



**ANALISIS DAN PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN  
TURBIN JENIS FRANCIS MENDATAR**

**SKRIPSI**

**EDELIN MELATI DEWI**

**1810311007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2023**



**ANALISIS DAN PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN  
TURBIN JENIS FRANCIS MENDATAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik**

**EDELIN MELATI DEWI**

**1810311007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**


**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Edeline Melati Dewi  
NRP : 1810311007  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : **Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dengan Turbin Jenis Francis Mendatar**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

  
Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., AEAN.Eng

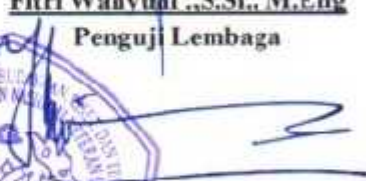
Penguji Utama

  
Fitri Wahyuni, S.Si., M.Eng

Penguji Lembaga

  
Dr. Wiwin Sulistawati, S.T., M.T

Penguji I (Pembimbing) I

  
Dr. Henry B.H. Sitorus, S.T., M.T

Dekan Fakultas Teknik

  
Ir. Fahrudin, S.T., M.T

Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 6 Juni 2023

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Edeline Melati Dewi  
NRP : 1810311007  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : **Analisis Perhitungan Efisiensi Daya Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dengan Turbin Jenis Francis Mendatar**

Telah dikoreksi dan diperbaiki oleh penulis atas arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I



Dr. Damora Rhakaswi, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II



Ir. Fahrudin, S.T., M.T

Ka. Prodi Teknik Mesin

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang saya kutip maupun rujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Edeline Melati Dewi

NIM : 1810311007

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 6 Juni 2023

Penulis,



(Edeline Melati Dewi)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai civitas akademis Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,  
saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Edeline Melati Dewi

NIM : 1810311007

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS DAN PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN  
TURBIN JENIS FRANCIS MENDATAR**

(STUDI KASUS DI PT. SAKSAMA CIPTA DAYA)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 19 Juni 2023  
Yang Menyatakan,



(Edeline Melati Dewi)

# **ANALISIS DAN PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN TURBIN JENIS FRANCIS MENDATAR**

**Edeline Melati Dewi**

## **ABSTRAK**

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro adalah pembangkit listrik berskala kecil sampai menengah di mana sumber utamanya merupakan energi alternatif berupa air bertekanan. Pembangkit listrik tenaga mikrohidro atau PLTMH ini mempunyai beberapa komponen yang sangat penting yaitu turbin dan generator. PLTMH di Sindangcai menggunakan Turbin jenis Francis. Tujuan dari Penelitian ini untuk mengetahui efisiensi dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Sindangcai. Penelitian ini akan menggunakan head, debit, daya output sebagai variabel untuk mengetahui efisiensi maksimum dari PLTMH Sindangcai. Pengukuran dilakukan pada 13 titik ketinggian air berbeda yaitu bagian paling tinggi 1,27 m dengan debit yang dihasilkan sebesar 3,5052 m<sup>3</sup>/s dan bagian terendah yaitu 0,7m dengan debit yang dihasilkan sebesar 1,932 m<sup>3</sup>/s. Hasil dari penelitian menunjukkan efisiensi tertinggi yang didapat adalah 85,9% dengan daya yang dihasilkan sebesar 1.374,03 KW. Dan efisiensi terkecil yang didapatkan sebesar 47,3% dengan daya output yang dihasilkan sebesar 757,344 KW.

**Kata kunci:** Energi alternatif, pembangkit listrik tenaga mikrohidro

**ANALYSIS AND CALCULATIONS OF POWER EFFICIENCY  
OF MICROHYDRO POWER GENERATION WITH FLAT  
FRANCIS TURBINE**

**Edeline Melati Dewi**

***ABSTRACT***

*Micro hydro power plants are small to medium scale power plants where the main source is an alternative energy in the form of pressurized water. This micro-hydro power plant or PLTMH has several very important components, namely a turbine and a generator. The PLTMH in Sindangcai uses a Francis type turbine. The purpose of this study is to determine the efficiency of a micro-hydro power plant in Sindangcai. This study will use head, discharge, output power as variables to determine the maximum efficiency of the Sindangcai PLTMH. Measurements were made at 13 different water level points, namely the highest part of 1.27 m with a resulting discharge of 3.5052 m<sup>3</sup>/s and the shallowest part of 0.7m with a resulting discharge of 1.932 m<sup>3</sup>/s. The results of the study show that the highest efficiency obtained is 85,9% with the power generated at 1.374,03 KW. And the smallest efficiency obtained is 47,3% with the resulting output power of 757.344 KW.*

*Keywords: Alternative energy, micro hydro power plant*



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas segala keberkahannya dan segala karunia darinya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir atau skripsi saya yang berjudul “ANALISIS DAN PERHITUNGAN EFISIENSI DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN TURBIN JENIS FRANCIS MENDATAR” dengan baik. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Dalam penulisan tugas akhir atau skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisannya. Oleh karena itu skripsi ini dapat terwujud atas doa, bimbingan, bantuan, semangat, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang atas karunianya dan keberkahannya maka penulis diberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tersayang, mama Engeline dan papa Edy atas doanya dan dorongannya yang luar biasa sehingga saya mampu sampai ditahap ini dan mampu menyelesaikan skripsi saya.
3. Bapak Fahrudin, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya dalam membimbing saya, selalu sabar dalam membimbing saya, dan yang selalu memberi arahan yang terbaik untuk skripsi saya.
4. Seluruh dosen pengajar serta karyawan pada program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang memberikan ilmunya serta jasanya dalam mengajar saya.

5. Bapak Ir. Sri Triyanto selaku pemilik Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di sindangcai yang memberikan kesempatan kepada saya dan teman saya untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan, serta ketersediaannya untuk membimbing kami untuk melakukan pengambilan data pada PLTMH Sindangcai.
6. Ravino Putra Perdana selaku teman yang selalu memberi semangat kepada saya agar segera menyelesaikan tugas akhir saya.
7. Teman - teman angkatan 2018 yang senantiasa memberikan bantuan selama perkuliahan, serta kenangan manis selama perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang dengan senang hati dan ikhlas membantu saya dalam menyelesaikan skripsi saya.
9. Serta tidak lupa saya ingin berterima kasih kepada diri saya sendiri karena tetap ingin berjuang sehingga saya bisa bertahan ketika batin seakan akan mengucapkan ingin menyerah. terima kasih diriku.

Penulis menyadari bahwa masih sangat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk terciptanya kesempurnaan dalam skripsi ini. Akhir kata saya ucapkan terima kasih semoga tugas akhir saya bermanfaat bagi banyak pihak dan bisa menjadi contoh untuk yang lainnya.

Jakarta, 4 Maret 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) .....	7
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) .....	8
2.3 Komponen PLTMH .....	9
2.4 Klasifikasi Turbin air .....	10
2.5 Perhitungan PLTMH .....	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Tempat Penelitian .....	14
3.2 Alat Penelitian .....	14
3.3 Spesifikasi Alat .....	14
3.4 Prosedur Pengujian Eksperimen .....	16
3.5 Pengumpulan Data .....	17

3.6	Diagram Alir Penelitian .....	18
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>19</b>
4.1	Perubahan Hari Terhadap Debit PLTMH Sindang Cai .....	20
4.2	Perubahan Ketinggian Air Terhadap Debit .....	21
4.3	Perubahan Daya Yang Dihasilkan Terhadap Efisiensi PLTMH .....	22
4.4	Analisis Hasil .....	23
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>25</b>
5.1	Kesimpulan .....	25
5.2	Saran .....	25

**DAFTAR PUSTAKA**

**RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa PLTA.....	8
Gambar 2.2 Turbin Francis .....	11
Gambar 3.1 Sensor Leica Disto A5 .....	15
Gambar 3.2 Turbin HLA616-WJ-84 .....	29
Gambar 3.3 Generator.....	29
Gambar 3.4 Sketsa PLTMH .....	16
Gambar 3.5 Diagram Alur Penelitian .....	18
Gambar 4.1 Perubahan Ketinggian Air Terhadap Debit PLTMH.....	34
Gambar 4.2 Perubahan Debit Air Terhadap Daya Output .....	35
Gambar 4.3 Perubahan Daya Yang Dihasilkan Terhadap Efisiensi PLTMH .....	36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Jenis PLTA Berdasarkan Kapasitasnya .....	7
<b>Tabel 4.1</b> Daya yang Dapat Dihasilkan.....	19