

**ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO DI SUNGAI ELO KEC. MUNGKID KAB. MAGELANG**

TUGAS AKHIR

**Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program S-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Aldi Muhammad Wahidin Sidiq

20180120184

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023


HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aldi Muhammad Wahidin Sidiq
Nim : 20180120184
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir / skripsi yang berjudul "Analisis Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid Portable* Berbasis *Photovoltaic* Dan Mikrohidro" merupakan hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada perguruan tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang sudah tertulis dikutip sumber penulisannya dalam naskah ini dan sumber pustaka.

Yogyakarta, 28 Juli 2023

Aldi : 
Aldi Muhammad Wahidin Sidiq

MOTTO

"Kerjakanlah urusan duniamu seakan-akan kamu hidup selamanya. Dan laksanakanlah urusan akhiratmu seakan-akan kamu akan mati besok."

(HR. Ibnu Asakir)

"Seorang muslim adalah apabila seorang muslim lainnya selamat dari gangguan mulut dan tangannya. Dan seorang mukmin adalah apabila manusia merasa terpelihara darah dan harta kekayaan mereka dari kejelekannya."

(HR Nasa'i)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat serta rahmatnya sehingga penulis bisa mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir berjudul “Analisis Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Sungai Elo Kec. Mungkid Kab. Magelang”. Sholawat dan salam senantiasa kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sosok penuntun dan pembawa kabar bagi manusia dan umatnya yang sangat merindukan pertolongan beliau.

Segala usaha telah penulis lakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis memohon maaf apabila penulisan tugas akhir ini terdapat kekeliruan, baik dari kata maupun secara pembahasan yang kurang komprehensif. Penulis berharap penelitian ini mampu memberi manfaat untuk penulis maupun pembaca.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.p., Ph.D. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., IPM. Selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan sabar dan kasih sayang.
5. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang tulus dan sabar membagi ilmu, waktu dan pengalaman beliau membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Indar Surahmat, S.T., M.T., IPM. selaku dosen penguji saya yang begitu saya sayangi.

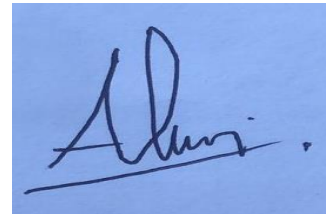
7. Segenap pengajar maupun karyawan Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah membantu dan membagi ilmu kepada penulis.
8. Bapak Romdloni serta Ibu Sumarmi kedua orang tua yang selalu sabar membimbing anak dengan kasih sayang.
9. Mas Muji dan mba Yuyu yang saya sayangi.
10. Teman-teman yang ya cintai (Imam, Indra, Andi, dan Bagas) terima kasih atas dukungan dan perjuangan bersama baik di dalam maupun di luar bangku perkuliahan.
11. Terimakasih kepada heru yang telah membantu saya dalam mencari perangkat lunak.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini belum sempurna, karena keterbatasan ilmu serta pengalaman penulis dalam penelitian tugas akhir ini. Maka berharap adanya kritik dan saran guna memperbaiki serta mengembangkan penelitian dikemudian hari. Semoga penelitian inibermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 24 Desember 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink on a light blue background. The signature is stylized and appears to read 'Aldi M.W.S.' with a horizontal line underneath.

Aldi M.W.S

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRAC</i>	<i>xiv</i>
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Energi Air	11
2.2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	12

2.2.3 Tinggi Muka Air	13
2.2.4 Kecepatan Aliran Air	13
2.2.5 Luas Penampang Aliran Air	15
2.2.6 Debit Aliran Air	16
a. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Debit Air	17
b. Pengukuran debit air	18
2.2.7 Pemabangkit Listrik Tenaga Air	19
a. AirPrinsip Kerja Pemabangkit Listrik Tenaga Air	20
b. Jenis-Jenis Pusat Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	20
2.2.8 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	21
a. Prinsip Kerja PLTMH	21
b. Komponen PLTMH	22
BAB III.....	26
METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Analisa Kebutuhan	26
3.1.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	26
3.1.2 Data Penelitian	27
3.2 Diagram Alur Penelitian	27
3.3 Pemilihan Lokasi Pembangunan PLTMH	30
BAB IV	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Identifikasi Lokasi.....	31
4.2 Sistem PLTMH	31
4.3 Data Penelititan	33
4.3.1 Data Curah Hujan	33
4.3.2 Data Debit Air Sungai Elo	35

4.3.3 Perhitungan Kebutuhan Beban Energi Listrik	35
4.4 Spesifikasi Beban Energi	38
4.4.1 Menentukan Turbin Air	38
4.4.2 Menentukan Generator.....	39
4.4.3 Beban Terpasang	40
4.5 Pengolah Data	40
4.5.1 Potensi Energi Listrik Sungai Elo menggunakan aplikasi HOMER Pro	40
BAB V	48
PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi kecepatan aliran.....	14
Gambar 2.2 Menghitung Luas Seksi Dengan Mean.....	15
Gambar 2.3 Menghitung Luas Seksi Dengan Mid Section	16
Gambar 2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	21
Gambar 2.5 Prinsip Kerja PLTMH	22
Gambar 3.1 Rencana Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Diagram alur penelitian	28
Gambar 3.3 Pemilihan Lokasi Penelitian	30
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian di Sungai Elo Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah	31
Gambar 4.2 Desain Sistem PLTMH.....	32
Gambar 4.3 Grafik Jumlah Curah Hujan Kab.Magelang 2021.....	34
Gambar 4.4 Grafik jumlah pemakaian energi listrik.....	37
Gambar 4.5 Gambar turbin air	38
Gambar 4.6 Gambar generator.....	39
Gambar 4.7 Gambar lampu.....	40
Gambar 4.8 Data Kecepatan Aliran Air Sungai Elo	41
Gambar 4.9 Skematik Konfigurasi Sistem PLTMH Sungai Elo	41
Gambar 4.10 Grafik Konfigurasi Beban Harian Listrik pada Lampu Penerangan Jalan	42
Gambar 4.11 Hasil Konfigurasi Beban Tahunan pada Lampu Penerangan Jalan ...	42
Gambar 4.12 Nilai metric beban	43
Gambar 4.13 Grafik Hasil Konfigurasi Daya sistem PLTMH.....	45
Gambar 4.14 Tabel perbandingan antara daya produksi dengan daya Konsumsi ...	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data penelitian terkait	8
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Kab.Magelang	33
Tabel 4.2 Data Debit Air Sungai Elo	35
Tabel 4.3 Kebutuhan Beban Energi Listrik	36
Tabel 4.4 Spesifikasi Turbin Air	38
Tabel 4.5 Spesifikasi Generator	39
Tabel 4.6 Spesifikasi Lampu	40
Tabel 4.7 Net Present Cost	43
Tabel 4.8 Cost of Energi.....	44
Tabel 4.9 Operating Cost.....	44
Tabel 4.10 Initial Capital	45
Tabel 4.11 Emision CO ₂	46