

**RANCANG BANGUN TURBIN CROSSFLOW SEBAGAI  
PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKOHIDRO**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :**  
**Nama : Ahmad Amirudin**  
**Nim : 19.52.006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

**RANCANG BANGUN TURBIN CROSSFLOW SEBAGAI  
PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKOHIDRO**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun dan Diajukan sebagai salah satu persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :  
Nama : Ahmad Amirudin  
Nim : 19.52.006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN TURBIN CROSSFLOW SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKOHIDRO

### TUGAS AKHIR

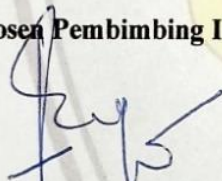
*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Ahli Madya*

Disusun oleh :

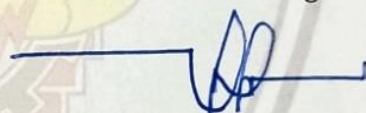
**AHMAD AMIRUDIN**  
NIM : 19.52.006

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

  
**Ir. Eko Nurcahyo, MT**  
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II

  
**Ir. M. Abd. Hamid, MT**  
NIP.Y. 1018800188

Mengetahui,  
Wakil Dekan I FTI



**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

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

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) 417635 Fax. (0341) 417634 Malang

---

---

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNO LOGI INDUSTRI**

---

---

Nama : Ahmad Amirudin  
N.I.M : 19.52.006  
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik D3  
Masa Bimbingan : Semester Genap 2021/2022  
Judul : Rancang Bangun Turbin Crossflow Sebagai Pembangkit Listrik  
Skala Piko hidro

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 15 Agustus 2022  
Dengan Nilai : 82,25

**Panitia Ujian Tugas Akhir :**

**Ketua Majelis Penguji**

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.Y. 1028700172

**Sekretaris Majelis Penguji**

Rachmadi Setiawan, ST., MT  
NIP.P. 1039400267

**Anggota Penguji :**

**Dosen Penguji I**

Ir. Choirul Saleh, MT  
NIP.Y. 1018800190

**Dosen Penguji II**

Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT  
NIP.P. 1031900575

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Ahmad Amirudin

NIM : 19.52.006

Program Studi : Teknik Listrik DIII

Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang

Judul Tugas Akhir : Rancang Bagun Turbin CrossFlow Sebagai Pembangkit  
Skala Pikohidro

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Ahmad Amirudin,  
NIM. 19.52.006



# **RANCANG BANGUN TURBIN CROSSFLOW SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKOHIDRO**

**Ahmad Amirudin<sup>1)</sup>**

**Dosen Pembimbing :**

**Ir. Eko Nurcahyo, MT<sup>2)</sup>, Ir. M. Abd. Hamid, MT<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

<sup>3)</sup>Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional  
Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang  
e-mail: [ahmadamirsyn77@gmail.com](mailto:ahmadamirsyn77@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Energi listrik bisa di sebut sebagai kebutuhan pokok, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun dalam kebutuhan industri yang terus meningkat dari hari ke hari. Sedangkan unit yang ada tidak mengalami pemerataan secara signifikan. Maka perlu dikembangkan sebuah teknologi pembangkit listrik yang berskala kecil dan biasanya disebut sebagai pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH). Banyaknya saluran irigasi di sekitar, kita bisa memanfaatkannya sebagai turbin air untuk digunakan sebagai pembangkit listrik skala pikohidro. Untuk bisa mengubah energi air tersebut maka memerlukan sebuah turbin khusus salah satunya yaitu turbin air tipe crossflow, dan di perlukan sebuah pengembangan terutama terhadap desain turbin kea rah yang lebih sederhana.

Hasil dari penelitian dan perancangan turbin tipe crossflow ini dengan simulasi menggunakan debit air berkisar 7,5 L/min dan ukuran diameter runner 30 cm serta lebar runner 5cm untuk putaran generator rata – rata 416 rpm dan memiliki torsi sebesar 19 Nm, dengan efisiensi kemiringan sudut nozzle 10°.

**Kata kunci :** Turbin CrossFlow, Perancangan Turbin CrossFlow

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN TURBIN CROSSFLOW SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK SKALA PIKOHIDRO” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III.
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. M. Abd. Hamid, MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Teman-teman angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 15 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>4</b>
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Pengertian Pembangkit Listrik Skala Pikohidro .....	4
2.2 Pengertian Turbin .....	4
2.3 Energi Potensial .....	4
2.4 Energi Kinetik .....	4
2.5 Klasifikasi Turbin .....	5
2.6 Tinggi Jatuh (Head) .....	5
2.7 Pemilihan Jenis Turbin .....	6
2.8 Turbin Crossflow .....	7
2.9 Prinsip Kerja Turbin Crossflow .....	8
2.10 Kelebihan Turbin Crossflow .....	8
2.11 Kekurangan Turbin Crossflow .....	10



2.12	Komponen Turbin Crossflow .....	11
2.13	Rumah Turbin .....	12
2.14	Bantalan Turbin .....	12
2.15	V-Belt .....	12
2.16	Alternator Mobil .....	12
2.17	Komponen Alternator Mobil dan Fungsinya .....	13
2.18	Oprasi Karakteristik .....	16
2.19	Kapasitas Aliran Air (Debit) .....	16
2.20	Daya Hidraulis Turbin Air .....	16
2.21	Daya Mekanik Air .....	17
2.22	Efisiensi Turbin Air .....	17
2.23	RPM (Revolusi Per Menit) .....	17
2.24	Pengertian Debit Air .....	18
2.25	Hal-hal yang Perlu diperhatikan Dalam Perencanaan Poros Turbin .....	18
2.26	Stabilizer Dc to Dc .....	19
<b>BAB III .....</b>		<b>20</b>
<b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>		<b>20</b>
3.1	Tahap Perancangan Alat .....	20
3.2	Tempat, dan Waktu Simulasi Penelitian .....	21
3.3	Jenis Penelitian .....	21
3.4	Metode Perencanaan .....	21
3.5	Diagram Perencanaan Perancangan Turbin .....	21
3.6	Perencanaan Bahan dan Komponen Turbin .....	22
3.7	Proses Perancangan Desain Turbin .....	22
3.8	Blok Diagram Sistem Kerja Turbin .....	24
3.9	Proses Perhitungan Perancangan Turbin .....	25
3.10	Geometri Turbin .....	26
3.11	Perhitungan Torsi .....	27
<b>BAB IV .....</b>		<b>28</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Konstruksi Fisik Turbin .....	28
4.2	Debit Air Untuk Simulasi Turbin .....	29

4.3 Pengujian Turbin .....	29
BAB V .....	32
PENUTUP .....	32
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Klasifikasi Turbin Air .....	6
Gambar 2.3 Turbin Crossflow .....	8
Gambar 2.5 Effisiensi Beberapa Turbin Dengan Pengurangan Debit Sebagai Variabel .....	10
Gambar 2.6 Runner Turbin Crossflow .....	11
Gambar 2.7 Rumah Turbin Crossflow .....	12
Gambar 2.8 Alternator Mobil .....	13
Gambar 2.9 Bagian Komponen Alternator .....	15
Gambar 2.10 Converter Dc to Dc .....	19
Gambar 3.1 Rangka Turbin Crossflow .....	22
Gambar 3.2 Bagian-bagian Turbin Crossflow .....	23
Gambar 3.3 Runner Turbin .....	23
Gambar 3.4 Pulley dan V-Belt .....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Ukuran Turbin .....	28
Tabel 4.2 Pengujian Turbin Tanpa Beban .....	30
Tabel 4.3 Data Dengan Kemiringan Sudut Nozzle 10° .....	30
Tabel 4.4 Data Dengan Kemiringan Sudut Nozzle 20° .....	31
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Torsi Terhadap Variasi Pembebanan Lampu .....	31

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.2 Grafik Hubungan Antara Tinggi Jatuh Dan Debit Aliran .....	7
Grafik 2.4 Grafik Efisiensi Turbin Dengan Pengurang Debit Sebagai Variabel ..	9
Grafik 4.1 Pengujian Tanpa Beban .....	30
Grafik 4.2 Kemiringan Sudut Nozzle 10° .....	31
Grafik 4.3 Kemiringan Sudut Nozzle 20° .....	32
Grafik 4.4 Perhitungan Torsi Terhadap Variasi Pembebanan Lampu .....	33