

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
AIR PIKOHIDRO DENGAN ENERGI KINETIK
MENGUNAKAN TURBIN PELTON**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
M.HAFIZ APRIAN
062230310433**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
AIR PIKOHIDRO DENGAN ENERGI KINETIK
MENGUNAKAN TURBIN PELTON**



**OLEH
M.HAFIZ APRIAN
062230310433**

Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

**Ir. Carlos RS, S.T., M.T.
NIP. 196403610989031003**

Pembimbing II

**Ir. Siswandi, M.T.
NIP. 196409011993031002**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IFM
NIP. 197907222008011007**

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

**Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari tanggal bulan tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada
Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M.Hafiz Aprian
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 02 April 2004
NPM : 062230310433
Ruang Ujian : Ruang .3..
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air
Pikohidro Dengan Energi Kinetik Menggunakan Turbin
Pelton

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Carlos RS	Ketua	
2	Sudirman Yahya	Anggota	
3	Nurhaida	Anggota	
4	Imas Ning Zhaparina	Aanggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marriati S.T., M. T
NIP. 197603022008122001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M.Hafiz Aprian
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 02 April 2004
Alamat : Tanjung Enim, Btn Mandala Blok G. NO.03,
Sumatera Selatan
NPM : 062230310433
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air
Pikohidro Dengan Energi Kinetik Menggunakan
Turbin Pelton

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 15 Juli 2025

Yang Menyatakan



M.Hafiz Aprian

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Jangan Takut Untuk Bermimpi Karena Mimpi Adalah Tempat Menanam Benih
Harapan Dan Memetakan Cita-Cita Kita .”

(M.Hafiz Aprian)

“Jika Jalannya Terlihat Terlalu Mudah Mungkin Kamu Berada
Di Jalan Yang Salah.”

(Monkey D Luffy)

PERSEMBAHAN

- ❖ *Bapak Badrul Kamal dan Ibu Lismiati. yang selalu memberikan dukungan,dan tak pernah lelah mendoakan dalam setiap langkahku.*
- ❖ *Kedua dosen pembimbing Bapak Carlos RS, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Siswandi, M.T.*
- ❖ *Untuk Diriku Terima kasih Karena Telah Bekerja Keras Dan Tidak Pernah Menyerah.*

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR
PIKOHIDRO DENGAN ENERGI KINETIK MENGGUNAKAN
TURBIN PELTON**

(2025 : xiv + 71 halaman + 43 gambar + 12 tabel + 6 lampiran)

M.Hafiz Aprian
062230310433
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini membahas rancang bangun sistem pembangkit listrik tenaga air skala kecil (pikohidro) yang menggunakan energi kinetik dari aliran air tanpa head (perbedaan ketinggian), dengan memanfaatkan turbin pelton sebagai konversi energi mekanik. Sistem ini dirancang untuk mengatasi kebutuhan listrik di wilayah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik PLN. Dalam perancangan ini, air dialirkan menggunakan pompa untuk memutar turbin pelton yang terhubung ke generator DC 12V guna menghasilkan energi listrik. Proses pengujian meliputi pengukuran kecepatan aliran air, debit air, daya mekanik turbin, dan tegangan output dari generator.

Hasil dari rancang bangun ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengubah energi kinetik air menjadi energi listrik secara efektif dengan efisiensi yang bergantung pada kecepatan aliran dan beban yang digunakan. Prototipe ini menjadi solusi alternatif ramah lingkungan dan berbiaya rendah dalam pemanfaatan energi terbarukan skala kecil.

Kata kunci: Pikohidro, energi kinetik, turbin pelton, generator DC, aliran air, efisiensi pembangkitan, energi terbarukan, daerah terpencil.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PICOHYDRO POWER PLANT USING KINETIC ENERGY WITH A PELTON TURBINE

(2025 : xiv + 71 pages + 43 pictures + 12 tabels + 6 attachment)

M.Hafiz Aprian

062230310433

Majoring In Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This report discusses the design and construction of a small-scale hydroelectric power system (pico-hydro) that utilizes the kinetic energy of flowing water without requiring head (height difference), using a Pelton turbine for mechanical energy conversion. The system is designed to address electricity needs in remote areas not covered by the national power grid (PLN). In this prototype, water is circulated using a pump to spin the Pelton turbine, which is coupled to a 12V DC generator to produce electricity. The testing process includes measuring water flow speed, discharge, turbine mechanical power, and generator output voltage.

The results indicate that the system effectively converts the kinetic energy of water into electrical energy, with efficiency dependent on flow rate and load. This prototype offers a low-cost and environmentally friendly alternative for utilizing renewable energy at a small scale.

Keywords: *Pico-hydro, kinetic energy, pelton turbine, DC generator, water flow, generation efficiency, renewable energy, rural area*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, serta Sholawat beriringkan salam kepada suri tauladan nabi agung nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro dengan Energi Kinetik Menggunakan Turbin Pelton” sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan dukungan berupa moral dan materi, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Irawan Rusnadi, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr.Ir. Selamat Muslimin,ST.,M.Kom., IPM Ketua Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Carlos RS. S.T.,M.T dosen pembimbing I.
5. Bapak Ir. Siswandi, M.T. dosen pembimbing II.
6. Bapak Badrul Kamal dan Ibu Lismiati orang tua saya
7. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2022 terutama kelas 6 LB Politeknik Negeri Sriwijaya Dan rekan rekan mushola AI-IKHLAS.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan padam penulisan laporan ini dikarenakan keterbatasan penulis, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan akhir ini Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

PenuliD

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Pembahasan Masalah	4
1.5 Metode Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Energi.....	6
2.1.1 Sumber Energi Tak Terbarukan	6
2.1.2 Sumber Energi Terbarukan	7
2.2 Jenis – Jenis Energi	9
2.2.1 Energi Potensial	9
2.2.2 Energi Kinetik	10

2.2.3 Energi Mekanik	11
2.2.4 Energi Listrik.....	11
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	13
2.3.1 Proses Perubahan Energi di Pembangkit Listrik Tenaga Air	14
2.3.2 Tipe Dan Jenis PLTA Berdasarkan Sumber Air ⁴	15
2.3.3 Klasifikasi PLTA Berdasarkan Keadaan Hidraulik	15
2.3.4 Klasifikasi Dasar Mengenai Lokasi dan Topografi	16
2.4 Pikohidro.....	17
2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro	17
2.5.1 Klasifikasi PLTPH	18
2.5.2 Prinsip Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro	18
2.5.3 Energi Potensial dan Energi Kinetik pada Sistem Aliran (PLTPH)	19
2.6 Turbin Air	20
2.6.1 Daya Turbin Air	21
2.6.2 Pengelompokan Turbin Air	24
2.6.3 Turbin Pelton.....	25
2.6.4 Turbin roda Air (<i>Waterwheel</i>).....	25
2.6.5 Turbin Reaksi	26
2.7 Perhitungan Debit dan Daya Air.....	28
2.7.1 Debit Air.....	28
2.7.2 Daya Hidraulik Tenaga Air	28
2.7.3 Daya Turbin Yang Dihasilkan.....	29
2.7.4 Daya Listrik yang Dihasilkan.....	29
2.8 Generator.....	29
2.9 Generator AC (<i>Alternating Current</i>)	31
2.9.1 Konstruksi Generator AC (<i>Alternating Current</i>)	31
2.9.2 Prinsip Kerja Generator AC	33
2.9.3 Generator DC (<i>Direct Current</i>).....	33
2.9.4 Konstruksi Generator DC (<i>Direct Current</i>)	33
2.9.5 Jenis – Jenis Generator DC	35

2.9.6 Prinsip Kerja Generator DC	37
2.9.7 Efisiensi Generator DC (Direct Current).....	38
BAB III RANCANG BANGUN	39
3.1 Metodologi Pelaksanaan	39
3.2 Perencanaan Rancnag Bangun	40
3.3 Alat dan Bahan Rancang Bangun	40
3.3.1 Alat Rancang Bangun.....	40
3.3.2 Bahan Rancang Bangun	42
3.4 Perancangan Mekanik.....	51
3.4.1 Perancangan Kerangka Badan Alat.....	51
3.4.2 Perancangan Turbin air	52
3.5 Pembuatan Alat.....	53
3.5.1 Pembuatan Kerangka Badan	53
3.5.2 Pembuatan Turbin Pelton	57
3.6 Prosedur Pengujian	57
3.7 Perancangann Elektronik	58
3.8 Diagram Alir (Flow Chart)	58
BAB IV PEMBAHASAN.....	61
4.1 Hasil Pengukuran Dan Perhitungan	61
4.2 Pembahasan.....	65
4.2.1 Pemabahsan Pada Tabel 4.1	65
4.2.2 Pembahasan Pada Tabel 4.2	66
4.2.3 Pembahasan Pada Tabel 4.3	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Diagram Blok Proses Perubahan Energi.....	15
Gambar 2. 2 Proses Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro	19
Gambar 2. 3 klasidikasi Turbin Pelton	25
Gambar 2. 4 Klasifikasi Turnim Roda Air	26
Gambar 2. 5 Turbin Francis.....	27
Gambar 2. 6 Turbin Kaplan.....	28
Gambar 2. 7 Konstruksi Generator AC	32
Gambar 2. 8 Konstruksi Gemenator DC	35
Gambar 2. 9 Rangkaian Generator Penguat Terpisah	36
Gambar 2. 10 Rangkaian Generator Shunt.....	36
Gambar 2. 11 Rangkaian Generator Kompon	37
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan	39
Gambar 3. 2 Multimeter Digital	39
Gambar 3. 3 Tachometer	40
Gambar 3. 4 Flow Meter.....	41
Gambar 3. 5 Laptop.....	41
Gambar 3. 6 Generator DC.....	42
Gambar 3. 7 Solar Charge Controller.....	44
Gambar 3. 8 Pompa Air.....	44
Gambar 3. 9 Desi AS dan Bearing	45
Gambar 3. 10 Turbin Pelton	46
Gambar 3. 11 Aki Basah	47
Gambar 3. 12 Inverter.....	47
Gambar 3. 13 Wadah Air.....	48
Gambar 3. 14 Lampu Pijar	49

Gambar 3. 15 Lampu Pijar	49
Gambar 3. 16 Pipa PVC	50
Gambar 3. 17 Stop Keran	50
Gambar 3. 18 Besi	51
Gambar 3. 19 Konstruksi Kerangka Badan Alat	51
Gambar 3. 20 Konsturksi Turbun Pelton.....	52
Gambar 3. 21 Pemotongan Besi L Menggunakan Gerinda	53
Gambar 3. 22 Pemyambungan Besi L Menggunakan Mesin Las	53
Gambar 3. 23 Kerangka Badan Alat.....	54
Gambar 3. 24 Pemotongan Triplek Menggunakan Gerinda.....	55
Gambar 3. 25 Pengamplasan Pada Triplek Kayu	55
Gambar 3. 26 Pengecetan Pada Triplek Kayu	55
Gambar 3. 27 Konstruksi Kerangka Alat	56
Gambar 3. 28 Turbin Pelton	57
Gambar 3. 29 Gambar Perancangan Elektronik	58
Gambar 3. 30 Diagram Alir Sistem Kerja Alat	59
Gambar 4. 1 Rangan Pembangkitan Pikohidro dari Pompa Air menuju Turbin....	61
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Kerja	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	18
Tabel 2. 2 Pengelompokan Turbin Air.....	24
Tabel 3. 1 Spesifikasi Generator DC.....	43
Tabel 3. 2 Spesifikasi Solar Charge Controller.....	44
Tabel 3. 3 Spesifikasi Pompa Air Shimizu.....	45
Tabel 3. 4 Spesifikasi AS gergaji serkel.....	45
Tabel 3. 5 Spesifikasi Turbin Pelton	46
Tabel 3. 6 Spesifikasi Aki	47
Tabel 3. 7 Spesifikasi Inverter.....	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Pada Alat.....	62
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Besaran Pada Alat.....	64
Tabel 4. 3 Perhitungan Daya Kelistrikan	65

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Data pengukuran pada alat rancang bangun

Lampiran 2 Surat Rekomendasi

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Pembimbing Utama

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Pembimbing Pembantu

Lampiran 5 Surat kesepakatan Bimbingan Dospem 1

Lampiran 6 Surat kesepakatan Bimbingan Dospem 2