



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO  
TIPE *OVERSHOT* SKALA RUMAH TANGGA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Fiqhi Refaldi	1902321054
Gerin Prasetio	1902321060
M. Thariqh Ardio P	1902321040

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO  
TIPE *OVERSHOT* SKALA RUMAH TANGGA**

**Sub Judul:** Analisis Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Daya  
Mekanik dan Efisiensi Kincir

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**M. Thariqh Ardio P**  
**NIM. 1902321040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



*“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO TIPE *OVERSHOT* SKALA RUMAH  
TANGGA**

Oleh:

**M. Thariqh Ardio P**

**NIM. 1902321040**

Program Studi Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir Telah Disetujui Oleh Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T, M.T.  
NIP. 197111142006041001

Adi Syuriadi, S.T, M.T.  
NIP. 197611102008011011

Kepala Program Studi  
Teknik Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

#### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO TIPE *OVERSHOT* SKALA RUMAH TANGGA

Oleh:

**M. Thariqh Ardio P**

**NIM. 1902321040**

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada Tanggal dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Adi Syuriadi, S.T., M.T. NIP. 197611102008011011	Ketua		26/08/2022
	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001			
2	Fitri Wijayanti, S.Si., M. Eng NIP. 198509042014042001	Anggota		26/08/2022
	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001			
3	Fitri Wijayanti, S.Si., M. Eng NIP. 198509042014042001	Anggota		26/08/2022
	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001			

Depok, 26 Agustus 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Thariqh Ardio P

NIM : 1902321040

Program Studi : D3 Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 26 Agustus 2022



M. Thariqh Ardio P

NIM. 1902321040



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ANALISIS PENGARUH DAYA HIDROLIK TERHADAP DAYA MEKANIK DAN EFISIENSI KINCIR

M. Thariqh Ardio P<sup>1)</sup>, Gun Gun Ramdhan Gunadi<sup>2)</sup>, Adi Syuriadi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2)</sup>Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: [m.thariqhardiop.tn19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:m.thariqhardiop.tn19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan salah satu pembangkit listrik yang banyak dimanfaatkan di Indonesia yang mengandalkan air. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro memanfaatkan energi mekanis dan energi potensial. Salah satu alat yang dapat memanfaatkan energi mekanis dan energi potensial yaitu kincir air. Penggunaan kincir masih banyak digunakan karena bahannya yang murah, sederhana, dan mudah dibuat serta perawatannya tergolong murah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui nilai optimum daya mekanik kincir dan efisiensi kincir dengan memvariasikan bukaan katup untuk mengetahui daya hidrolis. Metode yang digunakan yaitu menggunakan aliran *overshot* dengan melakukan pengambilan data untuk mengetahui kinerja dari kincir air. Dengan menggunakan grafik menunjukkan bahwa daya hidrolis mempengaruhi daya mekanik dan efisiensi kincir. Dalam penelitian ini daya mekanik tertinggi sebesar 1,2814 watt pada daya hidrolis 4,6803 watt bukaan katup 100% dan efisiensi kincir tertinggi sebesar 0,3467 atau 34,67% pada daya hidrolis 1,5944 watt bukaan katup 25%.

Kata kunci: PLTMH, Kincir Air, Daya Hidrolis, Daya Mekanik, Efisiensi

### ABSTRACT

*Micro Hydro Power Plant (MHPP) is one of the most widely used power plants in Indonesia that relies on water. Micro Hydro Power Plant utilizes mechanical energy and potential energy. One of the tools that can utilize mechanical energy and potential energy is the waterwheel. The use of windmills is still widely used because the materials are cheap, simple, and easy to make and the maintenance is relatively cheap. The purpose of this study is to determine the optimum value of the mechanical power of the wheel and the efficiency of the wheel by varying the valve opening to determine the hydraulic power. The method used is using overshoot flow by taking data to determine the performance of the waterwheel. By using the graph shows that the hydraulic power affects the mechanical power and efficiency of the wheel. In this study the highest mechanical power of 1,2814 watts at hydraulic power of 4,6803 watts valve opening 100% and the highest efficiency of the wheel of 0,3467 or 34.67% at hydraulic power of 1,5944 watts valve opening 25%.*

Keywords: Micro Hydro Powerplant, Waterwheel, Hydraulic Power, Mechanical Power, Efficiency



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO TIPE *OVERSHOT* SKALA RUMAH TANGGA”. Dalam tugas akhir ini juga terdiri dari 3 sub judul berbeda dari setiap penulis, yaitu:

1. Sub Judul: Analisis Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Generator Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Tipe *Overshot* Oleh Fiqhi Refaldi
2. Sub Judul: Rancang Bangun PLTMH Oleh Gerin Prasetyo
3. Sub Judul: Analisa Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Daya Mekanik dan Efisiensi Kincir Oleh M. Thariqh Ardio P

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah menyetujui pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Bapak Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir ini.






**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Bapak Adi Syuriadi, S.T., M.T.selaku dosen pembimbing II yang telah selalu memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen kami sejak kami berada di tingkat I sampai tingkat III yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu dalam memberikan ilmu yang bermanfaat untuk kami.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Kepada pihak-pihak terkait lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk membantu dalam proses pembuatan rancangan Tugas Akhir dan telah berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan.

Akhir kata, penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Depok, 26 Agustus 2022



Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
2.1 Landasan Teori .....	6
2.2 Potensi Energi Air di Indonesia.....	8
2.3 Energi Air .....	9
2.4 PLTMH .....	10
2.5 Kincir Air .....	11
2.6 Rumus Perhitungan .....	15
<b>BAB III.....</b>	<b>18</b>
3.1 Flowchart.....	18
3.2 Model PLTMH.....	19
3.3 Alur Kerja.....	20
3.4 Spesifikasi Komponen Utama Pada PLTMH.....	20
3.5 Tempat dan Waktu Pengujian Alat.....	24
3.6 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	24
3.7 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	27



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.8	Langkah Pembuatan Alat Uji .....	28
3.9	Langkah Pengambilan Data.....	28
<b>BAB IV</b>	.....	<b>29</b>
4.1	Pengujian Torsi Menggunakan Neraca Pegas .....	29
4.2	Pengujian Debit, Kecepatan Sudut Kincir, dan <i>Pressure</i> .....	31
4.3	Analisa Data Perhitungan dan Pengujian .....	34
4.4	Grafik Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Daya Mekanik.....	35
4.5	Grafik Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Efisiensi Kincir Air.....	36
<b>BAB V</b>	.....	<b>37</b>
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>40</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTMH .....	11
Gambar 2. 2 Kincir Air Tipe <i>Overshot</i> .....	12
Gambar 2. 3 Kincir Air Tipe <i>Undershot</i> .....	13
Gambar 2. 4 Kincir Air Tipe <i>Breastshot</i> .....	14
Gambar 2. 5 Kincir Air Tub .....	14
Gambar 3. 1 Flow chart Penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Design PLTMH .....	19
Gambar 3. 3 Alur Kerja Penelitian .....	20
Gambar 3. 4 Pompa Air .....	21
Gambar 3. 5 Kincir Air .....	22
Gambar 3. 6 Bak Penampung .....	23
Gambar 3. 7 Katup .....	23
Gambar 3. 8 <i>Tacho Meter</i> .....	24
Gambar 3. 9 Neraca Pegas .....	25
Gambar 3. 10 Pressure Gauge .....	26
Gambar 3. 11 <i>Flow Meter</i> .....	26
Gambar 4. 1 Grafik Daya Hidrolik Terhadap Daya Mekanik .....	35
Gambar 4. 2 Grafik Daya Hidrolik Terhadap Efisiensi Kincir .....	36

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Potensi Energi Terbarukan di Indonesia .....	7
Tabel 2. 2 Potensi Tenaga Air.....	8
Tabel 2. 3 Potensi PLTM dan PLTMH.....	9
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Torsi Buka-an Katup 100% .....	29
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Torsi Buka-an Katup 75% .....	29
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Torsi Buka-an Katup 50% .....	30
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Torsi Buka-an Katup 25% .....	30
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Buka-an Katup 100% .....	31
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Buka-an Katup 75% .....	32
Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Buka-an Katup 50% .....	32
Tabel 4. 8 Tabel Pengujian Buka-an Katup 25% .....	33
Tabel 4. 9 Perhitungan Hasil Pengolahan Data.....	35





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir**

Indonesia merupakan negara dengan kepulauan terbesar di dunia dengan sumber daya alam yang sangat melimpah. Sumber kekayaan alam yang sangat melimpah harus bisa dikelola dengan baik dikarenakan merupakan salah satu sumber energi yang berpotensi. Banyaknya potensi-potensi sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan seperti batu bara, tenaga surya, angin gelombang laut, panas bumi, air dan masih banyak lagi yang dapat dimanfaatkan. Salah satu energi tersebut yang bisa dimanfaatkan adalah energi air. Energi air merupakan energi yang dapat dimanfaatkan dalam jumlah besar maupun jumlah yang kecil. banyak yang memanfaatkan energi air sebagai pembangkit listrik.

Indonesia memiliki jumlah laut, sungai, danau yang cukup banyak dan luas untuk mengembangkan sumber energi air. Akan tetapi dalam pengembangan sumber energi ini harus memperhatikan ekosistem lingkungan yang telah tersedia. Daerah di Indonesia yang banyak gunung dan bukit serta banyaknya danau dan waduk membuat Indonesia memiliki kebutuhan energi air yang besar. Dengan potensi energi air hingga 75.091 MW yang dimiliki Indonesia pemanfaatannya baru sekitar 7,2%. Dari banyaknya potensi air yang dimiliki Indonesia, pembangkit listrik paling banyak dimanfaatkan. Kebutuhan pembangkit listrik tenaga air menyumbang persentase 66% dari total 7 GW pembangkit listrik energi baru dan terbarukan (IESR, 2019).

Salah satu pembangkit listrik yang mengandalkan potensi air yaitu pembangkit listrik tenaga mikro hidro. Pada pembangkit listrik tenaga mikro hidro memanfaatkan energi potensial, dan energi mekanis. Energi potensial didapat dari pemanfaatan energi air melalui air yang jatuh. Energi mekanik didapat dari air yang mengalir melalui perubahan energi potensial untuk menggerakkan turbin atau kincir air. Untuk menggerakkan kincir air dibutuhkan

kecepatan aliran air yang memadai dan biasanya kecepatan tersebut didapat dengan memanfaatkan aliran air yang ada pada sungai. Tetapi, kebanyakan sumber air dari sungai yang ada hanya memiliki *head* yang rendah. Sungai dengan kapasitas besar dan tinggi air jatuh (*head*) rendah belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai alternatif pembangkit listrik yang ramah lingkungan.

Solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut maka dibuatlah suatu sistem pembangkit energi listrik mandiri atau dikenal dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dengan kincir air yang bisa diproduksi di setiap rumah secara mandiri dengan memanfaatkan *head* yang rendah karena pembuatan kincir tergolong mudah dan murah (Yuliani, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mencoba membuat model PLTMH menggunakan kincir air tipe *overshot* dengan memvariasikan bukaan katup untuk mengetahui daya mekanik dan efisiensi yang paling optimal dalam skala rumah tangga. PLTMH ini dibuat dengan tujuan untuk mempelajari kinerja kincir air sebagai alat pengkonversi daya hidrolik dalam PLTMH.

Sub judul yang akan dilakukan terdiri dari 3 pokok sub judul yaitu:

1. Rancang Bangun PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro*)
2. Analisis Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Daya Mekanik dan Efisiensi Kincir
3. Analisis Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Generator Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Tipe *Overshot*

Pada Sub Judul ini, penulis akan membahas tentang Analisis Pengaruh Daya Mekanik dan Efisiensi Terhadap Daya Hidrolik Kincir Air Pada PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro*). Parameter yang menjadi acuan yaitu debit, kecepatan sudut kincir, torsi, *pressure*, dan *head*.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

- a. Mengetahui daya mekanik yang dihasilkan dari PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro*)
- b. Mengetahui efisiensi kincir yang dihasilkan dari PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro*)

## 1.3 Batasan Masalah

1. Data yang diambil berupa debit, kecepatan sudut kincir, dan *pressure*
2. Katup yang dipasang divariasikan dari bukaan 100%, 75%, 50%, dan 25%
3. Hasil analisa berupa daya hidrolis, daya mekanik, dan efisiensi kincir

## 1.4 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

- a. Teoritis
  1. Menjadi referensi bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai kincir air
  2. Menjadi referensi bagi mahasiswa/i Program Studi Teknik Konversi Energi mengenai Pengaruh Daya Hidrolik Terhadap Daya Mekanik dan Efisiensi Kincir

- b. Praktis

Penelitian ini dapat menjadi bahan pembelajaran mengenai Perancangan dan Pembuatan Prototype Pembangkit Tenaga Listrik Mikro Hidro Tipe *Overshot* Skala Rumah Tangga

## 1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan laporan yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi beberapa teknis dalam memperoleh data.



### Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kuantitatif data primer.

### Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari beberapa percobaan dan analisa alat ukur yang terdiri dari debit air, torsi, dan daya mekanik yang dihasilkan kincir.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data sebagai dasar penyusunan laporan diperoleh dari beberapa metode yaitu:

- 1) Metode Percobaan dengan melakukan pengujian terhadap kerja komponen untuk dapat mencapai tujuan yang dirancang
- 2) Metode Observasi dengan mengamati objek secara langsung berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari kincir air
- 3) Metode Dokumentasi dengan mengumpulkan sumber data dari hasil penelitian terhadap alat yang dirancang

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

### BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang tentang potensi energi terbarukan di Indonesia dan teknologi energi terbarukan yang dapat memanfaatkan potensi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang PLTMH dengan kincir air serta menguji alat tersebut. Sedangkan manfaat yang akan didapat dari rancang bangun ini adalah sebagai referensi pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta. Bab ini juga berisi sistematika penulisan tugas akhir yang berisi mengenai format penulisan laporan tugas akhir.



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi materi mengenai landasan teori, potensi sumber energi di Indonesia, kincir air, jenis-jenis kincir air, dan rumus perhitungan yang ada.

## **BAB III Metode Pengerjaan Tugas Akhir**

Berisi pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir. Bab ini memuat informasi mengenai diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode pemecahan masalah. Yang meliputi teknis perancangan, perakitan alat, serta pengumpulan data.

## **BAB IV Pembahasan**

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan perancangan atau analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

## **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

### **Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat, data yang diperoleh dengan variasi 4 bukaan katup yaitu:

1. Nilai terbesar yang dihasilkan daya mekanik yaitu pada daya hidrolik 4,6803 watt sebesar 1,9749 watt di bukaan katup 100%
2. Nilai terbesar yang dihasilkan efisiensi kincir yaitu pada daya hidrolik 1,5944 watt sebesar 34,67% di bukaan katup 25%

Meningkatnya daya mekanik pada kincir karena daya hidrolik yang terus meningkat disebabkan oleh meningkatnya torsi. Hal ini disebabkan karena semakin besar debit air yang mengakibatkan daya hidrolik meningkat, maka kecepatan aliran air yang menumbuk sudu kincir semakin besar sehingga torsi yang dihasilkan juga meningkat dan daya mekanik semakin besar juga. Semakin meningkatnya kecepatan sudut kincir maka efisiensi kincir akan semakin menurun. Kecepatan sudut kincir akan sangat berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan poros. Dimana pada saat kecepatan sudut kincir meningkat maka daya yang dihasilkan poros bertambah besar.

#### 5.2 Saran

1. Sebaiknya, periksa sambungan pipa agar tekanan dan aliran air optimal
2. Sebaiknya, penelitian ini perlu dikembangkan lagi dengan variasi rasio lebar dan diameter kincir untuk mendapatkan data kecepatan sudut kincir yang stabil



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Yuliani, "PLTMH SKALA RUMAH TANGGA SUATU ALTERNATIF PEMBANGKIT ENERGI LISTRIK DENGAN SISTEM SIRKULASI AIR," Politeknik Negeri Bengkalis, 2017.
- [2] L. Sule, "Kinerja Yang Dihasilkan Oleh Kincir Air Arus Bawah Dengan Sudu Berbentuk Mangkok," *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin Indonesia*, vol. 14, pp. 7–8, 2015.
- [3] V. Schnitzer, "Manual on Microhydro Power Construction in Indonesia (Ministry of Energy and Natural Resources). Panduan Singkat - Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)," 2011.
- [4] I. Kholiq, "Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM," *Jurnal IPTEK*, vol. 19, no. 2, pp. 75–91, 2015.
- [5] A. Taufiqurrahman and J. Windarta, "Overview Potensi dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air di Indonesia," *JEBT: Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, vol. 1, no. 3, pp. 124–132, 2020.
- [6] Kementrian ESDM, "Rencana Umum Energi Nasional," 2017.
- [7] B. Harsoyo, A. Yananto, I. Athoillah, and A. Nugroho, "Rekomendasi Pengelolaan Sumber Daya Air Waduk/ Danau Plta Di Indonesia Melalui Pemanfaatan Teknologi Modifikasi Cuaca," *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, vol. 16, no. 2, p. 47, 2015.
- [8] P. J. Donalek, "Pumped Storage Hydro: Then and Now," *IEEE Power and Energy Magazine*, vol. 18, no. 5, pp. 49–57, 2020.
- [9] B. Hartadi and Y. Maulana, "OPTIMASI RANCANG BANGUN PROTOTYPE KINCIR AIR KAPASITAS 100 WATT," *Jurnal Al Ulum Sains dan teknologi*, vol. 03, 2017.
- [10] A. S. Silitonga and H. Ibrahim, *Buku Ajar Energi Baru Dan Terbarukan*. 2020.
- [11] O. S. Henry, A. Daud, and H. Hakki, "Analisis Perubahan Dimensi Kincir Air Terhadap Kecepatan Aliran Air (Studi Kasus Desa Pandan Enim)," *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, vol. 1, pp. 1–4, Dec. 2013.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [12] S. Wahyudi, D. N. Cahyadi, and Purnami, "Pengaruh Variasi Tebal Sudu Terhadap Kinerja Kincir Air Tipe Sudu Datar," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 03, pp. 337–342, 2012.
- [13] A. Junaidi, Rinaldi, and A. Hendri, "MODEL FISIK KINCIR AIR SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK," *Jom FTEKNIK*, vol. 01, 2014.
- [14] A. Buku, K. W. Lie Irwan, J. E. Latupeirissa, and H. C. Tiyou Pascal, "THE NUMBER OF BLADES ON THE PERFORMANCE OF THE CURVED BLADE WATERWHEEL," *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, vol. 11, no. 12, Dec. 2020.
- [15] R. Bolia Hidayat, Maksud Abdul, and Tahir Mahmuddin, "ANALISIS DAYA OUTPUT DAN EFISIENSI KINCIR AIR SUDU MIRING YANG BEKERJA PADA SALURAN HORIZONTAL," *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, vol. 01, Oct. 2018.
- [16] R. Revelli and E. Quaranta, "Gravity water wheels as a micro hydropower energy source: A review based on historic data, design methods, efficiencies and modern optimizations," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 97, 2018.
- [17] IESR, "Laporan Status Energi Bersih Indonesia: Potensi, Kapasitas Terpasang, dan Rencana Pembangunan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan 2019," 2019.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 1: Dokumentasi (lanjutan)

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Bukaan Katup 100%



Bukaan Katup 75%



Bukaan Katup 50%



Bukaan Katup 25%



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2: Riwayat Hidup Penulis



Nama : M. Thariqh Ardio P  
 NIM : 1902321040  
 Tempat, Tanggal Lahir : Bandar Lampung, 21 Agustus 2001  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Alamat : Jl. Pulau Singkep, Sukabumi, Bandar Lampung  
 Agama : Islam  
 Kewarganegaraan : Indonesia  
 No. Handphone : 081373123895  
 Email : thariqhardio21@gmail.com

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta