

**TURBIN AIR *CROSSFLOW* TIPE TIGA TINGKAT**  
**(RANCANG BANGUN BODI DAN SASIS TURBIN AIR TIPE**  
***CROSSFLOW* TIGA TINGKAT)**

**PROYEK AKHIR**

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Diploma III  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”*



Oleh:

**RIKO FAJRAN AKRU**  
**17072059/2017**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**  
**RANCANG BANGUN BODI DAN SASIS TURBIN AIR TIPE *CROSSFLOW***  
**TIGA TINGKAT**

Oleh:

Nama : Riko Fajrian Akru  
NIM/BP : 17072059/2017  
Kosentrasi : Fabrikasi  
Program studi : DIII Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2021

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi DIII  
Teknik mesin




Drs. Jasman, M.Kes  
NIP. 19621228 198703 1 003

Pembimbing Proyek Akhir



Drs. Irzal, M.Kes  
NIP. 19610814 199103 1 004

Ketua Jurusan Teknik Mesin FT-UNP



Drs. Purwanto, M.Pd  
NIP. 19630804 198603 1 002

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN BODI DAN SASIS TURBIN AIR TIPE *CROSSFLOW*  
TIGA TINGKAT**

**Oleh:**

Nama : Riko Fajrian Akru  
Nim/BP : 17072059/2017  
Program : DIII Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Proyek Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 13 Januari 2021

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Irzal, M.Kes

1.



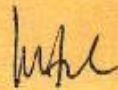
2. Anggota : Drs. Jasman, M.Kes

2.



3. Anggota : Dr. Waskito, M.T

3.



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya  
saja. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang  
diisi ini diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan  
mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

tanggal Januari 2021  
Menyatakan  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
Riko Fajrian Akru  
17072059/2017

## ABSTRAK

### **Riko Fajrian Akru, 2021. Rancang Bangun Bodi dan Sasis Turbin Air Tipe *Crossflow* Tiga Tingkat**

Proyek akhir ini bertujuan mengetahui Rancang Bangun Bodi dan Sasis Turbin Air Tipe *Crossflow* Tiga Tingkat. Pada dasarnya Proyek akhir ini lebih ditujukan untuk bagaimana rancang bangun bodi dan sasis.

Latar belakang dari proyek akhir ini adalah: 1) Karena daerah solok salayo memiliki potensi headnya cukup untuk di buat pembangkit listrik. 2) Rancang Bangun Bodi dan Sasis Turbin Air Tipe *Crossflow* Tiga Tingkat

Hasil proyek akhir ini menunjukkan: 1) Sasis dan Bodi sesuai dengan rancangan. 2) Mampu menghasikan daya listrik 120 Volt

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan orang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(QS. Al-Insyirah Ayat 6-8)

Puji syukur pada-Mu Ya Allah berkat rahmat dan karunia-Mu tersusun sebuah karya kecil, namun bermakna besar bagiku ya Allah. Tiada tempat berlindung bagiku selain dibawah naungan belas kasih-Mu. Memang tidak mudah bagiku menjalani hidup yang penuh dengan rintangan dan dalam naungan-Mu aku datang memohon ampun sekaligus memohon rahmat dan karunia-Mu.

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk keluarga saya, terutama sekali untuk orang tua saya yang telah mendidik dan selalu mengarahkan saya sampai saat ini. dan juga untuk adik-adik saya Al, Essy, dan Abid.

Selanjutnya untuk keluarga saya rekan-rekan di Teknik Mesin, rekan- rekan RESIMEN MAHASISWA, yang telah mendo'akan serta memberikan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih atas dukunganya,

## KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur kita ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, kepada kita semua sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan proposal proyek akhir ini. Sholawat beriring salam marilah kita sanjungkan kepada Nabi Muhammad Salallahu Wa'alaihi Wassalam yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan yang kita rasakan saat ini. Laporan Proyek Akhir ini berjudul **“Rancang Bangun *Body* dan *chasis* Turbin Air Tipe *Crossflow* Tiga Tingkat”**.

Laporan proposal Proyek Akhir ini Penulis buat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah proyek akhir. Di dalam laporan ini memang masih terdapat kekurangan yang mungkin ditemukan nantinya. Namun terlepas dari ketidaksempurnaan tersebut penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kontribusi dan kerjasamanya diberikan kepada:

1. Bapak, Ibu dan adik-adik tercinta serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan moril maupun materi kepada penulis.
2. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. Selaku ketua jurusan teknik mesin FT UNP.
3. Bapak Drs. Jasman, M.Kes. Selaku ketua Program Studi D-III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Irzal, M.kes. Selaku pembimbing Proyek Akhir penulis.
5. Ibuk Delima Yanti Sari, ST, MT, Ph.D. Selaku Penasehat Akademik penulis.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah membantu menyelesaikan proposal proyek akhir ini.

7. Semua Senior Jurusan Teknik Mesin yang telah membantu selama pembuatan proyek akhir ini.
8. Semua sahabat, teman dan rekan Teknik Mesin yang telah banyak membantu, memberi dukungan dan yang telah memotivasi penulis selama pembuatan proyek akhir.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini. Karena itu penulis mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang bersifat membangun lebih menyempurnakan dalam penulisan proyek akhir ini nantinya dan semoga dengan adanya laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya penulis.

Padang, Januari 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Indentifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Proyek Akhir.....	4
F. Manfaat Proyek Akhir .....	4
G. Keaslian .....	5
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Turbi Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat .....	6
B. Klarifikasi Turbin .....	6

C. Prinsip Kerja Turbin Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat.....	10
D. Kriteria Dalam Pemilihan Komponen .....	11
E. Proses Pengerjaan Yang Menggunakan Alat .....	25
E. Pemilihan Bahan .....	29

### **BAB III METODE PROYEK AKHIR**

A. Jenis Proyek Akhir.....	32
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir .....	32
C. Metode Perancangan Preoyek Akhir .....	32
D. Dimensi.....	33
E. Perencanaan Pemilihan Alat dan Bahan .....	33
F. Alat dan Bahan.....	34
G. Diagram Alir Pembuatan Alat.....	37
H. Prosedur Pembuatan Komponen Alat .....	38
I. Langkah- langkah Pengoperasian Alat .....	39
F. Keselamat Kerja.....	40
F. Rencana Anggaran Biaya.....	41

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

A. Langkah Kerja .....	43
B. Perencanaan Rangka Turbin Air Tipe Crossflow Tiga Tingkat .....	49
C. Hasil Proyek Akhir .....	51
D. Tempat dan Waktu Pengujian.....	51
E. Pengujian Alat.....	52
F. Hasil Pengujian .....	54
G. Data Pengujian.....	55
H. Perawatan dan ( <i>maintenance</i> ).....	55
I. Keselamatan Kerja .....	57

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	60
b. Saran .....	61

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> Turbin <i>Crossflow</i> .....	8
<b>Gambar 2.</b> Generator .....	12
<b>Gambar 3.</b> Sudu-sudu .....	15
<b>Gambar 4.</b> Bantalan (bearing) .....	15
<b>Gambar 5.</b> Poros .....	17
<b>Gambar 6.</b> Jenis-jenis sabuk (belt) .....	19
<b>Gambar 7.</b> Sabuk dan Pulley .....	20
<b>Gambar 8.</b> Profil L (besi siku) .....	22
<b>Gambar 9.</b> Baut dan Mur .....	24
<b>Gambar 10.</b> Plat .....	25
<b>Gambar 11.</b> Perlenkapan Las .....	26
<b>Gambar 12.</b> Jenis-jenis Sambungan Pengelasan.....	26
<b>Gambar 13.</b> Turbin Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat.....	51
<b>Gambar 14.</b> Pengujian Turbin <i>Crossflow</i> .....	54
<b>Gambar 15.</b> Turbin Telah Beroperasi dan Menghasilkan Listrik .....	55

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL</b>	<b>Halaman</b>
1. Nama Komponen Turbin Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat.....	10
2. Penggunaan Elektroda.....	27
3. Pembelian Bahan.....	41
4. Langkah Pembuatan Turbin Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat .....	43
5. Rincian Komponen Turbin Air Tipe <i>Crossflow</i> Tiga Tingkat.....	49

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kebutuhan listrik kian meningkat, berbagai upaya terus dilakukan baik mencari potensi ataupun dengan mengembangkan teknologi terbaru. Selain dari kebutuhan listrik meningkat, juga terdapat di daerah Solok Salayo yang kondisi geografisnya tidak memungkinkan jaringan listrik terjangkau ke daerah tersebut. Maka dari permasalahan tersebut dilakukan upaya untuk menyuplai kebutuhan energi dengan memanfaatkan kondisi dan potensi yang ada di daerah tersebut.

Seperti daerah Solok Salayo suatu daerah yang memiliki potensial air yang headnya cukup untuk dibuat pembangkit listrik, maka di daerah tersebut dapat dipasang pembangkit tenaga listrik yang menyesuaikan dengan besar kecilnya *head* yang tersedia, Atau potensi-potensi alam yang lain memungkinkan untuk dibangunnya pembangkit tenaga listrik.

Keberadaan daerah Solok Salayo yang memiliki sumber energi alternatif yang dapat di manfaatkan yang merupakan kesempatan bagi kita untuk melakukan pembuatan alat turbin tersebut agar memperoleh sumber energi alternative yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat khususnya energy listrik.

Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat ini adalah alat yang merubah energi aliran menjadi energi mekanik poros. Pemilihan jenis turbin ini yang sesuai untuk suatu pembangkit tenaga mikrohidro tergantung karakteristik

aliran yaitu tinggi, jauh, dan debit aliran yang tersedia serta kecepatan turbin. Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat merupakan pembangkit listrik yang mudah di terapkan kepada masyarakat karena pembuatannya mudah, peralatan yang digunakan sederhana dan tempat yang digunakan relatif lebih kecil. Hal ini merupakan salah satu keunggulan pembangkit listrik tenaga *Mikrohidro*, yaitu tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Mengingat masih besarnya potensi tenaga air yang masih banyak belum dimanfaatkan, maka saat ini rekayasa Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat masih banyak di butuhkan khususnya dalam pemanfaatan potensi pembangkit tenaga listrik.

Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat dapat beroperasi sesuai perancangan bila mempunyai aliran sungai yang potensial sebagai sumber air yang memenuhi kebutuhan dalam pengoperasian Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat tersebut.

Dalam hal ini perhitungan debit air yang akan di alirkan melalui pintu air untuk menggerakkan turbin sebagai penggerak sumber listrik merupakan suatu keharusan untuk di miliki sehingga control air dapat dilakukan dengan baik. Mengingat masih besarnya potensi tenaga air yang belum termanfaatkan, maka saat ini rekayasa Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat sangat dibutuhkan khususnya dalam pemanfaatan potensi pembangkit tenaga listrik.

Sudu pada turbin berfungsi sebagai penggerak poros turbin yang di hubungkan dengan generator. Sudu pada turbin berbentuk baling-baling yang memiliki belokan sangat sedikit yang digunakan untuk dapat gaya putar yang

menghasilkan torsi pada turbin. Pembangkit listrik tenaga air ini dalam proses pembuatannya sangatlah ekonomis, tetapi masih dalam skala kecil. Artinya pembangkit-pembangkit seperti ini hanya mampu mencukupi pemakaian energi listrik untuk sejumlah rumah saja, seperti rumah pemukiman warga terpelosok yang tidak terjangkau jaringan listrik agar meningkatkan sumber daya ekonomi masyarakat tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penulis dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada yaitu.

1. Debit sumber air.
2. Rancang bangun bodi dan sasis Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat tersebut.

## **C. Batasan Masalah**

Karena alat yang dikembangkan memiliki banyak komponen dan ruang lingkup, maka batasan masalah sebagai berikut.

1. Tata letak posisi Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat tersebut.
2. Tipe sudu yang digunakan adalah tipe sudu bulat seperti roda degan model sirip-sirip.
3. Jumlah sudu yang digunakan terdapat tiga sudu.
4. Sistem penyaluran air.



#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah bagaimana cara pembuatan atau perakitan bangun bodi dan sasis Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat?

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan ini dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Merancang proses pembuatan alat yang optimal.
- b. Mengetahui cara kerja dari Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat.
- c. Mengetahui bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan.
- d. Melakukan pengujian kinerja alat sesuai standar produksi.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

1. Bagi mahasiswa
  - a. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktek yang di peroleh saat bangku perkuliahan.
  - b. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptaka karya teknologi yang bermanfaat.
2. Bagi dunia pendidikan
  - a. Menambah perbedaan dari inovasi teknologi Turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat.
  - b. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sesuai tridarma perguruan tinggi, sehingga mampu memberikan kontribusi yang

berguna bagi masyarakat dan bisa di jadikan sarana untuk lebih memajukan dunia pendidikan.

### 3. Bagi dunia industri

Merupakan inovasi awal untuk dapat dikembangkan pada alat sehingga nantinya dapat memperkecil resiko kesalah pahaman dalam memilih bahan.

## **G. Keaslian**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah di bahas sebelumnya di mana sistim alat turbin air tipe *Crossflow* tiga tingkat sudah rata dengan sesuai ukuran, Maka penulis ingin mengangkat topik dengan judul “Rancang Bangun Bodi dan Sasis Turbin Air Tipe *Crossflow* Tiga Tingkat”.