 19730821005011001

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Avinda Wicaksono

Nim : 201654093

Tempat & Tanggal Lahir : Grobogan, 09 Juni 1998

Judul Skripsi / TA : Pembuatan turbin mini PLTA Picohydro tipe Crossflow

Sejurnya menyatakan bahwa penulisan skripsi / tugas akhir ini berdasarkan penelitian saya sendiri, pemikiran dan hasil interpretasi asli, termasuk naskah laporan dan kegiatan lain yang tercantum dalam artikel ini. Artikel ini mengutip semua pendapat, pendapat, atau materi lain melalui referensi yang sesuai.

Oleh karena itu pernyataan ini saya buat dengan jujur, dan jika ada penyimpangan dan ketidakakuratan dalam pernyataan tersebut dikemudian hari, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Oleh karena itu, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 31 Agustus 2021

Yang memberi pertanyaan,



Avinda Wicaksono

NIM. 201654093

# **PEMBUATAN TURBIN MINI PLTA PICOHYDRO TIPE CROSSFLOW**

Nama mahasiswa : Avinda Wicaksono

NIM : 201654093

Pembimbing :

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

2. Rochmad Winarso, S.T.,M.T

## **RINGKASAN**

Masih dalam pengaruh krisis listrik di desa-desa terpencil merupakan masalah yang sangat kritis di Indonesia. Dibandingkan dengan opsi lain, turbin pico hydro tipe crossflow ini adalah pilihan yang lebih baik untuk memberi daya pada daerah pedesaan terpencil. Penelitian untuk meningkatkan kinerja dapat dilakukan melalui eksperimen atau melalui metode-metode tersebut. Namun, perkembangan teknologi komputer membuat penelitian simulasi lebih sering dilakukan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan turbin aliran bertipe crossflow yang dapat digunakan sebagai penggerak utama generator yang memanfaatkan potensi tenaga picohidro. Perancangan komponen turbin aliran crossflow ini didasarkan pada hasil studi kelayakan teknis. Perakitan komponen turbin akan menghasilkan prototipe turbin aliran crossflow atau turbin aliran silang. Dengan bertujuan untuk membantu masyarakat dalam segi penerangan dalam hal kelistrikan dengan adanya perkembangan dari segi teknologi tenaga air dibuatkan hasil pembuatan turbin mini dengan tipe aliran tertutup yang portabel. Dengan menyampaikan tujuan pembuatan pada turbin mini PLTA pico hydro ini serta hasil yang dicapai yaitu dapat mengembangkan dan memperbaiki mesin tersebut. Supaya dapat dipakai oleh masyarakat kalayak luas dengan adanya turbin picohydro ini.

Kata kunci :Tenaga air, Turbin crossflow, Pembuatan turbin mini.

# **MANUFACTURE OF MINI PLTA PICOHYDRO TURBINE TYPE CROSSFLOW**

*Student Name* : Avinda Wicaksono

*Student Identity Number* : 201654093

*Supervisor* :

1. Rianto Wibowo, S.T.,M.Eng
2. Rochmad Winarso, S.T.,M.T

## **ABSTRACT**

*Still under the influence of the electricity crisis in remote villages is a very critical problem in Indonesia. Compared to other options, this crossflow type picohydro turbine is a better choice for powering remote rural areas. Research to improve performance can be done through experiments or through these methods. However, the development of computer technology has made simulation research more frequent. The purpose of this final project is to produce a crossflow type turbine that can be used as the main driver of a generator that utilizes the potential of picohydro power. The design of this crossflow turbine component is based on the results of a technical feasibility study. Assembling the turbine components will produce a prototype crossflow turbine or cross flow turbine. With the aim of helping the community in terms of lighting in terms of electricity, with the development in terms of hydropower technology, the results of making mini turbines with closed flow types are portable.*

*Keywords:* energy warter power, Turbine type Crossflow, Made of turbine mini

## KATA PENGANTAR



Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, ia mempersesembahkan keberkahan atas rahmat, Taufik dan hidayahnya, dan salam sejahtera kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW. Laporan tesis ini diberi judul “ Pembuatan turbin mini PLTA Picohydro ”

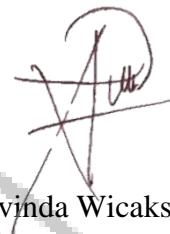
Dalam proses penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan di bidang material, bantuan dan doa. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT mengulurkan kelimpahan rahmat dan rahmatnya, Nabi Muhammad SAW memberikan rahmat, Taufik dan hidayah agar dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Ibu, Bapak, nenek, saudara dan keluarga tercinta telah berdoa, menyemangati dan mendukung penulisan laporan skripsi.
3. Bapak Mohammad Dahlan, ST., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Rianto Wibowo, ST.,M.Eng selaku ketua Program Studi Teknik Mesin dan juga dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing saya untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Rochmad Winarso, ST.,MT selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa membimbing saya untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan tim laboratorium pada program studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus telah memberikan ilmu dan fasilitas belajar yang baik selama masa studi.
7. Anggota tim turbin mini PLTA pico hydro, membantu memberikan dukungan dan semangat untuk laporan penelitian skripsi.
8. Dan tak lupa seluruh mahasiswa teknik mesin angkatan 2016 telah memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Serta terimakasih kepada Yayang ef nuryati untuk waktu berharganya dari awal masuk perkuliahan hingga akhir sudah memberi dukungan dan semangat.

Semoga Allah SWT memberikan pahala berlipat ganda kepada semua orang. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kekurangan dalam penulisan laporan ini,

karena penulis bersedia menerima kritik, saran dan pendapat pembaca agar penulis dapat berbuat lebih baik lagi kedepannya. Akhir kata penulis berharap semoga hasil dari laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya bagi seluruh penulis.

Kudus, 31 Agustus 2021



Avinda Wicaksono



## DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Keterangan	Satuan	Persamaan
1.	$V_c$	Kecepatan potong	m/menit	1
2.	$D$	Diameter batu gerinda	mm	5,10,11
3.	$F$	Gaya	N	14
4.	$N$	Kecepatan putar	Rpm	17
5.	$It$	Panjang pemotongan	mm	30
6.	$Do$	Diameter mula mula	mm	15,16
7.	$Dm$	Diameter akhir	mm	14,15
8.	$If$	Kecepatan Makan	mm/menit	11,12
9.	$F$	Gerak makan	mm/putaran	11
10.	$I$	Panjang kampah	mm	10
11.	$V$	Laju lasan	cm/menit	12,13
12.	$C_s$	Cutting speed	m/menit	20,21
13.	$D$	Diameter benda kerja	mm	30
14.	$E$	Tegangan busur	Volt	10,11
15.	$I$	Arus	Ampere	13
16.	$J$	Awal panas	Joule/cm	12
17.	$A$	Tebal plat	mm	3,4

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB IPENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	3
BAB II INJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Turbin Air .....	4
2.2 Prinsip Kerja Turbin .....	4
2.2.1 Turbin Impuls .....	4
2.2.2 Turbin Impuls Pelton.....	4
2.2.3 Turbin Impuls Turgo .....	5
2.3 Turbin Crossflow .....	6
2.3.1 Turbin Crossflow tipe T1 (Turbin crossflow berkecepatan rendah) .....	6
2.3.2 Turbin Crossflow tipe T3 (Turbin crossflow berkecepatan tinggi).....	7
2.4 Turbin Francis .....	8
2.5 Turbin Kaplan .....	8
2.6 Bagian-Bagian Turbin.....	9
2.7 Pengertian PLTA .....	10
2.8 Jenis – Jenis PLTA .....	10

2.8.1	PLTA bedasarkan tinggi terjun, terdiri dari : .....	10
2.8.2	PLTA bedasarkan aliran sungai, terdiri dari : .....	10
2.8.3	PLTA berdasarkan jenis terusan air (Water way).....	11
2.8.4	PLTA dengan Waduk (Reservoir) .....	11
2.8.5	PLTA dengan kolam pengatur (Regulating pound).....	11
2.8.6	PLTA jenis pompa generator ( <i>Pompoed storage</i> ).....	12
2.8.7	PLTA Hydroseries .....	12
2.9	Tipe – Tipe PLTA.....	13
	<b>BAB IIIMETODOLOGI .....</b>	<b>14</b>
3.1	Alur Penelitian .....	14
3.2	Konsep desain .....	16
3.3	Proses produksi manufaktur.....	16
3.4	Gambar Disain dan Keterangan Mesin .....	18
3.5	Perancangan manufaktur turbin mini PLTA Picohydro type Crossflow .....	19
3.6	Proses perakitan komponen turbin mini PLTA pico hydro type crossflow .....	23
3.7	Proses Finishing .....	23
	<b>BAB IVHASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1	Desain Manufaktur .....	25
4.1.1	Pengeluaran Biaya .....	25
4.1.2	Bagian bagian dari mesin PLTA picohydro tipe crossflow.....	27
4.2	Proses manufaktur .....	30
4.3	Proses assembly .....	34
4.4	Proses Finishing .....	34
4.5	Proses Pemotongan bagian mesin turbin mini PLTA picohydro .....	35
4.6	Proses Penyambungan.....	39
4.7	Proses pengeboran .....	43
4.8	Proses pembubutan .....	45
4.9	Proses Perakitan ( <i>Assembly</i> ).....	48
4.9.1	Proses <i>finishing</i> mesin.....	50
4.10	Hasil pengujian mesin turbin mini PLTA <i>picohydro</i> type <i>crossflow</i> .....	51
	<b>BAB VPENUTUP .....</b>	<b>54</b>
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran .....	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe tipe PLTA .....	13
Tabel 3.1 Diagram alur penelitian.....	14
Tabel 3.2 Proses penggeraan.....	17
Tabel 4.1 Biaya komponen utama turbin mini PLTA pico hydro.....	26
Tabel 4.2 proses pemotongan.....	39
Tabel 4.3 Proses pengelasan.....	42
Tabel 4.4 proses pengeboran bahan .....	45
Tabel 4.5 waktu dan proses pembubutan .....	48
Tabel 4.6 proses finishing mesin.....	51
Tabel 4.7 Tabel pengujian mesin .....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (Turbin implus pelton).....	5
Gambar 2.2 Turbin Turgo .....	5
Gambar 2.3. Turbin Tipe <i>Crossflow</i> .....	6
Gambar 2.4. Turbin tipe T1 (Meier ueili 1981) .....	7
Gambar 2.5. Turbin Tipe T3 kecepatan tinggi (Meier,Ueili,1981).....	7
Gambar 2.6. Turbin Francis .....	8
Gambar 2.7. Turbin Kaplan.....	9
Gambar 2.8. PLTA <i>pumped storage</i> (rendipowerplant.blogspot).....	12
Gambar 3.1 Konsep desain mesin .....	16
Gambar 3.1 Gambar desain dan kerangka mesin.....	18
Gambar 4.1 Desain manufaktur Turbin mini PLTA pico hydro type crossflow.....	25
Gambar 4.2 Bagian hopper.....	27
Gambar 4.3 Bagian frame .....	27
Gambar 4.3 Bagian pulley.....	28
Gambar 4.4 Bagian bearing.....	28
Gambar 4.5 Bagian generator.....	28
Gambar 4.6 Bagian pulley bawah .....	29
Gambar 4.7 Bagian poros ass .....	29
Gambar 4.8 Bagian vbelt.....	30
Gambar 4.9 Bagian sudu .....	30
Gambar 4.10 Rangka utama turbin mini PLTA picohydro type crossflow .....	31
Gambar 4.11 Pembuatan hopper pada bagian turbin mini PLTA Picohydro.....	32
Gambar 4.12 Pembuatan dudukan untuk generator .....	33
Gambar 4.13 Pembuatan sudu sudu mesin turbin PLTA type crossflow .....	33
Gambar 4.17 Proses pemotongan besi profil L .....	36
Gambar 4.18 proses pengeboran .....	43
Gambar 4.19 proses pembubutan bahan .....	46
Gambar 4.20 Desain perakitan mesin turbin mini picohydro .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

lampiran A1. Proses pengujian.....	56
Lampiran A2. gambar mesin pico hydro.....	57
Lampiran A3 etiket frame mesin.....	58
Lampiran A4 etiket sudu mesin .....	59
Lampiran A5 etiket hopper .....	60
Lampiran A6. Etiket hopper.....	61
Lampiran A7 gambar pembuatan.....	62
Lampiran A8 Turnitin .....	63
Lampiran A9 biodata penulis .....	64

