



© 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
ARCHIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Burhanudin	1902321047
Grace Yolán Rahel Masna S	1902321058
Muhammad Alfin As Siddiq	1902321024
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
ARCHIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW**

Sub Judul:

Analisa Kinerja Turbin Crossflow Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
(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:

Veronika Nataida

1902321051

**Program Studi Teknik Konversi Energi
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta
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 mengumumkan 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
MIKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN
ARCHIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW

Sub Judul: Analisa Kinerja Turbin Crossflow Pada
Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)

Oleh:

Veronika Natiada

1902321051

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

P. Jannus, S.T., M.T
NIP. 196304261988031004

Pembimbing II

Ir. Andi Ulfiana, M. Si
NIP. 196208021990032002

Kepala Program Studi
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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

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		27/08/2022
2.	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M. T NIP. 196604161995122001	Anggota		30/08/2022
3.	Adi Syuriadi, M. T. NIP. 197611102008011011	Anggota		30/08/2022

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 ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Veronika Nataida

NIM : 1902321051

Program Studi : Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa judul dan isi 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 ini telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Agustus 2022



Veronika Nataida
NIM. 1902321051

ANALISA KINERJA TURBIN CROSSFLOW PADA 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

(PLTMH)

Veronika Nataida¹, P. Jannus¹, Andi Ulfiana¹

¹ Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.

Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: veronika.nataida.tm19@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

PLTMH memanfaatkan tinggi jatuh dan debit air. Penelitian PLTMH di Laboratorium Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta sebelumnya sudah pernah diteliti oleh Sekar, Ayu dkk 2019 namun nilai daya output yang dihasilkan turbin crossflow masih kurang optimal, peneliti sebelumnya menuliskan saran perlu adanya pengaturan ulang pulley turbin crossflow. Tujuan penelitian ini untuk menghitung daya *output* dan efisiensi yang dihasilkan dengan menggunakan bukaan katup 100% dan 50% serta diameter *pulley* 17,5 cm dan 20 cm pada turbin crossflow dengan menggunakan metode eksperimental. Nilai daya *output* dan efisiensi yang dihasilkan turbin crossflow bukaan katup 100% dan diameter *pulley* 17,5 cm yaitu 22,03Watt dan 13,21%. Bukaan katup 50% dan diameter *pulley* 17,5 cm daya yang dihasilkan 13,39Watt dan efisiensi sebesar 9,89%. Bukaan katup 100% dan diameter *pulley* 20 cm menghasilkan daya 24,14Watt dan efisiensi 14,47%. Bukaan katup 50% dan diameter *pulley* 20 cm daya yang dihasilkan 14,27Watt dan efisiensi 10,54%. Nilai daya dan efisiensi yang maksimum di dapat pada pengujian bukaan katup 100% dan diameter *pulley* 20 cm, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai debit dan diameter *pulley* maka daya *output* dan efisiensi yang dihasilkan semakin bagus.

Kata kunci: PLTMH, crossflow, modifikasi, daya *output*, efisiensi

ABSTRACT

MHP takes advantage of the fall height and water discharge. Research on MHP at the Energy Conversion Laboratory, Jakarta State Polytechnic has previously been carried out



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 kritis 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

by Sekar, Ayu et al. 2019 but the value of the output power produced by the crossflow turbine is less than optimal, suggestions written by previous researchers need to reset the diameter of the crossflow turbine pulley. The purpose of this study to calculate the output power and efficiency produced by using valve openings of 100% and 50% and pulley diameters of 17.5 cm and 20 cm on a crossflow. The value of the output power and efficiency produced by the crossflow with valve opening is 100% and the pulley diameter's 17.5 cm, namely 22.03Watt and 13.21%, respectively. Valve opening's 50% and the pulley diameter's 17.5 cm resulting power is 13.39Watt and the efficiency is 9.89%. 100% valve opening and 20 cm pulley diameter produce 24.14 Watts of power and 14.47% efficiency. The valve opening's 50% and the pulley diameter's 20 cm. The resulting power's 14.27Watt and efficiency's 10.54%. The maximum power and efficiency values in the 100% valve opening and 20 cm pulley diameter, so it can be said that increasing the discharge value and pulley diameter results in better output power and efficiency.

Keywords: MHP, crossflow, modification, output 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 kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kasih dan berkatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) MODEL HYBRID TURBIN ARCHIMEDES DAN TURBIN CROSSFLOW”. Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari 4 sub judul berbeda dari setiap penulis, yaitu:

1. Analisa Kinerja Turbin Crossflow Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) oleh Veronika Nataida
2. Analisa Kinerja Turbin Archimedes Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) oleh Grace Yolana Rahel Masna Sidabutar
3. Analisa Perbandingan Jarak Antar Blade Dan Jumlah Blade Terhadap Kinerja Turbin Archimedes oleh Burhanudin
4. Potensi Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* Turbin Archimedes Dan Turbin Crossflow oleh Muhammad Alfin As Siddiq

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 mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.sc., Zainal Nur Arifin, Dipl. Ing.HTL., M.T. sebagai Direktur Politeknik negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Yuli Mafendro DES., S PD, MT Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak P. Jannus, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi ilmu dalam mengembangkan rancangan 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

5. Ibu Ir. Andi Ulfiana, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
7. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu secara moril maupun materil.

Akhir kata, penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis dengan hati terbuka menerima segala kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Depok, 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	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.4 Batasan Masalah Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.6 Metode Penyelesaian Masalah Penulisan Tugas Akhir	3
1.7 Sistem Penulisan Tugas Akhir	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	5
2.2 Pemilihan Jenis Turbin.....	5
2.3 Turbin Crossflow	7
2.4 Generator AC.....	9
2.5 Pompa Sentrifugal.....	10
2.6 <i>Pulley Dan V-Belt</i>	10
2.7 <i>Ball Valve</i>	11
2.8 Efisiensi Daya PLTMH.....	12
BAB III.....	14
METODE PENELITIAN	14



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

3.1	Tahapan Penelitian.....	14
3.2	Studi Literatur	16
3.3	Perencanaan Modifikasi Turbin Crossflow Pada PLTMH	16
3.4	Pengecekan Dan Perbaikan Alat.....	17
3.5	Pengujian Alat.....	17
3.5.1	Waktu dan Tempat.....	18
3.5.2	Komponen Utama Pada Sistem PLTMH	18
3.5.3	Alat Bantu Perkakas.....	19
3.5.4	Alat Ukur	19
3.5.5	Bahan yang Digunakan	20
3.5.6	Langkah-langkah pengujian:.....	20
3.6	Pengambilan Dan Analisa Data	21
BAB IV	.....	22
HASIL DAN PEMBAHSAN	.....	22
4.1	Data Pengujian Turbin Crossflow.....	22
4.2	Perhitungan Data Hasil Pengujian	24
4.3	Analisa Data.....	28
4.3.1	Pengaruh Buka-an Katup Terhadap Daya <i>Output</i> dan Efisiensi	28
4.3.2	Pengaruh <i>Pulley</i> Terhadap Daya <i>Output</i> Dan Efisiensi PLTMH.....	30
BAB V	.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	.....	34
LAMPIRAN	.....	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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Kerja PLTMH.	5
Gambar 2. 2 Pemilihan Jenis Turbin Berdasarkan Head dan Debit Air.	7
Gambar 2. 3 Runner Turbin Crossflow.....	8
Gambar 2. 4 Turbin Crossflow.	8
Gambar 2. 5 Komponen Generator Sinkron 3 Fasa.	9
Gambar 2. 6 Pompa Sentrifugal.....	10
Gambar 2. 7 Pulley dan Belt.....	11
Gambar 2. 8 Ball Valve PVC.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3. 2 Desain PLTMH menggunakan Turbin Crossflow	16
Gambar 3. 3 Turbin Crossflow	18
Gambar 3. 4 Generator AC 3 Fasa.....	18
Gambar 3. 5 Pompa Sentrifugal.....	18
Gambar 3. 6 Tachometer.....	19
Gambar 3. 7 Panel Daya Turbin Crossflow	19
Gambar 3. 8 Flow meter	20
Gambar 3. 9 Clamp meter.....	20
Gambar 4. 1 Grafik Buka-an Katup Terhadap Daya Hidrolik	28
Gambar 4. 2 Grafik Buka-an Katup terhadap Daya Output (Watt).....	29
Gambar 4. 3 Grafik Buka-an Katup Terhadap Efisiensi PLTMH.....	29
Gambar 4. 4 Grafik Diameter Pulley Terhadap Daya Output.....	30
Gambar 4. 5 Grafik Diameter Pulley Terhadap Efisiensi PLTMH.....	31

**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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data pengujian turbin crossflow dengan bukaan katup 100%	23
Tabel 4. 2 Data pengujian turbin crossflow dengan bukaan katup 50%	23
Tabel 4. 3 Data pengujian turbin crossflow dengan bukaan katup 100%	24
Tabel 4. 4 Data pengujian turbin crossflow dengan bukaan katup 50%	24
Tabel 4. 5 Perhitungan crossflow bukaan katup 100% dan diameter pulley 17,5 cm.....	26
Tabel 4. 6 Perhitungan crossflow bukaan katup 50% dan diameter pulley 17,5 cm.	27
Tabel 4. 7 Perhitungan crossflow bukaan katup 100% dan diameter pulley 20 cm.	27
Tabel 4. 8 Perhitungan crossflow bukaan katup 50% dan diameter pulley 20 cm.	28





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan 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 menyumbangkan sekitar 13% saja [2]

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

PLTMH di Laboratorium Konversi Energi sebelumnya telah diteliti oleh Sukusno P dkk 2017 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 Sekar, Ayu dkk 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 Sekar, Ayu dkk 2019 menghasilkan daya *output* dan efisiensi yang lebih tinggi dengan menggunakan turbin propeller dan turbin crossflow. Penelitian kali ini menggunakan turbin archimedes dan crossflow pada *head* yang sama yaitu lima meter.



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

Turbin crossflow kembali digunakan menjadi penelitian. Sekar, Ayu dkk 2019 menuliskan saran mengatur ulang diameter pulley [4]. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian yang dilakukan kali ini akan menganalisis kinerja turbin crossflow pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dengan modifikasi bukaan katup 100% dan 50% serta dua diameter *pulley* yang berbeda yaitu 17,5 cm dan 20cm.

1.2 Rumusan Masalah Penulisan Tugas Akhir

1. Bagaimana daya output yang dihasilkan dari turbin crossflow pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)?
2. Bagaimana pengaruh variasi bukaan katup dan diameter *pulley* pada turbin crossflow terhadap kinerja pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)?

1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir

1. Menghitung daya *output* yang dihasilkan oleh turbin crossflow pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).
2. Menghitung daya *output* dan efisiensi yang dihasilkan turbin turbin crossflow dengan menggunakan variasi bukaan katup dan diameter *pulley* pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

1.4 Batasan Masalah Penulisan Tugas Akhir

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

1. Menggunakan parameter tegangan dan arus.
2. Menghitung daya hidrolik, daya *output*, dan efisiensi PLTMH secara keseluruhan.
3. *Head loss* pada sistem PLTMH menggunakan referensi bangunan sebelumnya.



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

1.5 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

Manfaat yang didapatkan dari rancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) *hybrid* turbin archimedes dan turbin crossflow adalah sebagai berikut:

1. Politeknik Negeri Jakarta
Media pembelajaran untuk mahasiswa/i dalam praktikum mengenai mata kuliah tentang mesin fluida.
2. Mahasiswa
Menambah pengetahuan mengenai PLTA khususnya pada PLTMH.
3. Masyarakat
Sebagai salah satu solusi yang dapat dikembangkan oleh masyarakat pada daerah-daerah terpencil yang belum mendapatkan pasokan listrik dari PLN.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah Penulisan Tugas Akhir

Metode yang digunakan dalam Analisa Kinerja Turbin Crossflow Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya dan cara kerja turbin crossflow pada PLTMH.
2. Konsultasi pada pihak yang kompeten pada bidangnya.
3. Merencanakan modifikasi yang digunakan untuk menghasilkan nilai efisiensi yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.
4. Melakukan percobaan dan pengecekan alat untuk dapat mencapai tujuan yang direncanakan.
5. Menguji dan mengambil data secara langsung untuk dianalisis hasil kinerja turbin crossflow pada PLTMH.

1.7 Sistem Penulisan Tugas Akhir

Untuk mempermudah memahami laporan, penulis menyusun sistematika sebagai berikut:

1. Bab I: Pendahuluan



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

Menjelaskan latar belakang masalah, tujuan penulisan laporan tugas akhir, manfaat penulisan laporan tugas akhir, batasan masalah pada laporan tugas akhir, manfaat penulisan, metode penulisan tugas akhir, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

2. Bab II: Tinjauan Pustaka

Pemaparan dasar teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir, yang digunakan sebagai landasan teori serta kajian literatur yang digunakan di dapatkan dari jurnal, buku, serta informasi dari internet.

3. Bab III: Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Menguraikan metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, meliputi perencanaan dan percobaan alat serta pengambilan data.

4. Bab IV: Pembahasan

Berisi tentang perhitungan dan analisis data yang dilakukan selama pengujian serta pembahasan hasil perhitungan.

5. Bab V: Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi pada kesimpulan ini merupakan sebuah jawaban dari permasalahan dan tujuan tugas akhir. Serta berisi tentang opini atau saran mengenai penelitian yang dilakukan.

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Daya *output* maksimum yang dihasilkan pada pengujian turbin crossflow dengan menggunakan bukaan katup 100% dan diameter 17,5 cm yaitu 2,03Watt. Bukaan katup 50% dan diameter 17,5 cm yaitu 13,39Watt. Bukaan katup 100% dan diameter 20 cm yaitu 24,14Watt. Bukaan katup 50% dan diameter 20 cm yaitu 14,27Watt.
2. Hasil penelitian daya *output* dan efisiensi pada saat pengujian turbin crossflow menggunakan bukaan katup 100% dengan diameter *pulley* 17,5 cm menghasilkan 22,032Watt dan 13,21%. Bukaan katup 50% dengan diameter 17,5 cm menghasilkan 13,39Watt dan 9,89%. Bukaan katup 100% dengan *pulley* 20cm menghasilkan 24,14Watt dan 14,47%. Dan pada bukaan katup 50% dengan diameter *pulley* 20cm menghasilkan 14,24Watt dan 10,54%. Daya *output* dan efisiensi maksimum di dapat pada saat pengujian turbin crossflow menggunakan bukaan katup 100% dengan diameter *pulley* 20 cm, yaitu 24,14Watt dan 14,47%. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa debit dan diameter *pulley* berpengaruh terhadap kinerja turbin, semakin besar debit dan diameter *pulley* maka semakin besar nilai daya *output* dan efisiensi yang dihasilkan turbin.

5.2 Saran

1. Pengaturan ulang *pulley* menggunakan diameter 20cm belum menghasilkan daya yang lebih optimum dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dengan menggunakan diameter *pulley* 24cm, sehingga pengaturan *pulley* yang tepat untuk mendapat nilai yang lebih optimum dapat menggunakan diameter *pulley* diatas 24cm.
2. Melakukan pembersihan pada bak dan tangki air pada sistem PLTMH.



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 PUSTAKA

- [1] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), *OUTLOOK ENERGI INDONESIA 2021 Perspektif Teknologi Energi Indonesia: Tenaga Surya untuk Penyediaan Energi Charging Station*. 2021.
- [2] IESR, “Indonesia Energy Transition Outlook 2021,” *Iesr*, pp. 1–93, 2021.
- [3] Sukusno, Paulus (2017). Pengembangan sistem PLTMH head rendah berbagai tipe turbin dan memanfaatkan air yang terbuang. laporan penelitian hibah bersaing dikti politeknik negeri jakarta.
- [4] S. Ayu, S. Ningrum, W. D. Rediyanto, P. Sukusono, and P. Jannus, “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Model Hibrid Turbin Air Propeller dan Turbin Air Crossflow,” ... *Tek. Mesin 2021*, pp. 161–167, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/2014>
- [5] S. Buyung, “Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hydro,” 2013, pp. 1–8, 2013.
- [6] B. S. Mózo, “Pernacangan Mesin Turbin Air,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017, [Online]. Available: <file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf>
- [7] F. Jamali, “Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Mini hidro di Desa Sinar Pekayau Kecamatan Sepauk Kabupaten Sintang,” pp. 2–7.
- [8] “Gambar-6-Grafik-pemilihan-jenis-turbin-berdasarkan-head-turbin-dan-flow.”
- [9] D. Prihartanto, “Turbin Aliran Silang Dengan Jumlah Sudu 16 Untuk Pembangkit Listrik,” p. 2, 2018, [Online]. Available: https://repository.usd.ac.id/29507/2/035214033_Full%5B1%5D.pdf
- [10] , R. and B. Hartadi, “Pengaruh Penambahan Nozzle Guide Vane Pada Rotor Savonius Modifikasi Untuk Turbin Air,” *Al-Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 74–79, 2018, doi: 10.31602/al-jazari.v3i1.1396.
- [11] E. Mereke Nebiyu Bogale , Jimma Institute Of Technology, JiT Jimma, “Highly Efficient Cross flow Turbine Runner Design for Upgrading



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

Traditional Water Mill in to Micro Hydro Power Plant(A case Study For Kersa-Minko Village),” *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 4, no. 12, pp. 71–74, 2015.

- [12] R. Pradinata, “Bab III Tinjauan Pustaka Generator,” pp. 11–14, 2017, [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/4441/3/FILE III.pdf>
- [13] Z. Anthony, *Mesin listrik dasar*. 2018.
- [14] A. M. Prasetia and H. Santoso, “Implementation of Scalar Control Method for 3 Phase Induction Motor Speed Control,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 63–69, 2018, doi: 10.21831/elinvo.v3i1.19460.
- [15] Bambang Triantoro, “Alat Uji Pengaruh Variasi Panjang Nozzle Terhadap Efisiensi Jet Pump (Perawatan dan Perbaikan),” *Politek. Negeri Sriwij.*, vol. 1, no. 19/11/2015, p. 5, 2015.
- [16] E. Yuniarti, “Rancangan Parameter Turbin Crossflow Generator Sikron Pada Pltmh Talang Lintang,” *Berk. Tek.*, vol. 2, no. 4, pp. 1–8, 2012.
- [17] “<https://1.bp.blogspot.com/-4mG9IV-a0WA/XTKSukIW8xI/AAAAAAAAADXI/ztFIVuCPN38lrHEIBAB2TrOkkh05Cz17wCLcBGAs/s1600/pulley-dan-belt.png>.”
- [18] “<https://valve-ans.com/apa-itu-valve/ball-valve/>”
- [19] M. Hakim, N. Yuniarti, S. Sukir et al. Pengaruh Debit Air Terhadap Tegangan Output Pada Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro.2020
- [20] Sucusno,Paulus (2022). Peningkatan Efisiensi Pada Sistem Pltmh Dengan Cara Turbin Hibrid Crossflow Dan Propeller Head 5M.
- [21] H. Matalata, "Listrik mikro hidro berdasarkan Potensi debit andalan sungai batanghari kota jambi," *Journal of ELectrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 2018.
- [22] <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/LEO-XHSm-Series-Cast-Iron-Self-60667845260.html>



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



Daftar Riwayat Hidup

Nama Lengkap	: Veronika Nataida
NIM	: 1902321051
Tempat, Tanggal Lahir	: Jakarta, 02 November 2001
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat	: Jalan Haji Taiman Barat II No. 42B, Kelurahan Gedong, Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur
Pendidikan	:
a. SD	: SD Negeri Gedong 011
b. SMP	: SMP Negeri 102 Jakarta
c. SMA	: SMA Negeri 104 Jakarta
Program Studi	: Teknik Konversi Energi