



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

***PENGARUH KETINGGIAN DAN DEBIT AIR
UNJUK KINERJA TURBIN ULIR PADA PLTPH 10
WATT***

***EFFECT OF LEVEL AND WATER DISCHARGE
PERFORMANCE PERFORMANCE OF SCREW
TURBINE ON 10 WATT PLTPH***

Oleh :

**ROIS RIDHO PANGAYOM
NIM.20.02.04.043**

DOSEN PEMBIMBING :

**VICKY PRASETIA, S.T., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003**

**PROGRAM STUDI III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

***PENGARUH KETINGGIAN DAN DEBIT AIR
UNJUK KINERJA TURBIN ULIR PADA PLTPH 10
WATT***

***EFFECT OF LEVEL AND WATER DISCHARGE
PERFORMANCE PERFORMANCE OF SCREW
TURBINE ON 10 WATT PLTPH***

Oleh :

**ROIS RIDHO PANGAYOM
NIM.20.02.04.043**

DOSEN PEMBIMBING :

**VICKY PRASETIA, S.T., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KETINGGIAN DAN DEBIT AIR UNJUK KINERJA TURBIN ULIR PADA PLTPH 10 WATT

Oleh

ROIS RIDHO PANGAYOM
NIM 20.02.04.043

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.
NIP. 199505082019032022

1. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011

2. Afrizal Abd iMusyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016

2. Supriyono, ST., M.T
NIP. 198408302019031003

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Elektro Dan Mekatronika

31/23
8
Muhamad Yusuf, S. S. T., M. T.
NIP. 198604282019031005

JURUSAN
REKAYASA ELEKTRO
DAN MEKATRONIKA
II

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Rois Ridho Pangayom
NIM : 20.02.04.034
Judul Tugas Akhir : PENGARUH KETINGGIAN DAN DEBIT AIR UNJUK KINERJA TURBIN ULIR PADA PLTPH 10 WATT

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 10 Agustus .2023
Yang menyatakan,



(Rois Ridho Pangayom)
NIM : 20.02.04.043

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rois Ridho Pangayom

NIM : 20.02.04.043

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“EFFECT OF LEVEL AND WATER DISCHARGE PERFORMANCE PERFORMANCE OF SCREW TURBINE ON 10 WATT PLTPH”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

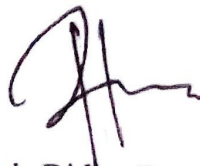
Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap

Pada tanggal : 20 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Rois Ridho Pangayom)

ABSTRAK

Energi terbarukan adalah salah satu upaya dalam memanfaatkan listrik dari sumber energi yang dapat diperbarui. Pembangkit listrik tenaga air merupakan salah satu pembangkit yang memanfaatkan air sebagai energi utama. Meskipun jumlah energi melimpah, tetapi di Indonesia pemanfaatan air sebagai pembangkit listrik masih dibawah 7% . Hal itu disebabkan karena kurangnya sumber daya manusia untuk mengelola energi air. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sebuah pembangkit listrik tenaga picohidro yang diharapkan mampu memberikan gambaran tentang sistem pembangkit listrik tenaga picohidro. Banyak variabel yang mempengaruhi kinerja dari turbin Archemendes Screw, seperti pitch *ratio*, tingkat kedalaman, debit air dan sudut poros turbin . tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut poros turbin 0° terhadap putaran, arus, tegangan dan daya yang dihasilkan turbin Screw berdiameter 30 cm dengan panjang poros 140 cm dengan jarak pitch 18 cm. debit aliran air 12,8 m³/s untuk memutar generator putaran rendah. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi sudut poros turbin menghasilkan putaran , tegangan arus dan daya akan semakin tinggi sudut optimum diperoleh pada sudut 25° dimana menghasilkan tegangan 12 Volt, arus 0,5, daya 6 Watt dan 266 Rpm dengan beban lampu DC 12 Volt 10 Watt. PLTPH ini juga sudah disertai dengan monitoring tegangan, arus, daya dan putaran kecepatan turbin menggunakan IOT android yaitu dengan Google Spreadsheet.

Kata kunci: Picohidro, Turbin Ulir / Archemendes Screw, Arduino Uno, NodeMCU 8266, Sensor INA 219, Sensor LM393, Google Spreadsheet.

ABSTRACT

Renewable energy is an effort to utilize electricity from renewable energy sources. Hydroelectric power plant is one of the generators that utilize water as the main energy. Even though the amount of energy is abundant, in Indonesia the utilization of water for power generation is still below 7%. This is due to the lack of human resources to manage water energy. Therefore, in this study a picohydro power plant was designed which is expected to be able to provide an overview of the picohydro power plant system. Many variables affect the performance of the Archemendes Screw turbine, such as pitch ratio, depth level, water discharge and turbine shaft angle. The purpose of this study was to determine the effect of the turbine shaft angle of 0° on rotation, current, voltage and power produced by a screw turbine with a diameter of 30 cm and a shaft length of 140 cm with a pitch spacing of 18 cm. water flow rate 12,8 m³/s to rotate the low speed generator. The results showed that the higher the angle of the turbine shaft produces rotation, current voltage and power, the higher the optimum angle obtained at an angle of 25° which produces a voltage of 12 Volts, a current of 0.5, a power of 6 Watts and 266 Rpm with a light load of 12 Volt 10 Watt DC. This PLTPH is also accompanied by monitoring of voltage, current, power and turbine speed rotation using Android IOT, namely with Google Sheets.

Keywords: Picohydro, Screw Turbine / Archemendes Screw, ArduimoUno, NodeMCU 8266, INA 219 Sensor, LM393 Sensor, Google Spreadsheet.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PENGARUH KETINGGIAN DAN DEBIT AIR UNJUK KINERJA TURBIN ULIR PADA PLTPH 10 WATT“

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Cilacap, 28 Juli 2023

Penulis



(Rois Ridho Pangayom)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng dan Bapak Supriyono, S.T.,M.T. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Margono dan Ibu Rat Mini yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Elektro Dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat,S.Pd.,M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng selaku dosen pembimbing satu tugas akhir.
- 6) Bapak Supriyono, S.T., M.T selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen ProdiTeknik Listrik dan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika yang telah memebri ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pemebelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro	8
2.3 Turbin Air.....	9
2.4 Mikrokontroler	10
2.5 Monitoring.....	11
2.6 Google Spreadsheet	11
2.7 Komponen – komponen PLTPH	12
2.7.1 Turbin Archimedes	12
2.7.2 Generator	13
2.7.3 Bearing.....	14
2.7.4 Pulley.....	14
2.7.5 V Belt	15
2.8 Komponen Elektrik dan Sensor	16
2.8.1 Node MCU6288.....	16

2.8.2	INA219.....	17
2.8.3	LM393.....	18
2.8.4	Step Down Mini360	19
2.8.5	Baterai 12 Volt	20
BAB 3 METODOLOGI PELAKSANAAN		21
3.1	Blok Diagram.....	21
3.2	Flowchart	23
3.3	Desain Alat	24
3.4	Analisis Kebutuhan	26
3.5	Perancangan Mekanik.....	26
3.5.1	Perancangan Alat	26
3.5.2	Perancangan Turbin	27
3.5.3	Proses Perakitan Alat Pembangkit listrik Tenaga Picohidro.....	28
3.5.4	Desain Keseluruhan	28
3.6	Perancangan Program	29
3.6.1	Perancangan Desain Mekanik Program	29
3.6.2	Perancangan Program Sensor INA219	29
3.6.3	Perancangan Program Sensor kecepatan Putaran LM393.....	30
3.6.4	Perakitan Step Down Mini560.....	31
3.6.5	Perancangan Monitoring Secara Keseluruhan	31
3.7	Perancangan Perhitungan.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Pengambilan Data	35
4.2	Hasil Pengujian dan Pengukuran	35
4.2.1	Pengujian Cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro.....	36
4.2.2	Pengujian Cara Kerja Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro	36
4.2.3	Pengujian komponen Alat	37
4.2.4	Pengukuran Arus Pada Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro.....	41
4.2.5	Pengukuran Tegangan Pada Pembangkit listrik Tenaga Picohidro.....	45
4.2.6	Pengukuran Daya	50
4.2.7	Pengukuran Kecepatan Putaran Turbin	54
4.2.8	Pengujian Kecepatan Putaran Generator Maksimal	59
4.2.9	Perbandingan RPM dengan Tegangan, Arus dan Daya yang dihasilkan pada PLTPH	59

4.2.10 Pengujian Monitoring Tegangan Arus Daya dan Kecepatan Putaran Turbin Dengan Google Spreadsheet	62
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 KESIMPULAN	65
5.2 SARAN	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Google Spreadsheet	12
Gambar 2.2 Kontribusi Turbin <i>Screw Archimedes</i>	12
Gambar 2.3 Generator	14
Gambar 2.4 Bearing.....	14
Gambar 2.6 Pulley	15
Gambar 2.7 V Belt.....	15
Gambar 2.8 <i>NodeMCU8266</i>	16
Gambar 2.9 Sensor INA219	17
Gambar 2.10 Sensor LM393	18
Gambar 2.11 Step Down Mini260.....	19
Gambar 2.12 Baterai.....	20
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	21
Gambar 3.2 Flowchart	23
Gambar 3.3 Tampak Depan Samping.....	24
Gambar 3.4 Tampak depan.....	25
Gambar 3.5 Tampak belakang	25
Gambar 3.6 Frame Adjustment.....	25
Gambar 3.7 Tampak samping belakang	26
Gambar 3.8 Turbin Archemendez Screw	28
Gambar 3.9 Desain Keseluruhan	28
Gambar 3.10 Mekanik Program	29
Gambar 3.11 Perancangan Sensor INA219	29
Gambar 3.12 Rangkaian Sensor <i>LM363</i>	30
Gambar 3.13 Rangkaian Mini Step Down.....	31
Gambar 3.14 Rangkain Keseluruhan.....	31
Gambar 3.15 Sudu Turbin	32
Gambar 4.1 Alat Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro.....	36
Gambar 4.2 Box Elektrikal Panel	37
Gambar 4.3 Generator DC.....	37
Gambar 4.4 Pengukuran Tegangan Generator.....	38
Gambar 4.5 Turbin Ulir.....	38
Gambar 4.6 Sensor INA219	38
Gambar 4.7 Sensor LM393	39
Gambar 4.8 Mini360 Step Down.....	39
Gambar 4.9 Baterai.....	40
Gambar 4.10 Alat Ukur	40

Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Pengukuran Arus Dengan Beban	42
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Pengukuran Arus Beban	43
Gambar 4.13 Grafik Hasil Perbandingan Pengukuran Arus.....	44
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Pengukuran Tegangan Menggunakan Beban.....	46
Gambar 4.15 grafik perbandingan pengukuran tegangan tanpa beban.....	47
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Pengukuran Tegangan Dengan Beban	48
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Dengan Beban	50
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan	51
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Daya sudut Ketinggian 0°	52
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Daya Dengan Ketinggian Sudut 25°	54
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Kecepatan Putaran Turbin	55
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan RPM Turbin dengan Ketinggian sudut 0°	57
Gambar 4.23 Grafik perbandingan RPM Turbin Dengan Ketinggian Sudut 25°	58
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan RPM dan Tegangan.....	60
Gambar 4.25 Grafik Perbandingan RPM dan Tegangan.....	61
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan RPM dan Daya	61
Gambar 4.27 Hasil Monitoring Google Spreadsheet.....	62
Gambar 4.28 Hasil Monitoring Google Spreadsheet.....	63
Gambar 4.29 Hasil Monitoring Google Spreadsheet.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi dari modul NodeMCU ESP8266[15]	16
Tabel 2.2 Spesifikasi INA219.....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi LM393.....	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Step Down.....	19
Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai	20
Tabel 3.1 Konfigurasi Sensor INA219	30
Tabel 3.2 Konfigurasi sensor Kecepatan Putaran LM393	30
Tabel 3.3 Data perencanaan turbin ulir.....	32
Tabel 3.4 Generator	34
Tabel 4.1 Alat Ukur Pengujian	36
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Arus Menggunakan Beban Lampu DC 12 6w.....	41
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Arus Dengan Menggunakan beban Lampu DC 12V 10 W dengan Ketinggian Sudut 0°	42
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Arus Dengan Menggunakan beban Lampu DC 12V 10 W dengan Ketinggian Sudut 25°	44
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Tegangan Menggunakan Beban Lampu DC 12V 6W	45
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Tegangan Tidak Menggunakan Beban	46
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Tegangan Beban Lampu Dc 12 Volt 10 Watt dengan ketinggian sudut 0°	48
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Tegangan dengan Beban Lampu DC 12V 10W dengan ketinggian sudut 25°	49
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Daya Menggunakan Beban Lampu DC 12V 6W	50
Tabel 4.10 Daya yang dihasilkan PLTPH dengan beban lampu DC 12V 10 w	52
Tabel 4.11 Daya Yang Dihasilkan PLTPH dengan beban lampu 12 V 10 W	53
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Kecepatan Putaran Turbin Dengan Ketinggian Sudut 15°	54
Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Kecepatan Putaran Turbin Dengan Ketinggian Sudut 0°	56
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Kecepatan Putaran Turbin Dengan Ketinggian Sudut 25°	57

Tabel 4.15 Hasil pengukuran Kecepatan Putaran Generator Maksimal Dengan Beban Resistor 100 Ohm 300 Watt.....	59
Tabel 4.16 Hasil Perbandingan Antara RPM Dengan Tegangan, Arus Dan Daya	60

DAFTAR ISTILAH

Monitoring	: Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
WiFi	: Sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel.
Google Spreadshet	: Perangkat Internet atau suatu software punya google yang digunakan untuk memonitoring online.
Website	: Halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet.
Database	: Sekumpulan data yang dikelola berdasarkan ketentuan tertentu yang saling berkaitan sehingga memudahkan dalam pengelolaannya.
Interface	: Sebuah titik, wilayah, atau permukaan di mana dua zat atau benda berbeda bertemu; dia juga digunakan secara metafora untuk perbatasan antara benda.

DAFTAR SINGKATAN

IoT	: <i>Internet of Things</i>
BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
DC	: Direct Current
AC	: <i>Alternating Current</i>
VDC	: <i>Volt Direct Current</i>
EBT	: Energi Baru Terbarukan
PLTPH	: Pembangkit Listrik Tenaga Picohidro
KWH	: <i>Kilo Watt Hours</i>
V	: Volt
A	: Ampere
NC	: <i>Normally Close</i>
NO	: <i>Normally Open</i>

~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~