



**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
PIKOHIDRO DENGAN MENGGUNAKAN GENERATOR  
MAGNET *NEODYMIUM* DI SUNGAI KAMUSIK DESA  
MARGASARI KABUPATEN TEGAL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**UNIVERSITAS  
THORO  
41420010006  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA  
PIKOHIDRO DENGAN MENGGUNAKAN GENERATOR  
MAGNET *NEODYMIUM* DI SUNGAI KAMUSIK DESA  
MARGASARI KABUPATEN TEGAL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Satu  
(S1)

Nama : Thoro  
N.I.M : 41420010006  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., MT., I.P.M.,  
Asean-Eng., APEC-Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Thoro  
NIM : 41420010006  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro  
Dengan Menggunakan Generator Magnet *Neodymium*  
Di Sungai Kamusik Desa Margasari Kabupaten Tegal

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata (1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

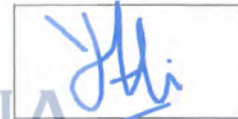
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T.  
MT., I.P.M., Asean-Eng., APEC-Eng.

NIDN/NIDK/NIK : 0312118206



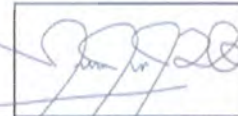
Ketua Penguji : Yuliza S.T., MT

NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Anggota Penguji : Triyanto Pangaribowo S.T., MT

NIDN/NIDK/NIK : 0308097802



Jakarta, 30 Juli 2024

Mengetahui,

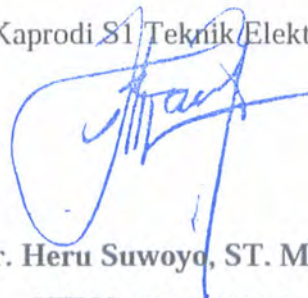
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik/Elektro



Dr. Heru Suwoyo, ST. M.SC

NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : THORO  
NIM : 41420010006  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA PIKOHIDRO DENGAN MENGGUNAKAN  
GENERATOR MAGNET NEODYMIUM DI SUNGAI  
KAMUSIK DESA MARGASARI KABUPATEN  
TEGAL

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 10 Agustus 2024 dengan hasil presentase sebesar 25% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

## HALAMAN PERNYATAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Thoro  
N.I.M : 41420010006  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro  
Dengan Menggunakan Generator Magnet *Neodymium*  
Di Sungai Kamusik Desa Margasari Kabupaten Tegal

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30 Juli 2024



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Thoro

## KATA PENGHANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan judul “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Dengan Menggunakan Generator Magnet *Neodymium* Di Sungai Kamusik Desa Margasari Kabupaten”. Tugas akhir merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (1) di jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang memudahkan dan memberikan bantuan baik secara materi maupun moril.

1. Bapak Prof. Dr.Ir. Andi Adriyansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Heru Suwoyo, ST. M.SC selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Ketty Siti Salamah S.T., MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., MT., I.P.M., Asean-Eng., APEC-Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan beserta saran dalam melakukan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Teristimewa kedua orang tua, (Alm) Bapak Rosikun dan Ibu Nadiroh beserta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada peneliti yang tak pernah ada hentinya kepada peneliti serta memberikan banyak inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teruntuk Sulaiman, Davit, Dimas yang telah membantu memberikan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat seperjuangan, di trotoar jalan depan Universitas Mercu Buana, Billy, Qidam, Rozy, Doni, Aldi, Brenanda, Alga, Rianza, Teuku, Ilham,

Afri, Djalu, Novaldy, Jarwo, yang sudah menemani dan memberikan dukungan moral dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

9. Ibu Astuti Damayanti S.Pd selaku pembimbing lapangan yang selalu memberikan arahan dan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
10. Ibu Halimatus Sa'diyah S.Pd dan Ibu Zoraidah Putri ayu S.Pd yang telah memberikan *support*.
11. Sekuriti Universitas Mercu Buana, Bapak Dwi, Bapak Yudi, Bapak Mulyadi, Bapak Reinaldi yang selama ini memberikan dukungan.
12. Keluarga Besar Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angkatan 2020 yang selama ini memberikan bantuan serta dukungan. Semoga kita bisa mencapai kesuksesan.
13. Keluarga Besar Karang Taruna Kelurahan Kedaung Kaliangke yang telah memberikan dukungan.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak Tersebut dan tanpa mengurangi rasa hormat peneliti, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang memberikan masukan maupun saran. Peneliti menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari kesalahan. Dengan ketulusan dan kerendahan diri, peneliti menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 30 Juli 2024

Thoro

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i> .....	iv
HALAMAN PERNYATAN KARYA SENDIRI .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGHANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Literatur Review .....	5
2.2 Pengertian Rancang Bangun .....	15
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro.....	16
2.3.1 Kelebihan PLTPH .....	16
2.3.2 Kekurangan PLTPH .....	17
2.4 Karakteristik Generator Magnet <i>Neodymium</i> .....	18
2.5 Turbin Air.....	20
2.5.1 Turbin Implus.....	20
2.5.2 Turbin Reaksi .....	23
2.6 Debit Air.....	24



2.7	Torsi.....	24
2.8	Daya Turbin.....	25
2.9	Daya Potensial.....	25
2.10	Efisiensi.....	26
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....</b>		<b>27</b>
3.1	Gambaran Umum.....	27
3.2	Perancangan Flowchart.....	29
3.3	Percancangan Blok Diagram Sistem.....	30
3.4	Persiapkan Alat dan Bahan.....	30
3.5	Langkah-langkah Pengambilan Data.....	30
3.6	Data Pengujian Turbin.....	32
3.7	Perhitungan Pagi, Siang dan Sore.....	33
3.7.1	Pengujian dan Perhitungan Menggunakan 12 Sudu Turbin.....	33
3.7.2	Pengujian dan Perhitungan Menggunakan 8 Sudu Turbin.....	35
3.7.3	Pengujian dan Perhitungan Menggunakan 6 Sudu Turbin.....	37
3.8	Debit Air.....	39
3.8.1	Pengujian Tanggal 1 Juli 2024.....	40
3.8.2	Pengujian Tanggal 2 juli 2024.....	40
3.8.3	Pengujian Tanggal 3 Juli 2024.....	41
3.9	Daya Potensial.....	43
3.9.1	Perhitungan Tanggal 1 Juli 2024.....	43
3.9.2	Perhitungan Tanggal 2 Juli 2024.....	43
3.9.3	Perhitungan Tanggal 3 juli 2024.....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>46</b>
4.1	Data Hasil Pengujian.....	46
4.2	Analisis Hasil Penelitian.....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turbin Pelton.....	21
Gambar 2. 2 Turbin Crossflow.....	22
Gambar 2. 3 Turbin Propeler .....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	28
Gambar 3. 2 Flowchart.....	29
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem .....	30
Gambar 3. 4 Lokasi Pengujian .....	31
Gambar 3. 5 Pengukuran Putaran Turbin.....	32



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal.....	8
Tabel 2. 2 Perbandingan Karakteristik Turbin.....	22
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	32
Tabel 3. 2 Data Pengujian Turbin .....	33
Tabel 3. 3 Debit Air Pagi, Siang dan Sore .....	42
Tabel 3. 4 Daya Potensial Pagi, Siang dan Sore .....	45
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Menggunakan 12 Sudu Turbin.....	46
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Menggunakan 6 Sudu Turbin.....	46
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Menggunakan 8 Sudu Turbin.....	47



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$V$	: Volume ( $m^3$ )
$L$	: Lebar Sungai (m)
$Y$	: Kedalaman Sungai (m)
$P$	: Panjang Sungai (m)
$Q$	: Debit air ( $m^3/s$ )
$T$	: Jumlah waktu (s)
$T$	: Torsi (Nm)
$R$	: Jari-jari pulley (m)
$\omega$	: Kecepatan Sudut [ $1/s$ ]
$N$	: Putaran Turbin [RPM]
$P_t$	: Daya Turbin [Watt]
$P_h$	: Daya Teoritis Turbin [Watt]
$\rho$	: Massa Jenis Air [ $kg/m^3$ ]
$g$	: Gravitasi 9.8 [ $m/s^2$ ]
$H_{Eff}$	: Head [m]
$\eta$	: Efisiensi Turbin [%]