



© 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



# RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN ARCIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 1. BURHANUDIN        | 1902321047 |
| 2. GRACE YOLAN       | 1902321058 |
| 3. M ALFIN AS SIDDIQ | 1902321024 |
| 4. VERONIKA NATAIDA  | 1902321051 |

**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



# **RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN ARCIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW**

Sub judul :

Analisa Perbandingan Jarak antar Blade dan jumlah Blade terhadap kinerja Turbin  
Arcimedes

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**Burhanudin**

**Nim 1902321047**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

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



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**  
**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA**  
**MYKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN**  
**ARCIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW**

Oleh :

NAMA	NIM
5. BURHANUDIN	1902321047
6. GRACE YOLAN	1902321058
7. M ALFIN AS SIDDIQ	1902321024
8. VERONIKA NATAIDA	1902321051

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi  
Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

**P. Jannus, S.T., M.T.**  
NIP. 1963042619988031004

Pembimbing 2

**Ir. Andi Ulfiana, M.Si.**  
NIP. 196208021990032002

Ketua Program Studi  
D3 Teknik konversi Energi

**Yuli Mafendro Dedet E. S, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
 MYKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN  
 ARCIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW**

Oleh :

**Sub Judul: Analisa Perbandingan Jarak Antar Blade dan Jumlah Blade Terhadap  
 Kinerja Turbin Archimedes**

Oleh:

Burhanudin 1902321047

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan  
 Penguji pada tanggal 26 Agustus 2022 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.	P. Jannus, S.T., M.T NIP. 196304261988031004	Ketua		30/08/22
2.	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M. T NIP. 196604161995122001	Anggota		30/08/22
3.	Adi Syuriadi, M. T. NIP. 197611102008011011	Anggota		30/08/22

Depok, 26 Agustus 2022

Disahkan oleh:



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
 NIP. 1977071420081210



**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 ORISINIALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Burhanudin  
Nim : 1902320147  
Program Studi : Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya kami sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah kami kutip dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Agustus 2022



Burhanudin

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



# Analisa Perbandingan Jarak Antar Blade dan Jumlah Blade Terhadap Kinerja Turbin Archimedes

Burhanudin<sup>1</sup>, P. Jannus<sup>2</sup>, dan Andi Ulfiana<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>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [burhanudin200601@gmail.com](mailto:burhanudin200601@gmail.com)

## ABSTRAK

Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) merupakan suatu Pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga air sebagai media utama untuk menggerakkan Turbin dan Generator. Pada PLTMH kali ini digunakan turbin archimedes sebagai variable baru untuk mengetahui penggunaan turbin hybrid yang paling cocok pada PLTMH di Laboratorium Energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja turbin archimedes dengan variable jumlah blade dan jarak blade terhadap daya output dan efisiensi. Pada penelitian ini digunakan 2 jenis Turbin archimedes dengan spesifikasi turbin 1 archimedes memiliki 9 blade dengan jarak blade sebesar 12 cm, untuk turbin 2 archimedes memiliki 14 blade dengan jarak blade 5 cm. Hasil penelitian ini didapatkan efisiensi dan daya output maksimum dengan bukaan katup 100% pada turbin 1 yaitu sebesar 29.0058 % dan 5.439 W, pada turbin 2 efisiensi dan daya output maksimum yaitu 3.711719 % dan 0,696 (W), untuk bukaan katup 75% didapatkan efisiensi dan daya output maksimum pada turbin 1 yaitu 0.109646 % dan 1.974 (W), pada turbin 2 didapatkan efisiensi dan daya output maksimum yaitu 0.020663 % dan 0.372 (W).

Kata-kata kunci: PLTMH, Archimedes, Jarak Blade, Efisiensi, Daya Listrik

### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ABSTRACT

*Microhydro Power Plant (PLTMH) is a power plant that utilizes hydropower as the main medium to drive Turbines and Generators. In this PLTMH, archimedes turbines are used as a new variable to find out the most suitable use of hybrid turbines at PLTMH in the Energy Laboratory. This study aims to determine the comparison of archimedes turbine performance with variables in the number of blades and blade distance to output power and efficiency. In this study, 2 types of archimedes turbines were used with turbine specifications of 1 archimedes have 9 blades with a blade distance of 12 cm, for turbines 2 archimedes have 14 blades with a blade distance of 5 cm. The results of this study obtained efficiency and maximum output power with a 100% valve opening in turbine 1 which was 29,0058% and 5,439 W, in turbine 2 efficiency and maximum output power of 3,711719% and 0.696 W, for valve openings of 75% obtained efficiency and maximum output power in turbine 1, namely 0.109646% and 1.974 (W), in turbine 2 obtained efficiency and maximum output power of 0.020663% and 0.372 (W).*

Keywords: MHP, Archimedes, Blade Distance, Efficiency, Electric Power

**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

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan judul **“RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN ARCHIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW”**. Adapun dalam Tugas Akhir ini terdapat beberapa Sub judul dari setiap penulis, yaitu:

1. Sub Judul : Analisa Perbandingan Jarak Antar Blade dan Jumlah Blade Terhadap Kinerja Turbin Archimedes
2. Sub Judul : Analisa Kinerja Turbin Archimedes Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
3. Sub Judul : Potensi Hibrid Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Archimedes Dan Turbin Crossflow
4. Sub judul : Analisa Kinerja Turbin Crossflow Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Orang tua yang selalu senantiasa memberikan do'a dan materil dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak P. Jannus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingannya dalam mengarahkan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Andi Ulfiana, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingannya dalam mengarahkan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Yuli Mafendro Dedet E. S, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
6. Terima kasih kepada staf Lab Teknik Konversi energi yang telah membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
7. Terima kasih kepada Alfin, Grace dan Veronika selaku rekan kelompok Penelitian tugas akhir yang telah bersama-sama berkontribusi dalam Penelitian tugas akhir ini.
8. Terima kasih kepada rekan-rekan kawan seperjuangan yang telah membantu dalam Proses penelitian tugas akhir ini.





## © 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

Penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Namun dengan adanya laporan ini, semoga dapat menjadi suatu ilmu yang bermanfaat dan berkah bagi kami dan bagi orang lain yang membacanya. Penulis dengan senang hati menerima segala kritik dan saran yang membangun.

Depok, 22 Agustus 2022

Burhanudin





**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir .....	1
1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir.....	2
1.5 Manfaat penulisan Tugas Akhir .....	3
1.6 Metode Penulisan Tugas Akhir .....	3
1.7 Sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro .....	6
2.2 Turbin Air.....	9
2.3 Turbin <i>Archimedes</i> .....	10
2.4 Generator .....	12
2.4.1 Generator DC .....	13
2.5 <i>Ball Valve</i> .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>



- 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

3.1	Metodologi Penelitian .....	15
3.2	Studi Literatur dan Konsultasi dengan Dosen Pembimbing .....	16
3.3	Perencanaan Sistem PLTMH Turbin <i>Archimedes</i> .....	17
3.3.1	Sistem PLTMH Turbin <i>Arcimedes</i> .....	17
3.4	<i>Spesifikasi</i> Peralatan dan Perlengkapan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Turbin Air <i>Arcimedes</i> .....	18
3.4.1	<i>Spesifikasi</i> Komponen Utama Pada PLTMH.....	18
3.5	Persiapan Alat dan Bahan PLTMH .....	19
3.5.1	Waktu dan tempat penelitian.....	19
3.5.2	Alat yang digunakan Penelitian .....	19
3.5.3	Bahan- bahan yang digunakan .....	22
3.6	Perakitan Alat .....	22
3.7	Pengujian Alat .....	22
3.8	Pengambilan dan Analisa Data.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
4.1	Data hasil Pengamatan Turbin <i>Archimedes</i> sebelum di kopel generator	24
4.2	Data Hasil Pengamatan Turbin <i>Archimedes</i> Setelah dikopel generator .	25
4.3	Analisa Data Hasil Pengamatan Sesudah Dikopel Generator .....	26
4.3.1	Perhitungan Data .....	26
4.3.2	Data hasil perhitungan setelah dikopel generator .....	28
4.3.3	Grafik .....	29
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>33</b>
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>34</b>



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 Sistem Kerja PLTMH.....	7
Gambar 2. 2 Pemilihan Jenis Turbin Berdasarkan Debit dan <i>Head</i> .....	10
Gambar 2. 3 Turbin <i>Archimedes</i> .....	11
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Generator.....	12
Gambar 2. 5 <i>Ball Valve</i> .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	16
Gambar 3. 2 Sistem PLTMH Turbin <i>Archimedes</i> .....	17
Gambar 3. 3 Turbin 1 <i>Archimedes</i> .....	18
Gambar 3. 4 Turbin 2 <i>Archimedes</i> .....	18
Gambar 3. 5 Generator DC .....	19
Gambar 3. 6 Pompa Sentrifugal .....	19
Gambar 3. 7 Voltmeter.....	20
Gambar 3. 8 Ampermeter.....	20
Gambar 3. 9 Tachometer.....	21
Gambar 3. 10 Flowmeter.....	21
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Daya Output 100%.....	29
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Efisiensi 100%.....	30
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Daya output 75% .....	31
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Efisiensi 75%.....	32



**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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 <i>Spesifikasi Turbin 1 Archimedes</i> .....	18
Tabel 3. 2 <i>Spesifikasi Turbin 2 Archimedes</i> .....	18
Tabel 3. 3 <i>Spesifikasi Generator DC</i> .....	19
Tabel 3. 4 <i>Spesifikasi Pompa Sentrifugal</i> .....	19
Tabel 4. 1 Data Turbin 1 Sebelum Dikopel Generator .....	24
Tabel 4. 2 Data Turbin 2 Sebelum Dikopel Generator .....	24
Tabel 4. 3 Data Turbin Setelah dikopel Generator Buka 100% .....	25
Tabel 4. 4 Data Turbin Setelah dikopel Generator Buka 75% .....	26
Tabel 4. 5 Data Hasil Perhitungan Setelah Dikopel Generator Buka 100% .....	28
Tabel 4. 6 Data Hasil Perhitungan Setelah Dikopel Generator Buka 75% .....	29



**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 LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 BIODATA PENULIS .....	35
LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PEMBUATAN TURBIN.....	36
LAMPIRAN 3 DOKUMENTASI PENGUJIAN ALAT.....	36





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 Tugas Akhir

Berdasarkan kebijakan energi, target bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2025 dan mengupayakan 31% pada tahun 2050 mendatang. Kebijakan energi nasional ini diperkuat dengan keputusan pemerintah yang menerbitkan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) 2017, yang menyatakan bahwa kapasitas pembangkit listrik EBT sebesar 45,2 GW pada tahun 2025 dan 167,7 GW pada tahun 2050 [1]. Tahun 2021 pengembangan EBT menjadi pembangkit listrik hanya 386 MW hanya menyumbang sekitar 13% saja [2].

Upaya meningkatkan pencapaian target bauran EBT dapat dilakukan dengan mengembangkan potensi sumber daya yang ada disekitar, misalnya adalah air, yang dapat dimanfaatkan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Dalam penelitian kali ini PLTA yang digunakan menyesuaikan lingkungan setempat, yaitu di Laboratorium Energi. Skala PLTA yang cocok digunakan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

PLTMH di Laboratorium Energi sebelumnya telah diteliti oleh Sukusno P 2014 yang menggunakan model *hybrid* turbin *Propeller* dan *Crossflow* dengan *head* tiga meter. Daya *output* yang dihasilkan kurang optimal, yaitu sebesar 4,56 W dengan efisiensi sistem 1,72% [3]. Kemudian penelitian ini dilanjutkan oleh Kuriyah, Steivani, Sekar Ayu Setya Ningrum, William Dady Rediyanto 2019 dengan meningkatkan *head* tiga meter menjadi lima meter, penelitian tersebut berhasil meningkatkan daya *output* sebesar 142,414 W dan efisiensi 86,389% [4].

Pada penelitan yang telah dilakukan 2019 menghasilkan daya *output* dan efisiensi yang lebih tinggi dengan menggunakan turbin *Propeller* dan



**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

turbin *Crossflow*. Penelitian kali ini akan menggunakan turbin yang lain seperti turbin *Archimedes* dan *Crossflow* pada *head* yang sama yaitu lima meter. Pemakaian turbin *Archimedes* sebagai *variabel* baru dan turbin *Crossflow* untuk mengetahui penggunaan turbin *hybrid* yang paling cocok pada PLTMH di Laboratorium Energi.

Berdasarkan hal tersebut penelitian yang dilakukan kali ini adalah menganalisis kinerja 2 turbin *Archimedes* pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dengan menggunakan *variasi* jumlah *Blade*, Jarak antar *Blade* dan panjang poros yang berbeda dengan *variabel* bukaan katup 100% dan 75%.

### 1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

Rumusan masalah penulisan tugas akhir sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jarak blade dan jumlah blade pada turbin Arcimedes terhadap daya output dan Efisiensi (kinerja) pada pembangkit listrik tenaga mykrohidro (PLTMH) ?

### 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan Penulisan tugas akhir sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh jarak *blade* dan jumlah *blade* terhadap daya *ouput* dan effisisensi (kinerja) yang dihasilkan tubin *Arcimedes* pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

### 1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Penelitian ini membahas topik-topik yang dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut ini:

1. Menggunakan parameter tegangan, arus, daya *output* untuk data turbin *Archimedes*
2. Tidak membahas kekuatan kontruksi secara menyeluruh
3. Mencari perbandingan kinerja antara 2 turbin *Arcimedes* yang dirancang





**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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. *Head Loss* dalam sistem PLTMH menggunakan referensi bangunan sebelumnya.

### 1.5 Manfaat penulisan Tugas Akhir

Manfaat yang didapatkan dari rancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) *hybrid* turbin *Archimedes* dan turbin *Crossflow* sebagai salah satu solusi yang dapat di kembangkan oleh masyarakat pada daerah-daerah terpencil yang belum mendapatkan pasokan listrik dari PLN.

### 1.6 Metode Penulisan Tugas Akhir

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

#### 1. Jenis Data

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

#### 2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari beberapa percobaan dan analisa alat ukur yang meliputi data :

- a. Perhitungan nilai daya *output* ( Tegangan dan Arus)

#### 3. Metode Pengumpulan

Metode pengumpulan data yang relevan sebagai dasar penyusunan laporan di peroleh dari beberapa metode yaitu:

- a. Metode percobaan, yakni dengan melakukan percobaan terhadap kinerja komponen atau alat untuk dapat mencapai tujuan yang dirancang.
- b. Metode observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari turbin *Archimedes*.

- c. Metode dokumentasi, yakni dengan melakukan dokumentasi pada saat alat yang dirancang sedang dioperasikan dan mengumpulkan hasil data penelitian sebagai laporan tugas akhir.

### 1.7 Sistematika penulisan

Untuk mempermudah memahami laporan ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

#### - BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan latar belakang tugas akhir, rumusan masalah tugas akhir, tujuan tugas akhir, batasan masalah tugas akhir, manfaat penulisan tugas akhir, metode penulisan tugas akhir, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

#### - BAB II STUDI PUSTAKA

Bab II memaparkan tentang Pembangkit Listrik Mikrohidro, turbin air, turbin *Archimedes*, generator, dan *ball valve* yang menunjang penulisan tugas akhir.

#### - BAB III METODOLOGI

Bab III menguraikan tentang metodologi yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian meliputi prosedur pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

#### - BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi hasil dan analisa data, perhitungan-perhitungan analisis, serta interperetasi dan pembahasan hasil perhitungan.

#### - BAB V KESIMPULAN

Bab V berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab



#### 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

permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran atau opini yang berkaitan dengan tugas akhir.



## © 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian sistem PLTMH dengan spesifikasi turbin 1 *Archimedes* memiliki 9 *blade* dengan jarak *blade* sebesar 12 cm dengan bukaan katup 75% didapatkan efisiensi dan daya *output* maksimum yaitu sebesar 0.109646 % dan 1.974 (W) dan dengan bukaan katup sebesar 100% didapatkan nilai efisiensi dan daya *output* maksimum yaitu sebesar 29.0058 % dan 5.439 W. sedangkan turbin 2 *Archimedes* dengan spesifikasi memiliki 14 *blade* dengan jarak *blade* sebesar 5 cm dengan bukaan katup 75% didapatkan efisiensi dan daya *output* maksimum yaitu 0.020663 % dan 0.372 (W) dan dengan bukaan katup sebesar 100% didapatkan efisiensi dan daya *output* maksimum yaitu 3.711719 % dan 0,696 W.

### 5.2 Saran

1. Sistem PLTMH turbin *Archimedes* masih bisa dioptimalkan lagi, dengan mengatur ulang jari-jari *blade*, jarak *blade*, dengan melihat data hasil penelitian yang dapat di optimalkan lagi.
2. Penulis menyarankan untuk pengukuran debit air tidak menggunakan flowmeter dikarenakan spesifikasi flowmeter yang kurang mumpuni untuk melakukan penelitian dalam tugas akhir ini, perlu adanya alat penggunaan alat ukur lain untuk penelitian selanjutnya.
3. Perlu adanya pengecatan rangka pada tinggi menara sumber air dan penggantian bak penampung air pada sistem PLTMH 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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hilmawan,Edi. (2021). Outluok energi Indonesia 2021 ; Perspektif Teknologi Energi Indonesia: Tenaga Surya Untuk Penyediaan Energy Charging Station. Pusat Pengkajian Industri Proses Dan Energi, Tangerang.
- [2] Tumiwa, Fabby, Simamora, Pamela (2021). Indonesia Energi Transition Outlook, 2022, Tracking Progress Of Energy Transition In Indonesia: Aiming For Net-Zero Emission By 2050. Institute For Essential Sevices Reform, Jakarta Selatan.
- [3] Sukusno P, Fachruddin, Jannus P. (2014). Perbandingan Kinerja Sistem PLTMH Head 2 dan 3 Meter Unit Turbin Berada Di Bak Atas. Poli-Teknologi Vol.13No.3 /2014 PNJ, Depok.
- [4] Kuriyah, Steivani, Sekar Ayu Setya Ningrum, William Dady Rediyanto, p. sukusno, dan P. Jannus (2019). Perbandingan Daya Listrik dan Efisiensi Sistem PLTMH Turbin Propeler, Turbin Crossflow dan Model Hibrid. Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Konversi Energi, Perpustakaan PNJ, Depok.
- [5] Apriansyah, F. Rusdinar, A. Darlis, D. (2016). Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) Pada Pipa Saluran Pembuangan Air Hujan Vertikal. e-Proceeding of Engineering : Vol.3, No.1.
- [6] Encu Saefudin, Tarsisius Kristyadi, Muhammad Rifki, Syaiful Arifin (2017). Turbin *Screw* Untuk Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro Ramah Lingkungan. Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung ISSN-1070.
- [7] Mafruddin. (2016). “Studi Eksperimental Sudut Nosel dan Sudut Sudu Terhadap Kinerja Turbin Cross-Flow Sebagai PLTMH di Desa Bumi Nabung Timur”. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- [8] Putra, I Gede Widnyana Weking, Antonius Ibi Jasa, Lie. (2018). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin Archimedes Screw. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro.
- [9] Ramadhan, Ahmad. (2017). Analisis Perbandingan Generator Sinkron Tiga Fasa Daya Kecil Dengan Eksitasi Sendiri Dan Eksitasi Terpisah.



LAMPIRAN 1 BIODATA PENULIS

BIODATA PENULIS



Nama : Burhanudin  
Tempat, Tanggal Lahir : Tangerang, 20 Juni 2001  
Jenis kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Jl. Kampung Cipete Rt 06 Rw 02 Desa Cibogo  
Kecamatan Cisauk Kabupaten Tangerang Provinsi  
Banten 15344.  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Riwayat Pendidikan :

Periode	Institut	Jurusan
2007 - 2013	SDN KEDOKAN	-
2013 - 2016	MTS SERPONG	-
2016 - 2019	SMAN 28 KABUPATEN TANGERANG	MIA
2019 - 2022	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	TEKNIK MESIN / TEKNIK KONVERSI ENERGI

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

## LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI PEMBUATAN TURBIN



### 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 3 DOKUMENTASI PENGUJIAN ALAT

**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

