

TUGAS AKHIR
ANALISIS POTENSI PENGEMBANGAN PLTA STUDI KASUS
UNIT 4 PLTA TIMO

Diajukan Sebagai Syarat dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil



Disusun oleh:
MUHAMMAD KHAIRUL RAHMAN
23.1003.222.01.1860

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
Februari 2026

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS POTENSI PENGEMBANGAN PLTA STUDI KASUS UNIT 4 PLTA TIMO

Disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun oleh:

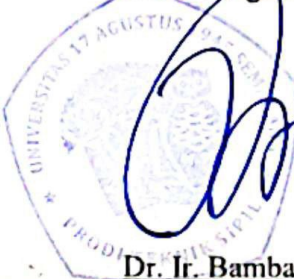

NAMA : Muhammad Khairul Rahman

NIM : 23.1003.222.01.1860

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Tanggal: 18 Februari 2026

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NUPTK: 0461741642130052

Dosen Pembimbing



Nicko Fadhil Muhammad, S.T., M.T.
NUPTK : 2258768669130273

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian / Kajian.....	5
1.4 Maksud dan Manfaat.....	5
1.5 Batasan dan Ruang Lingkup	6
1.6 Penelitian / Kajian Terdahulu.....	7
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	9
2.2. Analisa Hidrologi.....	13
2.1.1. DAS.....	14
2.3. Debit Andalan	15
2.4. Kehilangan Tinggi Tekanan (Headloss)	15
2.5. Debit Pembangkitan.....	20
2.6. Tinggi Jatuh Efektif (Net Head).....	20
2.7. Debit Pembangkitan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Uraian Umum.....	22
3.2 Bagian Alir.....	22
3.3 Lokasi Penelitian.....	23
3.4 Data Penelitian	24
3.5 Data Teknis	25
3.5.1. Persiapan Penelitian	25
3.5.2. Pengumpulan Data	26
3.5.3. Analisis Data dan Pembahasan	26

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Uraian Umum.....	27
4.2 Data Penelitian	27
4.2.1 Debit Andalan	32
4.2.2 Kehilangan Tinggi Tekan pada Bangunan PLTA Timo Unit 1,2 dan 3	34
4.2.3 Potensi penambahan unit 4 PLTA Timo	37
4.2.4 Produksi Energi Listrik dan Pola Operasi Setelah penambahan Unit.	41
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan sektor industri dan rumah tangga, sementara sebagian besar pembangkit listrik masih bergantung pada sumber energi yang tidak terbarukan. Oleh karena itu, pemanfaatan energi terbarukan menjadi sangat penting, salah satunya melalui energi air. Di Desa Kunci Putih, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Timo dengan kapasitas terpasang sebesar 3×4 MW yang memanfaatkan aliran keluaran air dari PLTA Jelok sebagai sumber energi utama. Dalam pengoperasiannya, PLTA Timo membutuhkan debit air sebesar $14 \text{ m}^3/\text{detik}$ untuk memenuhi kebutuhan pembangkitan (12 MW). Namun, pada bulan-bulan tertentu debit air yang diterima melebihi kebutuhan tersebut, sehingga menimbulkan potensi pemanfaatan debit air berlebih untuk penambahan unit pembangkit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan debit air berlebih sebagai dasar perencanaan penambahan Unit 4 pada PLTA Timo. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada periode bulan Januari hingga Mei terjadi kelebihan debit air yang signifikan dan dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan tambahan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, kapasitas unit pembangkit tambahan yang memungkinkan untuk dibangun adalah sebesar 1,3 MW dengan potensi energi listrik yang dapat dihasilkan mencapai 4.711 MWh atau sekitar 4,7 GWh per tahun.

Kata kunci: Energi terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Air, Debit air, Penambahan Unit Pembangkit, Potensi Energi

ABSTRACT

The demand for electrical energy continues to increase along with the growth of industrial and household sectors, while most power generation systems still rely on non-renewable energy sources. Therefore, the utilization of renewable energy has become increasingly important, particularly hydropower. In Kunci Putih Village, Pringapus District, Semarang Regency, the Timo Hydropower Plant (HPP) operates with an installed capacity of 3×4 MW, utilizing the outflow water from the Jelok Hydropower Plant as its main energy source. In its operation, the Timo HPP requires a water discharge of $14 \text{ m}^3/\text{s}$ to meet generation requirements (12MW). However, during certain months, the received water discharge exceeds this requirement, creating potential for additional power generation through the installation of an extra generating unit. This study aims to analyze the availability of excess water discharge as a basis for planning the addition of Unit 4 at the Timo Hydropower Plant. The results of the analysis indicate that from January to May, a significant excess of water discharge is available and can be utilized for additional power generation. Based on the calculations, the additional generating unit could have a capacity of 1.3 MW, with a potential annual energy production of 4,711 MWh or approximately 4.7 GWh.

Keywords: *renewable energy, hydropower plant, water discharge, additional generating unit, energy potential*



UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Khairul Rahman

Nim : 23.1003.222.01.1860

Kelas : C

Dosen Pembimbing : Nicko Fadhil Muhammad, S. T., M.T.

Judul Tugas Akhir : Analisis Potensi Pengembangan Plta Studi Kasus Unit 4 PLTA TIMO

NO	HARI/TANGGAL	KETERANGAN	TTD DOSEN
1	Minggu, 6 Juli 2025	Asistensi: Judul Tugas Akhir	
2	Minggu, 13 Juli 2025	Asistensi: Konten Tugas Akhir	
3	Jumat, 2 Januari 2026	BAB I - Revisi:	
4	Kamis, 8 Januari 2026	BAB I - ACC BAB II - Revisi:	
5	Rabu, 28 Januari 2026	BAB II - ACC BAB III - Revisi:	
6	Minggu, 8 Februari 2026	BAB III - Revisi: BAB IV - Revisi: BAB V - Revisi:	
8	Senin, 9/2-2026	- Acc Uraian turbin - Acc Daftar Isi	