

**SKRIPSI**

**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO (PLTPH)  
TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN MEMANFAATKAN AIR  
KELUARAN POMPA AKUARIUM**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

**Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**DIMAS MUHAMMAD RIDHO**

**03041281722079**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO (PLTPH)  
TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN MEMANFAATKAN AIR  
KELUARAN POMPA AKUARIUM**



**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**DIMAS MUHAMMAD RIDHO**

**03041281722079**

**Palembang, 28 Juli 2021  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama**

**Caroline, S.T., M.T.**

**NIP : 197701252003122002**



**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP : 197108141999031005**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama

: Caroline, S.T., M.T.

Tanggal

: 25 Juli 2021

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Muhammad Ridho  
NIM : 03041281722079  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO (PLTPH)  
TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN MEMANFAATKAN AIR  
KELUARAN POMPA AKUARIUM**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa memintas izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal : 28 Juli 2021

Yang menyatakan,



Dimas Muhammad Ridho

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Muhammad Ridho

NIM : 03041281722079

Fakultas : Teknik

Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil pengecekan software *iThenticate/ Turnitin* : 3 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) Terhadap Daya Keluaran Dengan Memanfaatkan Air Keluaran Pompa Akuarium” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/Plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 28 Juli 2021



Dimas Muhammad Ridho

NIM. 03041281722079

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) Terhadap Daya Keluaran Dengan Memanfaatkan Air Keluaran Pompa Akuarium”. Shalawat serta salam tak hentinya tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang Insyaallah hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
3. Ibu Puspa Kurniasari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran dan masukan dalam pengambilan mata kuliah.
4. Ibu Caroline, S.T., M.T. selaku pembimbing utama penulis dalam penyusunan tugas akhir dan penulisan skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan serta senantiasa mendo'akan untuk kelancaran penulisan skripsi dan kelancaran selama masa perkuliahan di jurusan teknik elektro.
6. Teman seperjuangan saya dari awal kuliah hingga skripsi yaitu Muhammad Rahman.
7. Keluarga Besar Teknik Elektro angkatan 2017 yang telah berbagi susah senang selama masa perkuliahan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Dan diharapkan Skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Palembang, 28 Juli 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dimas' with a stylized flourish and the initials 'm.r.' to the right.

Dimas Muhammad Ridho

**ABSTRAK**  
**ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO (PLTPH)**  
**TERHADAP DAYA KELUARAN DENGAN MEMANFAATKAN AIR**  
**KELUARAN POMPA AKUARIUM**

(Dimas Muhammad Ridho, 03041281722079, 2021, 39 halaman)

---

Sumber energi yang sering digunakan untuk pembangkitan listrik adalah sumber energi yang tidak diperbaharui yang apabila digunakan secara terus menerus maka akan habis seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Sehingga, dibutuhkan sumber energi yang terbarukan yang persediaannya berlimpah dan tidak cepat habis, salah satunya adalah energi air. Pada penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan air keluaran pompa akuarium untuk menggerakkan kincir air yang terkopel dengan generator, dimana nantinya energi kinetik dari kincir air akan diubah menjadi energi listrik oleh generator. Karena pembangkit ini menggunakan debit air yang kecil maka disebut sebagai pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH). Pada penelitian ini, akan dilakukan pengukuran debit air, tegangan dan arus. Pengujian serta pengukuran ini dilakukan setiap 1 kali sehari selama 7 hari dengan menggunakan alat ukur multimeter, gelas ukur dan *stopwatch*. Berdasarkan pengujian tersebut, besarnya debit air akan mempengaruhi besar tegangan, arus, serta daya keluaran generator yang dihasilkan yaitu pada hari ke-1 dengan nilai debit air maksimum sebesar  $0,0003633 \text{ m}^3/\text{s}$  menghasilkan tegangan, arus, dan daya keluaran sebesar 12,08 Volt, 0,142 Ampere, dan 1,7153 Watt. Sementara, pada hari ke-7 debit air yang dihasilkan nilainya minimum, karena pada hari tersebut kondisi air akuarium sudah mulai kotor, keruh dan berkabut serta mulai berwarna hijau. Akibatnya kemampuan pompa untuk menyedot air tidak maksimal seperti pada hari ke-1 karena kincir pada pompa terhambat oleh kotoran sehingga debit air yang dihasilkan pompa nilainya kecil atau minimum yaitu  $0,00015 \text{ m}^3/\text{s}$  yang menghasilkan nilai tegangan, arus, dan daya keluaran generator sebesar 6,36 Volt, 0,101 Ampere, dan 0,6423 Watt.

**Kata kunci:** Energi terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH), Debit air.



**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**

**NIP : 197108141999031005**

**Palembang, 28 Juli 2021**

**Menyetujui,  
Pembimbing Utama**

**Caroline, S.T., M.T.**

**NIP : 197701252003122002**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF PICO-HYDRO POWER PLANT (PLTPH) ON OUTPUT POWER BY UTILIZING AQUARIUM PUMP OUTPUT WATER**

(Dimas Muhammad Ridho, 03041281722079, 2021, 39 halaman)

---

*Energy sources that are often used for electricity generation are non-renewable energy sources which, if used continuously, will run out such as oil, natural gas, and coal. Thus, renewable energy sources are needed whose supplies are abundant and do not run out quickly, one of which is water energy. In this study, the use of water from the aquarium pump will be used to drive a waterwheel coupled to a generator, where later the kinetic energy of the waterwheel will be converted into electrical energy by a generator. Because this plant uses a small water discharge, it is called a pico-hydro power plant (PLTPH). In this study, measurements of water discharge, voltage and current will be carried out. These tests and measurements were carried out once a day for 7 days using a multimeter, measuring cup and stopwatch. Based on these tests, the amount of water discharge will affect the voltage, current, and output power of the resulting generator, namely on day 1 with a maximum water discharge value of  $0.0003633 \text{ m}^3/\text{s}$  producing a voltage, current, and output power of 12.08 Volts, 0.142 Ampere, and 1.7153 Watts. Meanwhile, on the 7th day the water discharge produced was at a minimum value, because on that day the condition of the aquarium water had started to be dirty, cloudy and foggy and started to turn green. As a result, the pump's ability to suck water is not optimal as on day 1 because the waterwheel on the pump is blocked by dirt so that the water discharge produced by the pump is of a small or minimum value of  $0.00015 \text{ m}^3/\text{s}$  which produces voltage, current and output power values generator of 6.36 Volts, 0.101 Ampere, and 0.6423 Watts.*

**Keywords:** *Renewable energy, Pico-hydro Power Plant (PLTPH), Water discharge.*



**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP : 197108141999031005**

**Palembang, 28 Juli 2021  
Menyetujui,  
Pembimbing Utama**

**Caroline, S.T., M.T.**  
**NIP : 197701252003122002**

## DAFTAR ISI

<b>COVER SKRIPSI .....</b>	<b>-</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>-</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I – PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Lingkup Kerja .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II – TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro ( PLTPH ) .....	6
2.2 Debit Air .....	8

2.3 Kincir Air .....	8
2.4 Generator.....	10
2.5 Generator Sinkron Magnet Permanen.....	10
2.6 <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	11
2.6.1 Definisi <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	11
2.6.2 Konstruksi <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	11
2.6.3 Fungsi <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	12
2.6.4 Prinsip kerja <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	12
2.7 Daya Listrik .....	13
2.8.1 Daya Semu .....	13
2.8.2 Daya Aktif.....	13
2.8.3 Daya Reaktif.....	14
2.8 Pompa Akuarium .....	14
2.9 Penelitian Sebelumnya.....	14
<b>BAB III – METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Waktu Penelitian .....	18
3.3 Umum .....	18
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	19
3.5 Alat dan Bahan.....	20
3.6 Gambar Alat Penelitian.....	22
3.7 Tahapan Penelitian.....	24
3.8 Rangkaian Pengukuran .....	27
3.8.1 Rangkaian Pengukuran Tanpa Beban.....	27
3.8.2 Rangkaian Pengukuran Dengan Beban .....	27
<b>BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Umum.....	28
4.2 Data Hasil Pengukuran.....	29
4.3 Hasil Perhitungan Data .....	30
4.3.1 Perhitungan Debit Air.....	31

4.3.2 Perhitungan Daya Keluaran Generator Pada PLTPH.....	31
4.4 Hasil dan Analisa .....	32
4.4.1 Pembahasan dan Analisa .....	32
<b>BAB V– KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	39

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Klasifikasi <i>Hydropower</i> .....	7
<b>Gambar 2.2</b>	Kincir Air Tipe Overshot.....	9
<b>Gambar 2.3</b>	Generator Sinkron Magnet Permanen .....	10
<b>Gambar 2.4</b>	<i>Automatic Voltage Regulator</i> Tipe HD-LTY994 .....	13
<b>Gambar 3.1</b>	Gambar Alat Penelitian.....	23
<b>Gambar 3.2</b>	Rangkaian Pengukuran Tanpa Beban.....	27
<b>Gambar 3.3</b>	Rangkaian Pengukuran Dengan Beban .....	27
<b>Gambar 4.1</b>	Pengujian Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) .....	28
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik debit air keluaran pompa akuarium terhadap hari pengambilan data pada tanggal 17 – 23 mei 2021.....	33
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik debit air keluaran pompa akuarium terhadap tegangan yang dihasilkan selama 7 hari .....	34
<b>Gambar 4.4</b>	Grafik debit air keluaran pompa akuarium terhadap arus yang dihasilkan selama 7 hari .....	35
<b>Gambar 4.5</b>	Grafik debit air keluaran pompa akuarium terhadap daya yang dihasilkan selama 7 hari .....	36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Riwayat Penelitian .....	15
<b>Tabel 3.1</b> Alat dan Bahan.....	20
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Tanggal 17 Mei - 23 Mei 2021....	29

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Debit Air.....	8
<b>Rumus 2.2</b> Daya Semu .....	13
<b>Rumus 2.3</b> Daya Aktif.....	13
<b>Rumus 2.4</b> Daya Reaktif.....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pengolahan Data.....	.62
Lampiran 1.1 Perhitungan Nilai Debit Air.....	62
Lampiran 1.2 Perhitungan Nilai Daya Listrik Keluaran Generator .....	66
<b>Lampiran 2</b> Dokumentasi Pada Saat Pengujian.....	.68
Lampiran 2.1 Pengukuran Debit Air .....	68
Lampiran 2.2 Pengukuran Tegangan.....	69
Lampiran 2.3 Pengukuran Arus.....	70
Lampiran 2.4 Beban yang digunakan.....	70
Lampiran 2.5 Dokumentasi Pengujian dan Pengukuran Alat .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN KHUSUS

**Lampiran 1** *Score Suliet (Sriwijaya University Language Institute Test)*

**Lampiran 2** Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Proposal

**Lampiran 3** Surat Persetujuan Mengikuti Seminar Tugas Akhir

**Lampiran 4** Surat Persetujuan Mengikuti Sidang Sarjana

**Lampiran 5** Berita Acara Seminar Proposal

**Lampiran 6** Berita Acara Seminar Tugas Akhir

**Lampiran 7** Berita Acara Sidang Sarjana

**Lampiran 8** Hasil Pengecekan *Software iThenticate / Turnitin*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi akan semakin meningkat dari masa ke masa. Dimana dalam kehidupan sehari-hari, listrik merupakan energi yang sangat diperlukan oleh manusia, baik dalam kebutuhan pribadi, kegiatan rumah tangga, kegiatan dalam Pendidikan, kegiatan dalam pekerjaan ataupun perkantoran, bahkan perusahaan pasti membutuhkan listrik untuk menunjang kegiatan ataupun pekerjaan mereka. Karena berbagai alat, perangkat, teknologi, infrastruktur, serta transportasi yang digunakan manusia membutuhkan listrik sebagai sumber energi untuk menghidupkan ataupun menjalankan berbagai hal tersebut.

Pembangkitan energi listrik pada umumnya menggunakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui seperti gas alam, batu bara, dan minyak bumi. Sedangkan untuk sumber energi air, nuklir, panas matahari, dan panas bumi masih terus dikembangkan pada saat ini. Sebagaimana diketahui bahwasannya pasokan sumber energi gas alam, batu bara serta minyak bumi jumlah dan kapasitasnya sangat terbatas, sehingga apabila secara terus-menerus digunakan, maka sumber energi tersebut akan habis pada masa mendatang [1]. Pada tahun 2005, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) mengeluarkan data mengenai pengelolaan energi nasional 2005 – 2025 yaitu dalam kurun waktu 18 tahun mendatang, cadangan minyak bumi di Indonesia diperkirakan akan habis. Sedangkan dalam kurun waktu 61 tahun dan 147 tahun mendatang, sumber energi gas dan batubara yang diperkirakan akan habis [2]. Karena hal tersebut, maka diperlukan sumber energi yang terbarukan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar dan mencegahnya agar tidak cepat habis. Dimana pada saat ini, salah satu pembangkit listrik dengan konsep energi terbarukan yang mulai banyak dikembangkan di Indonesia adalah tenaga air (*hydropower*).

Pompa akuarium merupakan alat yang sangat penting untuk menyedot air akuarium ke dalam kotak filter, dimana nantinya kotak filter tersebut akan menyaring sisa-sisa makanan dan kotoran dari ikan yang dipelihara agar kondisi air didalam akuarium tetap bersih dan tidak tercemar. Namun, karena alat ini digunakan secara terus menerus selama 24 jam, maka menyebabkan naiknya konsumsi serta tagihan listrik dalam perbulannya. Prinsip dari Pompa filter akuarium ini yaitu pompa akan menyedot air akuarium ke dalam kotak filter yang berada diatas akuarium, lalu air yang sudah terfiltrasi (tersaring) bersih akan keluar dari lubang bawah kotak filter dengan posisi terjun ke dalam akuarium. Oleh karenanya, penulis akan menggunakan air keluaran pompa akuarium tersebut untuk dimanfaatkan sebagai penggerak kincir air (turbin air) yang dikopel dengan generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH), sehingga energi kinetik dari pergerakan kincir air tersebut akan dikonversi menjadi energi listrik oleh generator. Dimana, daya listrik yang dihasilkan dari pembangkit tersebut selanjutnya akan dianalisa dan nantinya dapat gunakan untuk menghidupkan 3 buah lampu LED 3 V yang total nilai tegangannya berjumlah 9 V, yang mana lampu tersebut akan digunakan sebagai beban pada saat pengukuran arus.

Maka, judul tugas akhir yang diangkat penulis berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas yaitu “Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) Terhadap Daya Keluaran Dengan Memanfaatkan Air Keluaran Pompa Akuarium”.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Untuk menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan serta dalam mengurangi konsumsi energi listrik, maka pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan sumber energi terbarukan yaitu tenaga air. Salah satu pembangkit listrik tenaga air yang sering digunakan adalah PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro). Tetapi biasanya PLTMH dibangun / dipasang diatas aliran sungai ataupun dibawah air terjun dengan arus air yang deras sehingga memiliki debit air yang tinggi dan daya listrik yang dihasilkan berkisar dari 5 KW – 100 KW[3]. Sedangkan, Pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH) dalam segi konstruksi

lebih sederhana dan biaya instalasinya lebih murah sehingga bisa dibangun di skala rumah tangga dan tidak membutuhkan debit air yang tinggi untuk menggerakkan kincir airnya dengan daya listrik yang dihasilkan biasanya dibawah 5 KW.

Salah satu penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Naufal Nadzir mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) yaitu dengan memanfaatkan aliran air terasering sebagai penggerak kincir air / turbin air pada pembangkit listrik di Desa Kadongdong, Kabupaten Garut Jawa Barat untuk membantu penerangan di desa tersebut apabila terjadi pemadaman listrik pada malam hari[3]. Pada penelitian ini penulis akan memanfaatkan air keluaran dari pompa akuarium untuk menggerakkan kincir air / turbin air yang terkopel dengan *hydrogenerator* untuk menghasilkan energi listrik. Dimana nantinya penulis akan menganalisa daya keluaran dari generator PTLPH yang digunakan.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Mengukur, menghitung, serta menganalisa besar debit air keluaran pompa akuarium.
2. Mengukur dan menganalisa nilai tegangan dan arus keluaran generator turbin air.
3. Menghitung dan menganalisa daya keluaran dari generator turbin air yang digunakan.

### 1.4. Lingkup Kerja

Lingkup kerja yang terdapat pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Menggunakan generator turbin air dengan spesifikasi tegangan keluaran sebesar 12 V (*regulated*) DC dan arus sebesar 200 mA DC.
2. Menggunakan *Automatic Voltage regulator* tipe HD-LTY994.
3. Menggunakan pompa akuarium 25 Watt dengan kekuatan 1300 L/H.

4. Menggunakan akuarium berukuran panjang 72 cm, lebar 29 cm, dan tinggi 30 cm.
5. Volume air yang digunakan sebesar **0,057275 m<sup>3</sup>**.
6. Waktu pengambilan data tegangan, arus, dan debit air dilakukan setiap 1 hari sekali selama 7 hari, sehingga nantinya akan didapatkan 7 data.
7. Pengambilan data arus dilakukan dengan memasang beban berupa 3 buah lampu LED 3 V yang total nilai tegangannya berjumlah 9 V.
8. Menghitung debit air keluaran pompa akuarium.
9. Tidak memperhitungkan efisiensi dari generator turbin air.
10. Tidak memperhitungkan daya mekanis kincir air.
11. Tidak memperhitungkan daya potensial air.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang terdapat pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup kerja, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan generator turbin air, kincir air, pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH), *Automatic Voltage Regulator* (AVR), pompa akuarium, rumus yang digunakan serta teori-teori lain yang mendukung dan menunjang penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang lokasi, waktu, metode penelitian yang digunakan, diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, gambar alat penelitian, tahapan penelitian dan rangkaian pengukuran yang digunakan pada penelitian ini.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian, perhitungan data serta pembahasan dan analisa dari hasil penelitian berdasarkan data, grafik, dan teori kelistrikan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapat dengan berdasarkan tujuan penelitian dan hasil pengujian, serta pada bab ini juga terdapat saran dari penelitian yang telah dilakukan dengan memuat kekurangan serta kendala-kendala yang nantinya dapat diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut untuk kedepannya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Haryani, W. Wardoyo, and A. Hidayat, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Saluran Irigasi Mataram," *J. Hidroteknik*, vol. 1, no. 2, p. 75, 2015, doi: 10.12962/jh.v1i2.1672.
- [2] Sulistiyono, A. Sugiri, and A. Y. E. R., "Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Di Sungai Cikawat Desa Talang Mulia Kecamatan," *J. FEMA*, vol. 1, no. 1, pp. 48–54, 2013.
- [3] N. Nadzir, "Pemanfaatan Aliran Air Terasing Sebagai Sumber Energi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Kadongdong Kabupaten Garut Jawa Barat," *J. Rekayasa Elektro Sriwij.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018.
- [4] Y. Bow, T. Dewi, A. Taqwa, Rusdianasari, and Zulkarnain, "Synchronous Generator," *Proc. 2018 Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. ICECOS 2018*, vol. 17, pp. 327–332, 2019, doi: 10.1109/ICECOS.2018.8605203.
- [5] M. . Basofi, Ir.Syamsul Amien, "Studi Pengaruh Arus Eksitasi Pada Generator Sinkron Yang Bekerja Paralel Terhadap Perubahan Faktor Daya," *J. USU*, vol. 7, no. 1, pp. 8–15, 2014.
- [6] A. Nurdin, A. Azis, and R. A. Rozal, "Peranan Automatic Voltage Regulator Sebagai Pengendali Tegangan Generator Sinkron," *J. Ampere*, vol. 3, no. 1, p. 163, 2018, doi: 10.31851/ampere.v3i1.2144.
- [7] W. Dwi Prasetyo, "Rancang Bangun Generator Sinkron 1 Fasa Magnet Permanen Kecepatan Rendah 750 RPM," *J. Ilm. SETRUM*, vol. 5, no. 1, 2016.
- [8] I. A. Iqbal Fajar Syahbana, "Analisis Pengaruh Pembebanan Dan Rpm Terhadap Performa Generator Wind Turbine Menggunakan Software Magnet Infolytica," 2019.
- [9] A. B. D. A. Alam and N. Taryana, "Pemodelan dan Simulasi Automatic Voltage Regulator untuk Generator Sinkron 3 kVA Berbasis Proportional Integral," *J. Reka Elkomika*, vol. 3, no. 2, pp. 97–110, 2015.
- [10] S. Didin Saefudin , Zikri, "Implementasi Modul Konverter DC-DC Yang Efisien Berbasis IC MC34063A," *J. TEDC*, vol. 7, no. 1, p. 11, 2013.
- [11] A. Belly, C. Agusman, and B. Lukman, "Daya aktif, reaktif & nyata," 2010.

- [12] M. Irwansyah, D. Istardi, and M. Sc, "Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel," vol. 5, no. 1, pp. 85–90, 2013.
- [13] R. A. Wadu, Y. S. B. Ada, and I. U. Panggalo, "RANCANG BANGUN SISTEM SIRKULASI AIR PADA AKUARIUM / BAK IKAN AIR TAWAR BERDASARKAN KEKERUHAN AIR SECARA OTOMATIS," *J. PNK*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [14] J. Emitter, J. Teknik, E. Fakultas, and U. M. Surakarta, "PEMANFAATAN PEMANDIAN UMUM UNTUK PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK MIKROHIDRO ( PLTMh ) MENGGUNAKAN KINCIR TIPE," *J. Emit.*, vol. 12, no. 01, 2012.
- [15] S. Buyung *et al.*, "ANALISIS PENGARUH TINGGI JATUHNYA AIR (HEAD) TERHADAP DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICRO HYDRO TIPE TURBIN PELTON," *J. Tek. Mesin*, no. 1, pp. 1–8, 2016.