

LAPORAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POWER METER PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA AIR (PLTA) BERBASIS ARDUINO UNO**

*(Design And Development Of Power Meter Monitoring In ArduinoUno besed
Water Power Plant mini)*



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Disusun Oleh :

AHMAD RIZKY

191720045

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POWER METER PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) MINI BERBASIS ARDUINO
UNO**

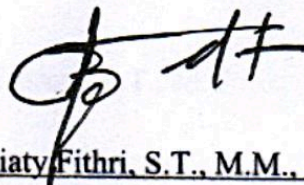
AHMAD RIZKY

191720045

Telah diterima sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



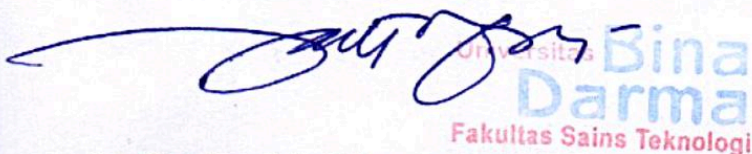
Normaliaty Fithri, S.T., M.M., M.T

NIP : 070102242

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma



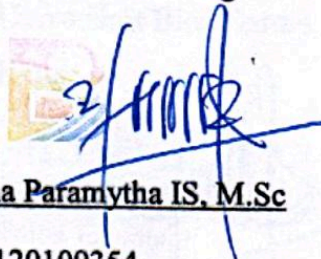
Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI

NIP : 220401508

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Teknologi



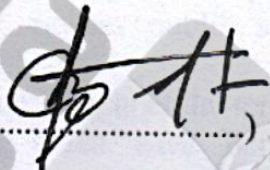
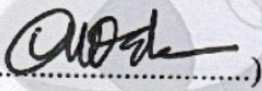
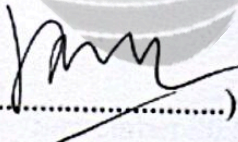
Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP : 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH


Judul laporan penelitian "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POWER METER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) MINI BERBASIS ARDUINO UNO" disusun oleh : Ahmad Rizky, NIM:191720045 telah dipertahankan pada ujian hari Selasa tanggal 29 Agustus 2023 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : Normaliaty Fithri S.T., M.M., M.T (.....)
2. Anggota 1 : Endah Fitriani, S.T., M.T (.....)
3. Anggota 2 : Tamsir Ariyadi, M.Kom. (.....)

Mengetahui,
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,

Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Rizky

NIM : 191720045

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa karya ilmiah ini adalah asli dan belum diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas di kutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukkan ke dalam rujukan.
4. Saya bersedia karya ilmiah di cek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2023

Membuat Pernyataan



Ahmad Rizky

NIM. 191720045

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Ketika kamu merasa putus asa dalam semua hal dan ternyata kamu sudah berjuang sejauh ini, percayalah ada pelangi setelah hujan dan kamu pasti mendapatkannya.

-Ahmad Rizky

Kupersembahkan untuk :

- ❖ **Allah SWT**
- ❖ **Nabi Muhammad SAW**
- ❖ **Bapak dan Mamak yang senantiasa memberikan semangat dan doa untuk saya**
- ❖ **Kepada Istriku yang selalu memberi semangat terus dalam menyelesaikan skripsi ini**
- ❖ **Keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada saya**
- ❖ **Ibu Ir. Nina Paramytha Is. M,Sc. Selaku kaprodi**
- ❖ **Ibu Normaliaty Fithri ST., MM., MT. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini**
- ❖ **Para staff dan dosen teknik elektro yang selalu memberi motivasi saya**
- ❖ **Yang saya hormati Almamater Universitas Bina Darma Palembang**

ABSTRACT
MONITORING POWER METER PADA PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA AIR (PLTA) MINI

Electrical energy that is very good and plays an important role in the development of human technology. Almost all devices in that world use electrical energy as a source of power. Indonesia is a country that has a large water energy potential of around 75,659 MW, 6% of which has been developed in various forms of research, especially in locations outside the islands of Java and Bali in the form of utilizing river water as a hydropower plant (PLTA) to meet the needs of electrical energy in remote and remote areas. The design of a monitoring tool for this Mini Hydroelectric Power Plant (PLTA) aims to analyze the output voltage generated by the generator which is affected by the flow of water in the system which has been equipped with current and voltage monitoring sensors, which can then be seen in real time through the LCD screen. In this test it is also known that the water discharge affects the output voltage produced by the generator, the greater the water discharge, the greater the output voltage.

Kata Kunci : Listrik, Sensor, Energi, Piko Hidro

ABSTRAK

MONITORING POWER METER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) MINI

Energi listrik merupakan energy yang sangat penting dalam perkembangan teknologi manusia. Hampir semua perabgkat yang ada di dunia ini menggunakan energy listrik sebagai sumber tenaganya. Negara Indonesia termasuk negara yang memiliki potensi energy air yang cukup besar sekitar 75.650 MW, 6% diantaranya telah di kembangkan dalam berbagai bentuk penelitian terutama pada lokasi yang berada di pulau Jawa dan Bali berupa pemanfaatan aliran sungai sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) untuk memenuhi kebutuhan energy listrik di daerah-daerah pelosok dan terpencil. Perancangan bangun alat Monitoring Power Meter pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Mini ini bertujuan untuk menganalisa tegangan output yang di bangkitkan generator yang di pengaruhi oleh debit aliran air pada system tersebut yang telah di lengkapi dengan sensor monitoring arus, tegangan yang kemudian hasilnya dapat di lihat secara realtime melalui layar LCD. Dalam pengujian ini pula di ketahui bahwa debit air mempengaruhi tegangan output yang di hasilkan generator, semakin besar debit air maka tegangan output yang di hasilkan juga semakin besar.

Kata Kunci : Listrik, Sensor, Energi, Pikohidro

KATA PENGANTAR

Dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi yang berjudul *“RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POWER METER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) BERBASIS ARDUINO UNO”*, penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan rasa syukur atas segala nikmat dan karunia-Nya. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, semangat, doa dan arahan dari berbagai sumber. Salah satu syarat untuk menyelesaikan studi sarjana di Universitas Bina Darma Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang adalah dengan menulis skripsi ini.

Tugas akhir ini saya persembahkan khusus untuk kedua orang tua saya, istri saya, serta keluarga saya yang selama pengerjaan Skripsi ini selalu memberikan doa, nasihat, bimbingan, bantuan serta dukungannya. Terima kasih atas doa bantuan serta dukungan yang selama ini kalian berikan.

Penulis menyadari terdapat keterbatasan pengetahuan dalam menyelesaikan Skripsi ini sehingga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak maka dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan berkat dan rahmat Nya.
2. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.

3. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Dekan fakultas sains teknologi
5. Ibu Normaliaty Fitri S.T. M.T. selaku Dosen Pembimbing.
6. Bapak Maulana amd selaku Depertement Head Engineering PT. Tirta Fresindo Jaya
7. Chandra Ryko Dynata selaku Unit Head Instrument & Kalibrasi PT. Tirta Fresindo Jaya
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Bina Darma Teknik Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan pada penulis di bangku kuliah.
9. Seluruh tenaga Adminitrasi Jurusan Teknik Elektro serta seluruh Teknisi dan Pramu Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
10. Di samping semua pertemuan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu terima kasih atas semua jenis bantuan yang diberikan kepada saya semoga kebaikan dan pengorbanan yang di terima di balas oleh Allah Swt. Penulis berpendapat bahwa skripsi ini masih.jauh dari kesempurnaan Oleh karena itu meskipun banyak kekurangan dan kekurangan dalam penyusunannya penulis mengantisipasi menerima kritik dan saran untuk penulisan selanjutnya Tujuan akhir penulis adalah agak sripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banyuasin, 23 September 2023

Penulis,



Ahmad Rizky

191720045

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.4.3 Metode penulisan.....	4
1.4.4 Metode literatur.....	4

1.4.5	Metode konsultasi	4
1.4.6	Metode Laboratorium.....	4
1.5	Sistematika penulisan	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA		6
2.1	Sistem	6
2.1.1	Air	6
2.1.2	Pembangkit listrik tenaga air.....	7
2.1.3	Mengubah Energi Dari Air Menjadi Energi Listrik.....	7
2.2	Input.....	8
2.2.1	Pipa.....	8
2.2.2	Turbin.....	9
2.2.3	Generator.....	11
2.2.4	Terminal	13
2.2.5	Pompa DC.....	14
2.2.6	Adaptor 12 Volt	15
2.3	Proses.....	17
2.3.1	Power Meter	17
2.3.2	Arduino Uno	18
2.3.3	Software Arduino Ide	19
2.3.4	Resistor ohm	20

2.3.5	Baterai	24
2.3.6	Kabel.Jumper	25
2.3.7	Breadboard	26
2.4	Output.....	27
2.4.1	Modul LCD (Liquid Crystal Display) 16x2.....	27
2.4.2	Modul LCD (Liquid Crystal Display) I2C.....	28
2.4.3	Modul Sensor.INA,219	29
2.4.4	Lampu LED 12 Volt.....	30
BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....		31
3.1	Perancangan dan Rancang Bangun ALat	31
3.2	Perancangan Hardware.....	31
3.3	Perancangan Mekanik	32
3.3.1	Pemasangan pompa air.....	33
3.3.2	Pembuatan Aquarium.....	33
3.3.3	Pemasangan Turbin.....	34
3.3.4	Pemasangan generator.....	34
3.3.5	Pemasangan Belting gear	35
3.3.6	Pembuatan kotak panel	35
3.3.7	Pemasangan Sensor INA 219.....	36
3.3.8	Pemasangan LCD I2C.....	36

3.3.9	Pemasangan Selector Switch.....	37
3.3.10	Pemasangan Baterai 9V	37
3.3.11	Skema Rangkaian alat penuh	38
3.4	Perancangan Alat.....	38
3.5	Flowchart Rangkaian Alat.....	39
3.6	Cara Kerja Alat.....	41
3.7	Bentuk Fisik Alat.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Pengukuran Alat	43
4.2	Tujuan Pengukuran.....	43
4.3	Pengukuran	45
4.4	Hasil Pengukuran	46
4.4.1	Tabel Hasil Pengukuran.....	46
4.5	Hasil Perhitungan	47
4.5.1	Perhitungan Debit Air	47
4.6	Hasil Pengujian Kerja Alat.....	49
4.6.1	Pengujian perhitungan debit air	49
4.6.2	Pengujian putaran turbin pada kondisi volume air 16L	50
4.6.3	Pengujian output generator	50
4.6.4	Pengujian tegangan output generator tanpa beban.....	50

4.6.5	Pengujian tegangan output generator dengan beban.....	51
4.6.6	Pengujian arus generator tanpa beban lampu led 12 volt.....	51
4.6.7	Pengujian arus generator dengan beban lampu led 12 volt.....	52
4.6.8	Pengujian power meter.....	52
4.6.9	Pengujian power meter dengan serial monitor software	53
4.7	Analisa.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTA	7
Gambar 2. 2 Flow Proses Pengubah Air Menjadi Energi Listrik	8
Gambar 2. 3 Turbin PLTA	10
Gambar 2. 4 Generator PLTA	11
Gambar 2. 5 Struktur Generator DC	11
Gambar 2. 6 Terminal Kabel	14
Gambar 2. 7 Pompa air DC	15
Gambar 2. 8 Adaptor 12V	17
Gambar 2. 9 Arduino Uno	18
Gambar 2. 10 Software Arduino	19
Gambar 2. 11 Fixed Resistor	22
Gambar 2. 12 Variable Resistor	23
Gambar 2. 13 Thermistor	23
Gambar 2. 14 LDR (Light Dependent Resistor)	24
Gambar 2. 15 Batterai	25
Gambar 2. 16 Kabel Jumper	25
Gambar 2. 17 BreadBoard	26
Gambar 2. 18 Modul LCD Liquid Crystal Display	28
Gambar 2. 19 LCD 16x2 I2C	29
Gambar 2. 20 Modul Sensor INA 219	30
Gambar 2. 21 Lampu LED 12 V	30
Gambar 3. 1 Block Diagram Rancangan Penelitian	31

Gambar 3. 2Block Diagram	32
Gambar 3. 3 Pemasangan pompa dc	33
Gambar 3. 4 Pembuatan Aquarium.....	34
Gambar 3. 5 Pemasangan Turbin	34
Gambar 3. 6 Pemasangan Generator	35
Gambar 3. 7 Pemasangan belting gear	35
Gambar 3. 8 Pembuatan kotak panel.....	36
Gambar 3. 9 Pemasangan sensor INA219.....	36
Gambar 3. 10 Pemasang LCD I2c	37
Gambar 3. 11 Pemasangan selector switch.....	37
Gambar 3. 12 Pemasangan Baterai 9v	37
Gambar 3. 13 Skematik Rangkaian Total	38
Gambar 3. 14 Desain Alat.....	39
Gambar 3. 15 Flow Chart.....	40
Gambar 3. 16 Bentuk fisik alat	42
Gambar 4. 1Titik Pengukuran	44
Gambar 4. 2Pengujian debit air.....	49
Gambar 4. 3 Putaran turbin	50
Gambar 4. 4 Pengujian tegangan output generator tanpa beban	50
Gambar 4. 5 Pengujian tegangan output generator dengan beban	51
Gambar 4. 6 Pengujian arus generator tanpa beban.....	51
Gambar 4. 7 Pengujian arus generator dengan beban	52
Gambar 4. 8 power meter tanpa beban.....	53
Gambar 4. 9 power meter dengan beban 12 volt	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran kabel Jumper	25
Tabel 4. 1Tebel Pengukuran alat.....	46

