

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR
PIKOHYDRO DENGAN TURBIN *CROSSFLOW* 18 SUDU**



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

**OLEH
RENDI PRASETIA
062130310913**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**RANCANG BANGUN ALAT PENJEMUR PAKAIAN BERBASIS
INTERNET of THINGS MENGGUNAKAN SOLAR PANEL**



OLEH

RENDI PRASETIA

062130310913

Palembang, Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Carlos RB, S.T., M.T

NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

Bersiap Glating, S.T., M.T

NIP.196403011989031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T

NIP. 197509242008121001



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

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

Nama : Rendi Prasetya
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 13 Maret 2002
NPM : 062130310913
Ruang Ujian : Ruang 4
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air Pikohydro
Dengan Turbin Crossflow 18 Sudu

Tim Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Anton Firmansyah, S.T., M.T	Ketua	
2	Yessi Marniati , S.T., M.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Rendi Prasetya
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 13 Maret 2002
Alamat : Jl. Asia Lrg Saleh Rt 06 Rw 02 No 45, Kelurahan
Plaju, Kecamatan Plaju ulu, Kota Palembang,
Kode Pos 30266
NPM : 062130310913
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Air
Pikohydro Dengan Turbin Crossflow 18 Sudu

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. 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 Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang. Juli 2024

Yang Menyatakan,

Rendi Prasetya



Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Carlos RS, S.T., M.T

Bersiap Ginting, S.T., M.T

.....
.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada jalan pintas dalam menuju kesuksesan”

**“Keberhasilan adalah perjalanan panjang dari satu kegagalan berikutnya
tanpa kehilangan semangat”**

Dengan penuh rasa syukur laporan ini kupersembahkan kepada :

Kedua orang tua yang sangat kucintai dan kusayangi ibunda dan ayahanda tercinta sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga, kupersembahkan karya kecil ini kepada ibu Maryamah dan bapak Zoelkarnain yang selalu memberikan dukungan moral maupun material, yang selalu memanjatkan do'a dan cinta kasih untuk putramu ini yang tiada mungkin kubalas hanya dengan selembar kertas persembahan ini. Semoga ini menjadi langkah awal putramu ini untuk membuat ibu dan bapak bahagia.

Teruntuk keluarga besarku tersayang (paman, tante, kakak-kakak sepupu, adik-adik sepupu dan keponakan)

Kedua dosen pembimbingku Bapak Carlos RS, S.T.,M.T., dan Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T.,

Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik Angkatan 2021 Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 6 LD yang selalu ada dalam suka maupun duka. Terima kasih untuk kalian semua.

Almameterku Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat dimana saya menuntut ilmu dan pengerahuan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR PIKOHYDRO DENGAN TURBIN CROSSFLOW 18 SUDU

**(2024 : xii + 45 HALAMAN + DAFTAR TABEL + DAFTAR GAMBAR + DAFTAR
LAMPIRAN)**

Rendi Prasetya

062130310913

Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Energi listrik menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan saat ini, Namun sumber energi konvensional seperti minyak memiliki keterbatasan dalam persediannya. Oleh karena itu, manusia mencari alternatif sumber energi listrik yang dapat diperbarui. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji debit air yang dihasilkan mesin pompa, tegangan, arus yang dihasilkan generator, serta efisiensi dari pembangkit listrik tenaga air. Pengujian ini dilakukan pada sebuah air yang mengalir sebesar $0,038 \text{ m}^3/\text{s}$ menuju ke turbin dengan daya air sebesar 18,62 W membuat turbin berputar. Turbin yang berputar akan dihubungkan ke generator yang menghasilkan tegangan sebesar 8 V. Selanjutnya arus terendah yang dihasilkan 0,08 A. Setelah tegangan dan arus telah didapatkan maka daya dapat dihasilkan adalah 0,56 W. Setelah daya air dan daya keluaran generator didapatkan maka efisiensi dari pembangkit listrik tenaga air dapat dihasilkan adalah 3 %. Hasil yang didapatkan terbilang cukup kecil karena perbedaan antara daya masukan dan daya keluaran dari pembangkit listrik tenaga air.

Kata Kunci : Generator , Turbin, Daya, Efisiensi.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PIKOHYDRO HYDRO POWER PLANT WITH 18 BONE CROSSFLOW TURBINE

**(2024 : xii + 45 PAGES + LIST OF TABLES + LIST OF FIGURES + LIST OF
ATTACHMENTS)**

Rendi Prasetya

062130310913

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Electrical energy is a major need in today's life, however conventional energy sources such as oil have limitations in supply. Therefore, humans are looking for alternative renewable sources of electrical energy. This research aims to examine the water discharge produced by the pump engine and the voltage, current produced by the generator, and the efficiency of the hydroelectric power plant. This test was carried out on water flowing at 0.038 m³/s towards the turbine with a water power of 18.62 W to make the turbine rotate. The rotating turbine will be connected to a generator which produces a voltage of 8 V. Furthermore, the lowest current produced is 0.08 A. After the voltage and current have been obtained, the power that can be produced is 0.56 W. After the water power and generator output power are obtained, the efficiency from hydroelectric power plants that can be produced is 3%. The results obtained are quite small because of the difference between the input power and output power of the hydroelectric power plant.

Keywords: *Generator, Turbine, Power, Efficiency.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Laporan ini dibuat bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasi dengan sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam bentuk material dan bersyukur atas rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi,M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Carlos RS, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan laporan akhir.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan laporan akhir.
5. Seluruh Dosen, Staff administrasi dan teknisi Laboratorium dan bengkel jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

6. Teman-teman seperjuangan Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2021, yang telah berjuang bersama selama kuliah.
7. Teman-teman sekelompok yang telah berjuang dalam pembuatan alat laporan akhir
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam menyelesaikan menyusun Laporan Akhir.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam laporan akhir ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan laporan ini dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis berharap laporan akhir ini dapat bermanfaat, Aamiin

Palembang, juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air Pikohidro	5
2.1.1 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	5
2.1.2 Proses perubahan energi di pembangkit listrik tenaga air.....	7
2.2 Debit Air	8
2.3 Pengertian dan Klasifikasi Turbin.....	9
2.4 Turbin Cross Flow	10
2.4.1 Pengertian Turbin crossflow	10
2.5 Turbin Pelton	12

2.5.1 Pengertian turbin pelton	12
2.5.2 Prinsip dasar turbin pelton	13
2.5.3 Cara kerja turbin pelton	13
2.6 Turbin water wheel	13
2.7 Generator DC	15
2.7.1 Kontruksi generator DC	15
2.7.2 Komponen-komponen generator DC	16
2.8 Generator AC	18
2.81 Prinsip kerja generator sinkron	19
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	22
3.1 Lokasi Pengujian Alat.....	22
3.2 Alat pembangkit Listrik Tenaga Air Pikohydro	22
3.3 Tujuan Perancangan	22
3.4 Diagram Blok.....	23
3.5 Komponen-komponen listrik untuk PLTA	24
3.6 Peralatan yang digunakan	27
3.7 Spesifikasi beban	31
3.8 Parameter Pengukuran	32
3.9 Prosedur Penelitian	33
3.10 Prosedur perhitungan	33
3.11 Diagram aliran (Flow Chart).....	34
3.12 Perencanaan mekanik	35
3.13 Perancangan mekanik	35
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil dari perancangan	38
4.2 Pembahasan hasil pengujian	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Turbin Crossflow	10
Gambar 2.2 Turbin Pelton.....	13
Gambar 2.3 Turbin WaterWheel.....	14
Gambar 2.4 Kontruksi Generator DC	16
Gambar 2.5 Generator Sinkron	18
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	23
Gambar 3.2 Generator Magnet Permanent	24
Gambar 3.3 Mesin Pompa.....	25
Gambar 3.4 As Gergaji Serkel	26
Gambar 3.5 Turbin Crossflow	27
Gambar 3.6 Multimeter Digital.....	28
Gambar 3.7 Tachometer.....	28
Gambar 3.8 Flowmeter	29
Gambar 3.9 Kalkulator Digital	29
Gambar 3.10 Laptop	30
Gambar 3.11 Printer.....	30
Gambar 3.12 Lampu LED 7 Watt.....	31
Gambar 3.13 Lampu LED 12 Watt.....	31
Gambar 3.14 Lampu Motor	32

Gambar 3.15 Diagram Flowchart.....	34
Gambar 3.16 Kerangka besi.....	35
Gambar 3.17 Sudu-sudu Turbin.....	36
Gambar 3.18 Lingkaran Plat PVC	36
Gambar 3.19 Turbin yang dipasang As serkel.....	37
Gambar 4.1 Pengukuran Debit Air	38
Gambar 4.2 Pengukuran Arus dan Tegangan	40

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Turbin Air	9
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator Magnet Permanent.....	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin Pompa.....	25
Tabel 3.3 Spesifikasi As Gergaji Serkel	26
Tabel 3.4 Spesifikasi Turbin Crossflow.....	27
Tabel 3.5 Spesifikasi Lampu LED 7 Watt	31
Tabel 3.6 Spesifikasi Lampu LED 12 Watt	32
Tabel 3.7 Spesifikasi Lampu Motor.....	32
Tabel 4.1 Pengukuran Debit Air	39
Tabel 4.2 Pengukuran Daya Air.....	39
Tabel 4.3 Pengukuran Arus dan Tegangan	41
Tabel 4.4 Perhitungan Daya Masukan dan Keluaran.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran Arus dan Tegangan

Lampiran 2 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)

Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Laporan Akhir (Pembimbing I)

Lampiran 6 Lembar Kesepakatan Laporan Akhir (Pembimbing II)

Lampiran 7 Lembar Revisi Laporan Akhir

Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir