



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



# PROTOTIPE MODEL PLTMH MENGGUNAKAN *TRIPLE* TURBIN

**Sub Judul :** Analisa Pengoperasian Model Turbin Banki pada PLTMH

## LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:  
**Aldri Boantua Siadari** NIM. 1802321054

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

**2021**



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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PROTOTIPE MODEL PLTMH MENGGUNAKAN *TRIPLE* TURBIN**

Oleh:

Aldri Boantua Siadari NIM. 1802321054

Fadhil Ramadhan Widoyoko NIM. 1802321045

Muhammad Arif Rohman NIM. 1802321060

Nurkholifah Amini NIM. 1802321028

Program Studi Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Budi Santoso, M. T.  
NIP. 195911161990111001

Dr. Tatun Hayatun Nufus, M. Si.  
NIP. 196604161995122001

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Kepala Program Studi  
Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M.T.  
NIP. 196006041998021001



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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTIPE MODEL PLTMH MENGGUNAKAN TRIPLE TURBIN

Oleh:

Aldri Boantua Siadari NIM. 1802321054  
 Fadhil Ramadhan Widoyoko NIM. 1802321045  
 Muhammad Arif Rohman NIM. 1802321060  
 Nurkholifah Amini NIM. 1802321028

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada Tanggal 29 Agustus 2021 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	Ir. Budi Santoso, M. T.	Ketua Penguji I		29-08-2021
	NIP. 195911161990111001			
2	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.	Ketua Penguji II		29-08-2021
	NIP. 196604161995122001			
2	Ir. Agus Sukandi, M.T.	Anggota		29-08-2021
	NIP. 196006041998021001			
3	Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.	Anggota		29-08-2021
	NIP. 199306062019032030			

Depok, 29 Agustus 2021 Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

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 mengemukakan 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 : Aldri Boantua Siadari  
NIM : 1802321054  
Prodi : 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, 29 Agustus 2021

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Aldri Boantua Siadari

NIM. 1802321054



# ANALISA PENGOPERASIAN MODEL TURBIN BANKI PADA PLTMH

Aldri Boantua Siadari<sup>1)</sup>, Budi Santoso<sup>1)</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

## ABSTRAK

Pertumbuhan kebutuhan energi dan perkembangan lingkungan membuat bertambahnya ketertarikan terhadap pembangkit tenaga air. Pengetahuan mengenai pembangkit listrik tenaga air tersebut dibutuhkan untuk dapat mengoperasikan. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian untuk membuat prototipe model pembangkit listrik tenaga air mikro (PLTMH) dalam skala laboratorium menggunakan turbin banki sebagai bagian media pembelajaran untuk mengetahui performa turbin banki. PLTMH dibuat dengan menggunakan 2 buah resevoir dengan siklus tertutup, kemudian pompa sentrifugal digunakan sebagai sumber head air yang akan menggerakkan turbin. Instalasi pemipaan terpasang valve untuk mengatur debit air yang disalurkan ke turbin, dan dipasangkan pressure gauge untuk melihat besarnya tekanan pada beberapa titik yaitu suction pompa, dan inlet turbin. Data penelitian ini diambil dengan memvariasikan debit air inlet turbin melalui bukaan katub sebesar 1/3, 2/3, dan penuh. Data yang diambil berupa rpm, arus, dan tegangan listrik yang dibangkitkan. Hasil analisa dari kinerja PLTMH ini yaitu rpm terbesar 94 rpm, Daya Turbin terbesar 1050 mWatt, efisiensi daya terbesar 2,277%. Data rata - rata dari 10 sampel yang didapatkan dari bukaan sepertiga, dua pertiga, penuh yaitu rpm sebesar 76,8 rpm, 25,8 rpm, 30,9 rpm, daya turbin 39,428 watt, 11,921 watt, 9,518 watt, efisiensi turbin 1,861%, 0,844%, 1,348%.

Kata – Kata Kunci : Turbin Banki, RPM, Daya, Efisiensi

## ABSTRACT

The growing demand for energy and the development of the environment have led to increased interest in hydropower. Knowledge of the hydroelectric power plant is required to be able to operate. Based on these problems, the authors conducted research to create a prototype model of a micro hydroelectric power plant (PLTMH) on a laboratory scale using a banki turbine as part of the learning media to determine the performance of a banki turbine. MHP is made using 2 reservoirs with a closed cycle, then a centrifugal pump is used as a source of water head that will drive the turbine. The piping installation is installed with a valve to regulate the flow of water that is channeled to the turbine, and a pressure gauge is installed to see the amount of pressure at several points, namely the pump suction and turbine inlet. This research data was taken by varying the turbine inlet water discharge through the valve opening by 1/3, 2/3, and full. The data taken in the form of rpm, current, and voltage generated. The results of the analysis of the performance of this PLTMH are the largest rpm of 94 rpm, the largest Turbine Power is 1050 mWatt, the largest power efficiency is 2.277%. Average data from 10 samples obtained from openings one third, two thirds, full, namely rpm of 76.8 rpm, 25.8 rpm, 30.9 rpm, turbine power 39.428 watts, 11.921 watts, 9.518 watts, turbine efficiency 1.861% , 0.844%, 1.348%.

Keywords: Banki Turbine, RPM, 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



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 “**Prototipe Model PLTMH menggunakan Triple Turbin**”. Dalam buku ini juga terdiri dari 4 sub judul berbeda dari setiap penulis, yaitu:

1. **Sub Judul:** Analisa Pengoperasian Model Turbin Banki pada PLTMH oleh Aldri Boantua Siadari.
2. **Sub Judul:** Pemanfaatan Variasi Flywheel Guna Meningkatkan Daya pada Turbin Sentrifugal pada PLTMH oleh Fadhil Ramadhan Widoyoko.
3. **Sub Judul:** Analisa Pengoperasian Turbin Propeller Dengan Dual Turbin (Banki dan Sentrifugal) pada PLTMH oleh Muhammad Arif Rohman.
4. **Sub Judul:** Analisa Pengaruh Suhu Fluida pada Pompa Sentrifugal untuk Pengopersian Triple Turbin oleh Nurkholifah Amini.

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. Muslimin, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah menyetujui pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Agus Sukandi, 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 Ir. Budi Santoso, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah



**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

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. Ismarini Whindani seseorang yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan kekuatan serta menemani hari – hari sulit dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
9. 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, 29 Agustus 2021

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 mengumumkan 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 ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir.....	2
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	2
1.7 Manfaat yang Didapatkan.....	3
1.8 Sistem Penulisan Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.....	5
2.2 Pompa Sentrifugal.....	5
2.3 Turbin Banki.....	7
2.4 Prinsip Dasar Turbin Banki.....	8
2.5 Diagram Kecepatan.....	9
2.6 Efisiensi Turbin.....	10
2.7 Kerugian pada Turbin Banki.....	11
2.8 Generator.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 <i>Flow Chart</i> Kegiatan.....	17
3.2 Pembuatan Model Analisa PLTMH.....	18
3.2.1 Model PLTMH.....	18
3.2.2 Skema Kerja.....	19



**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

3.3 Spesifikasi Peralatan dan Perlengkapan Model PLTMH.....	19
3.3.1 Spesifikasi Komponen Utama.....	19
3.4 Pengujian Alat.....	21
3.4.1 Waktu dan Tempat.....	21
3.4.2 Alat Bantu Perbengkelan .....	21
3.4.3 Alat Ukur yang Digunakan .....	21
3.4.4 Bahan yang Digunakan .....	23
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	24
3.6 Metode Pengolahan Data .....	24
3.7 Pengamatan dan Prosedur Tahap Pengujian .....	24
3.8 Rangkaian Penguji .....	24
3.9 Langkah Pembuatan Alat Pengujian .....	24
3.9.1 Pembuatan Alat Pengujian .....	24
3.9.2 Langkah-Langkah Pengambilan Data .....	25
BAB IV HASIL DAN ANALISA PENGUJIAN .....	26
4.1 Hasil Percobaan .....	26
4.1.1 Data Hasil Percobaan .....	26
4.1.2 Perhitungan Data Hasil Percobaan.....	28
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1 Grafik Tegangan terhadap Arus yang Dihasilkan.....	31
BAB V PENUTUP .....	35
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	37



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 Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal (Mustakim. 2015) .....	5
Gambar 2. 2 Ilustrasi Kerja Pompa Sentrifugal (Mustakim. 2015).....	6
Gambar 2. 3 Ilustrasi Arah Aliran Air Turbin Banki (Narrain, A.G.Pradeep. 2017) .....	7
Gambar 2. 4 Runner Turbin <i>Banki</i> (J. McKinney dan P. C. C. Warnick. 1983).....	7
Gambar 2. 5 Pengoperasian Turbin Banki (Walseth, 2009).....	8
Gambar 2. 6 Diagram Kecepatan (Walseth, 2009).....	10
Gambar 2. 7 Kerugian Insiden Karena Kesalahan Sudut Aliran Masuk (Walseth, 2009) .....	13
Gambar 2. 8 Generator (Syafudin, Diky. 2013).....	14
Gambar 2. 9 Rotor Sangkar ( <i>cage rotor</i> ) Motor Induksi (Syafudin, Diky. 2013)	14
Gambar 2. 10 Karakteristik Eksitasi Sendiri Generator Induksi (Mahalla, Suharyanto, & S. 2013) .....	15
Gambar 2. 11 Rangkaian Ekuivalen Generator (Mahalla, Suharyanto, & S. 2013)	16
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Kegiatan .....	17
Gambar 3. 2 Desain Prototipe Model PLTMH .....	18
Gambar 3. 3 Skema Kerja Prototipe Model PLTMH Menggunakan Turbin Banki .....	19
Gambar 3. 4 Turbin Banki .....	19
Gambar 3. 5 Pompa Sentrifugal .....	20
Gambar 3. 6 Listrik Difungsikan sebagai Generator.....	20
Gambar 3. 7 Voltmeter .....	21
Gambar 3. 8 Ampere Meter.....	22
Gambar 3. 9 Tachometer .....	22
Gambar 3. 10 Pressure Gauge .....	23
Gambar 3. 11 Prony Brake .....	23
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Terhadap Arus pada Kerja Turbin Buka 1/3 ....	31
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan Terhadap Arus pada Kerja Turbin Buka 2/3 ....	32
Gambar 4. 3 Grafik Tegangan Terhadap Arus pada Kerja Turbin Buka Penuh	33



**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

Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Arus pada Kerja Turbin Bukaan Penuh, $2/3$ , $1/3$ .....	33
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Tegangan pada Kerja Turbin Bukaan Penuh, $2/3$ , $1/3$ .....	34





**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 4. 1 Tabel Data Pengoperasian Turbin Banki pada Bukaannya Katub 1/3.....	26
Tabel 4. 2 Tabel Data Pengoperasian Turbin Banki pada Bukaannya Katub 2/3.....	27
Tabel 4. 3 Tabel Data Pengoperasian Turbin Banki pada Bukaannya Katub Full .....	27





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

Besarnya pertumbuhan kebutuhan energi yang berkembang seiring dengan bertumbuhnya lingkungan membuat ketertarikan mengenai pembangkit listrik meningkat (Walseth, 2009). Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu pembangkit dengan biaya pembuatan yang murah dan mudah untuk dioperasikan dapat menjadi salah satu pemenuh kebutuhan tersebut. Tingginya kebutuhan energi tersebut membuat pentingnya pengetahuan mengenai pembangkit listrik ini agar dapat dikembangkan pembangkit tersebut.

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik skala mikro yang menggunakan tenaga air sebagai penggeraknya sehingga dapat memutar generator yang dihubungkan dengan turbin dan menghasilkan listrik (M.C. Kinney, 1983). Untuk menyesuaikan kemampuan kerja pembangkit skala mikro digunakan turbin yang sesuai, salah satu turbin yang sesuai untuk skala mikro yaitu turbin banki. Turbin Banki merupakan turbin air dengan aliran menyilang, turbin ini memanfaatkan kecepatan aliran air untuk memutar blade runner dengan *head* yang rendah sehingga cocok untuk PLTMH skala lab ini. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat pembangkit listrik tenaga mikrohidro menggunakan turbin banki untuk memvisualisasikan aliran air yang melalui bilah runner (Walseth, 2009).

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian untuk membuat prototipe model PLTMH menggunakan turbin banki dalam skala laboratorium dengan menggunakan pompa sebagai sumber daya hidrolik yang didistribusikan melalui ke pipa ke turbin dan nantinya akan ditampung ke resevoir dalam sistem tertutup. PLTMH ini dibuat dengan tujuan untuk menganalisa pengkonversin kecepatan aliran fluida yang mengalir dalam nosel untuk mendorong sudu – sudu 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana daya yang dihasilkan dari Turbin Banki pada prototipe PLTMH ?
2. Bagaimana efisiensi kerja Turbin Banki pada prototipe PLTMH ?

## 1.3 Tujuan

1. Mengetahui daya yang dihasilkan oleh Turbin Banki pada prototipe PLTMH
2. Menganalisa pengkonversin kecepatan aliran fluida yang mengalir dalam nosel untuk mendorong sudu – sudu turbin

## 1.4 Batasan Masalah

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

1. Menggunakan turbin banki sebagai alat konversi tenaga hidrolik utama.
2. Menggunakan parameter tegangan, arus, torsi dan daya turbin
3. Data yang diambil berupa rpm, torsi, tegangan, dan arus listrik

## 1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir

Lokasi pelaksanaan tugas akhir bertempat di Laboraturium Energi, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus Baru UI, Kukusan, Beji, Depok-Jawa Barat.

## 1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

### 1. Tinjauan Pustaka

Tahap ini adalah tahap dilakukannya pengumpulan data untuk digunakan sebagai dasar teori sehingga dapat menunjang pembuatan tugas akhir.

### 2. Perencanaan dan Pembuatan prototipe Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro



**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

Tahap ini adalah pembuatan konstruksi prototipe Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro sesuai dengan desain yang direncanakan.

3. Pengujian Prototipe

Pada tahap ini, *prototipe* tersebut dioperasikan dengan beban dan menguji perubahan putaran ketika beban diubah serta dapat mengetahui hasil tegangan yang dihasilkan oleh generator tersebut. Kemudian untuk memastikan tidak ada kesalahan lagi pada sistem sebelum diambil data untuk analisa.

4. Pengambilan data dan Analisa hasil dari Alat Pengujian

Setelah semua rangkaian terpasang dan dibuat dengan baik maka dilakukan uji coba dan pengujian pada sistem yang telah didesain kemudian dianalisa kinerja dan efisiensinya.

**1.7 Manfaat yang Didapatkan**

Dengan pelaksanaan tugas akhir dengan judul “Prototipe Model PLTMH Menggunakan Triple Turbin” maka manfaat yang didapatkan bagi:

**1. Pelaksanaan Tugas Akhir**

- Menambah ilmu pengetahuan mengenai PLTMH
- Meningkatkan daya kreatifitas untuk membuat sebuah Pembangkit Listrik terutama PLTMH

**2. Politeknik Negeri Jakarta**

- Sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran mahasiswa/i Teknik Konversi Energi khususnya pada materi mesin konversi energi dan mesin fluida
- Media pembelajaran baru mengenai simulasi PLTMH

**3. Ilmu Pengetahuan**

- Sebagai rujukan penelitian/pengujian pengoptimalan terhadap kinerja PLTMH

**1.8 Sistem Penulisan Tugas Akhir**

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari:





## © 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

1. Bagian Awal
  - a. Halaman Sampul
  - b. Halaman Pengesahan
  - c. Halaman Pernyataan Orisinalitas
  - d. Abstrak
  - e. Kata Pengantar
  - f. Daftar Isi
  - g. Daftar Tabel
  - h. Daftar Gambar
2. Bagian Utama
  - a. Bab I Pendahuluan
  - b. Bab II Tinjauan Pustaka
  - c. Bab III Metodologi
  - d. Bab IV Hasil dan Pembahasan
  - e. Bab V Kesimpulan
3. Bagian Akhir
  - a. Daftar Pustaka
  - b. Lampiran
  - c. Riwayat Hidup Penulis

**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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan alat yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kerja turbin banki sangat dipengaruhi oleh besarnya kecepatan aliran air yang mendorong bilah runner turbin banki
2. Didapatkan daya listrik tertinggi pada bukaan katub penuh sebesar 1050 mWatt, bukaan  $\frac{2}{3}$  sebesar 480 mWatt, bukaan  $\frac{1}{3}$  sebesar 4,2 mWatt.
3. Terdapat banyak rugi pada kecepatan alirannya yang menyebabkan listrik yang dibangkitkan kecil

### 5.2 Saran

1. *Redesign* turbin banki khususnya pada bagian nosel turbin banki dengan buatan yang lebih baik lagi, sehingga kecepatan aliran air dapat fokus mendorong bilah turbin
2. Membuat susunan pulley bertingkat untuk meningkatkan putaran yang dihasilkan

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 PUSTAKA

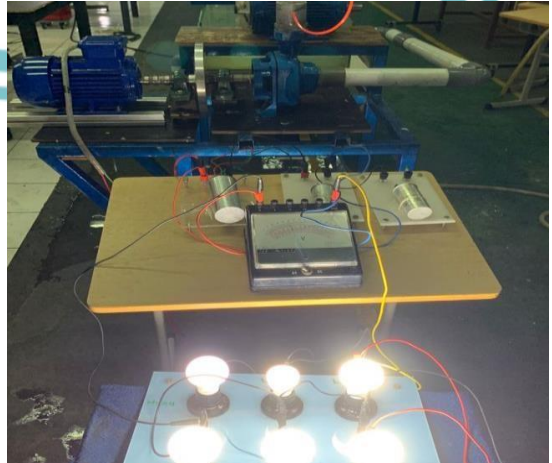
- [1] J. McKinney and P. C. C. Warnick. (1983). *Microhydropower Handbook Volume 1*.
- [2] Yani, Ahmad., Susanto, Budi. Rosmianti. 2018. ANALISIS JUMLAH SUDU MANGKUK TERHADAP KINERJA TURBIN PELTON PADA ALAT PRAKTIKUM TURBIN AIR. Bontang. Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang.
- [3] Suwignyo, Masudin, I., Mokhtar, A., & Nissa, K. (2018). Desain dan Pembuatan Turbin Propeller. *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)*.
- [4] A. A. Musyafa and I. H. Siregar. (2015).“EFISIENSI POMPA SENTRIFUGAL Achmad Aliyin Musyafa Indra Herlamba Siregar Abstrak” *Jtm*, vol. 03, pp. 136–144.
- [5] Mustakim. (2015). Pengaruh Kecepatan Sudut Terhadap Efisiensi Pompa Sentrifugal Jenis Tunggal. *Jurnal Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Metro*.
- [6] Mahalla, Suharyanto, & S., M. B. (2013). Evaluasi Kinerja IMAG Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Cokro Tulung Kabupaten Klaten. *Jurnal Media EElektrik*.
- [7] Harvi, & Ikrar H. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro) di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Reka Buana*.
- [8] Syahrudin, Diky. (2013). Modifikasi Alternator Sepeda Motor menjadi Generator 220 Volt pada Frekuensi 50 Hz. *JBPTPOLBAN*.
- [9] Walseth, Eve Catherine. (2009). Investigation of the Flow through the Runner of a Cross-Flow Turbine. Trondheim. Norwegian University of Science and Technology.
- [10] Denny, S. P. (2009). Pengaruh Generator Listrik dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Softskill Mata Kuliah Teknik Listrik*.
- [11] Sihombing, E. S. (2009). Pengujian Sudu Lengkung Prototipe Turbin Air Terapung Pada Aliran Sungai . *Jurnal Universitas Sumatera Utara* .
- [12] Mockmore, C. A., Merryfield, Fred. (1949). *The Banki Water Turbine*. Corvallis: Bulletin Series No. 25.

**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

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi





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

Lampiran 2: Riwayat Hidup Penulis

Nama : Aldri Boantua Siadari  
NIM : 1802321054  
Tempat, Tanggal Lahir : Bekasi, 11 Maret 2000  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Alamat : Jl Pondok Kopi Blok K 1 No. 12, Kel Pondok Kopi, Kec Duren Sawit, Jakarta Timur  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
No. Handphone : 082113507125  
Email : [aldri.siadari@gmail.com](mailto:aldri.siadari@gmail.com)

Lampiran 3: Desain Alat

