

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



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

OLEH

INTAN NURAINI

062230310431

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

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



OLEH
INTAN NURAINI
062230310431

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Carlos RS, S.T., M.T
NIP. 196403010989031003

Sudirman Yahya, S.T., M.T
NIP. 196701131992031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**



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

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 ini, Senin tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Intan Nuraini
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 01 Oktober 2004
NIM : 062230310431
Ruang Ujian : 5
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air Pikohidro Dengan Energi Kinetik Menggunakan Turbin Roda Air

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Heri Liamsi, S.T., M.T.	Ketua	
2	Andri Suryadi, S.ST., M.T.	Anggota	
3	Anton Firmansyah, S.T., M.T.	Anggota	
4	Yonki Alexander Volta, S.ST., M.Tr.T.	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 1976030220081122001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang berada tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Intan Nuraini
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 1 Oktober 2004
Alamat : Perumahan Dosen Politeknik No. 12, Jl. H. Ahmad Halim, Kota Palembang, Provinsi Sumatra Selatan
NPM : 062230310431
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air Pikohidro Dengan Energi Kinetik Menggunakan Turbin Roda Air

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindak plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat Menyelesaikan segala urusan peminjaman/pengantian 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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan,



Intan Nuraini

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Bukan jalur yang kuimpikan, namun tekad menuntunku tetap berdiri hingga akhirnya kutemukan arti di jalan yang tak pernah kupilih sendiri.”

(Intan Nuraini)

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanya mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya kalau teman – teman merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan khawatir mimpi – mimpi lain bisa diciptakan.”

(Windah Basudara)

***Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini
Kupersembahkan pada :***

- ❖ ***Kakek Ir. Romzi Yusuf, nenek Dahlia (almarhum) terima kasih atas doa dan cinta yang tak ternilai.***
- ❖ ***Mama tercinta Sriwi Dessy, S.Pd., M.Si. yang selalu memberikan dukungan, dan tak pernah lelah mendoakan dalam setiap langkahku.***
- ❖ ***Kedua dosen pembimbing Bapak Ir. Carlos RS, S.T., M.T. dan Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T.***
- ❖ ***Untuk diriku yang telah bertahan, belajar, dan menyelesaikan apa yang telah dimulai.***
- ❖ ***Cilu kucingku tersayang, terimakasih telah menemani setiap malamku dalam pengetikan laporan ini***

ABSTRAK

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

(2025 : xvi + 71 halaman + gambar + tabel + lampiran)

Intan Nuraini

062230310431

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan ini membahas rancang bangun pembangkit listrik tenaga air skala kecil (pikohidro) yang memanfaatkan energi kinetik dari aliran air tanpa perbedaan ketinggian. Sistem ini menggunakan turbin roda air tipe rendah sebagai konverter energi dan ditujukan untuk daerah pedesaan yang belum terjangkau jaringan listrik PLN. Aliran air dihasilkan oleh pompa 125 Watt, yang menggerakkan turbin berdiameter 15 cm dengan 12 sudu. Turbin ini memutar generator DC 30 Watt, yang disambungkan ke beban lampu Led DC 12 Volt 10 Watt. Pengujian dilakukan untuk mengukur kecepatan aliran, debit air, gaya dorong turbin, torsi poros, daya mekanik, efisiensi, dan putaran turbin. Hasil menunjukkan sistem mampu mengubah energi kinetik menjadi energi listrik secara efektif. Efisiensi sistem dipengaruhi oleh desain turbin dan kecepatan aliran air. Prototype ini memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, ekonomis, dan mudah diterapkan di wilayah terpencil.

Kata kunci: pikohidro, energi, kinetik, generator

ABSTRACT

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

(2025 : xvi + 71 pages + pictures + tabels + attachment)

Intan Nuraini

062230310431

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This report discusses the design and development of a small-scale hydroelectric power system (pico-hydro) that utilizes the kinetic energy of flowing water without a height difference (head). The system uses a low-head water wheel turbine as the energy converter and is intended for rural areas not yet reached by the national electricity grid (PLN). The water flow is generated by a 125-Watt pump, which drives a turbine with a diameter of 15 cm and 12 blades. The turbine rotates a 30-Watt DC generator, which is connected to a 12 Volt 10 Watt DC LED lamp as the load. Tests were conducted to measure flow velocity, water discharge, turbine thrust, shaft torque, mechanical power, efficiency, and turbine rotation. The results show that the system is capable of effectively converting kinetic energy into electrical energy. The system's efficiency is influenced by the turbine design and water flow speed. This prototype has potential as a renewable, environmentally friendly, economical, and practical energy source for remote areas.

Keywords: *picohydro, energy, kinetic, generator*

KATA PENGHANTAR

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 Air Pikohidro Dengan Energi Kinetik Menggunakan Turbin Roda Air” 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 Rusnaidi, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., 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 Ir. Carlos RS, S.T., M.T., dosen pembimbing I.
5. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., dosen pembimbing II.
6. Kepada keluarga tersayang, kakek Ir. Romzi Yusuf dan nenek Dahlia (Alm) serta ibunda tercinta Ibu Sriwi Dessy, S.Pd., M.Si., penulis menyampaikan terimakasih sebesar – besarnya karena tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anaknya. Besar harapan penulis semoga kakek dan mama selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang. Serta kepada nenek tersayang yang meskipun telah tiada, kasih sayang dan nilai-nilai ketulusan beliau akan selalu hidup dalam hati penulis.
7. Kepada M. Hafiz Aprian dan M. Ilham Tri Saputra, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan – rekan satu kelompok yang telah bekerja sama dengan penuh semangat, tanggung jawab, dan

kebersamaan dalam proses perancangan dan penyelesaian alat pada laporan akhir ini.

8. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2022 terutama kelas 6 LB Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Dan terakhir untuk diriku sendiri, terimakasih telah berjuang sampai akhir walaupun banyak tangisan dalam setiap langkahnya. Terima kasih telah tetap bertahan meski sering merasa lelah, kecewa, dan ingin menyerah. Setiap proses yang dilewati, baik suka maupun duka, telah membentuk diriku menjadi pribadi yang lebih kuat dan tangguh. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari langkah-langkah besar lainnya di masa depan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan akhir ini. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iiiv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 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 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Energi	6
2.1.1 Sumber Energi Tak Terbarukan	6
2.1.2 Sumberr Energi Terbarukan.....	7
2.2 Jenis – Jenis Energi	9
2.2.1 Energi Potensial	9
2.2.2 Energi Kinetik	9
2.2.3 Energi Mekanik.....	10
2.2.4 Energi Listrik	10

2.3 Turbin Air	12
2.3.1 Daya Turbin Air.....	13
2.3.2 Pengelompokan Turbin Air.....	16
2.3.3 Jenis – Jenis Turbin Air	16
2.4 Perhitungan dan Daya Air.....	21
2.4.1 Debit Air	21
2.4.2 Daya Hidraulik Tenaga Air.....	22
2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	22
2.5.1 Proses Perubahan Energi Di Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	23
2.5.2 Tipe Dan Jenis PLTA Berdasarkan Sumber Air.....	24
2.5.3 Klasifikasi PLTA Berdasarkan Keadaan Hidraulik.....	24
2.5.4 Klasifikasi Dasar Mengenai Lokasi dan Topografi	25
2.6 Pikohidro.....	26
2.6.2 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH).....	27
2.6.3 Prinsip Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro.....	27
2.7 Generator.....	29
2.7.1 Generator AC (<i>Alternating Current</i>).....	31
2.7.2 Konstruksi Generator AC (<i>Alternating Current</i>).....	31
2.7.3 Prinsip Kerja Generator AC.....	33
2.7.4 Generator DC (<i>Direct Current</i>)	33
2.7.5 Konstruksi Generator DC (<i>Direct Current</i>).....	33
2.7.6 Prinsip Kerja Generator DC.....	35
2.7.7 Jenis – Jenis Generator DC	36
2.7.8 Efisiensi Generator DC (<i>Direct Current</i>).....	38
BAB III RANCANG BANGUN DAN ALAT	40
3.1 Metodologi Penelitian	40
3.2 Perencanaan Rancang Bangun	41
3.3 Alat dan Bahan Rancang Bangun	41
3.3.1 Alat Rancang Bangun	41
3.3.2 Bahan Rancang Bangun.....	43
3.4 Perancangan Mekanik.....	52
3.4.1 Perancangan Kerangka Badan Alat	52
3.4.2 Perancangan Turbin Air.....	53

3.5 Pembuatan Alat	54
3.5.1 Pembuatan Kerangka Badan	54
3.5.2 Pembuatan Turbin Roda Air	58
3.6 Prosedur Pengujian	59
3.7 Perancangan Kelistrikan	59
3.8 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Hasil Pengukuran dan Perhitungan	63
4.2 Pembahasan.....	67
4.2.1 Pembahasan Pada Tabel 4.1	68
4.2.2 Pembahasan Pada Tabel 4.2.....	68
4.2.3 Pembahasan Pada Tabel 4.3.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Turbin roda air.....	17
Gambar 2. 2 Skema turbin roda air <i>undershoot</i>	18
Gambar 2. 3 Turbin Pelton.....	18
Gambar 2. 4 Turbin <i>crossflow</i>	19
Gambar 2. 5 Turbin francis	20
Gambar 2. 6 Turbin kaplan	21
Gambar 2. 7 Diagram blok proses perubahan energi	23
Gambar 2. 8 Proses pembangkit listrik tenaga pikohidro	28
Gambar 2. 9 Konstruksi generator AC.....	32
Gambar 2. 10 Konstruksi generator DC.....	35
Gambar 2. 11 Rangkaian generator penguat terpisah	36
Gambar 2. 12 Rangkaian generator shunt	37
Gambar 2. 13 Rangkaian generator kompon.....	38
Gambar 3. 1 Diagram blok penelitian	40
Gambar 3. 2 Multimeter digital.....	41
Gambar 3. 3 Tachometer.....	42
Gambar 3. 4 Flow meter	42
Gambar 3. 5 Generator DC	44
Gambar 3. 6 <i>Solar charge controller</i>	45
Gambar 3. 7 Pompa air	45
Gambar 3. 8 Besi AS dan bearing.....	46
Gambar 3. 9 Turbin roda air.....	47
Gambar 3. 10 Batre aki basah	48
Gambar 3. 11 Inverter	48
Gambar 3. 12 Wadah air	49
Gambar 3. 13 Lampu pijar	50
Gambar 3. 14 Lampu led DC	50
Gambar 3. 15 Pipa PVC	51
Gambar 3. 16 Stop keran.....	51

Gambar 3. 17 Besi L	52
Gambar 3. 18 Konstruksi kerangka badan alat	52
Gambar 3. 19 Konstruksi turbin roda air	53
Gambar 3. 20 Pemotongan besi L menggunakan gerinda.....	54
Gambar 3. 21 Penyambungan besi L menggunakan mesin las	55
Gambar 3. 22 Kerangka badan alat	55
Gambar 3. 23 Pemotongan triplek menggunakan gerinda	56
Gambar 3. 24 Pengamplasan pada triplek kayu	56
Gambar 3. 25 Pengecatan pada triplek kayu	57
Gambar 3. 26 Hasil rancangan alat	57
Gambar 3. 27 Turbin roda air.....	59
Gambar 3. 29 Diagram alir sistem kerja alat.....	61
Gambar 4. 1 Rancangan pembangkit pikohidro dari pompa air menuju turbin...	63
Gambar 4. 2 Rangkaian sistem kerja.....	64

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Pengelompokan turbin air	16
Tabel 2. 2 Klasifikasi pembangkit listrik tenaga air	27
Tabel 3. 1 Spesifikasi generator DC	44
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>solar charge controller</i>	45
Tabel 3. 3 Spesifikasi Pompa Air Shimizu	46
Tabel 3. 4 Spesifikasi AS gergaji serkel	46
Tabel 3. 5 Spesifikasi turbin roda air	47
Tabel 3. 6 Spesifikasi aki	48
Tabel 3. 7 Spesifikasi inverter	49
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran pada alat	64
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan besaran mekanik	67
Tabel 4. 3 Perhitungan daya kelistrikan	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan LA Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan LA Pembimbing II
Lampiran 5	Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 8	Data Pengukuran Pada Alat Rancang Bangun