



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

***MONITORING SIMULASI PEMBANGKIT DC 24  
VOLT DENGAN SENSOR PZEM-017***

***MONITORING SIMULATION OF 24 VOLT DC  
GENERATION SYSTEM WITH PZEM-017 SENSOR***

Oleh :

**DWI HARDIKA SATRIO PAMBUDI**

**NPM. 20.01.04.010**

Dosen Pembimbing :

**SAEPUL RAHMAT, S.Pd., M.T.**

**NIP. 199207062019031014**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**

**NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

## MONITORING SISTEM PEMBANGKIT DC 24 VOLT DENGAN SENSOR PZEM-017

Disusun Oleh:

**DWI HARDIKA SATRIO PAMBUDI**  
NIM 20.01.04.010

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

Disetujui Oleh :

Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir



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

1. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.  
NIP.199207062019031014



2. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M. Eng.  
NIP.199012122019031016



2. Zaenurrohman, S.T.,M.T.  
NIP.198603212019031007

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Dwi Hardika Satrio Pambudi

NPM : 20.01.04.010

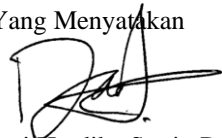
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: “**MONITORING SIMULASI PEMBANGKIT DC 24 VOLT DENGAN SESNSOR PZEM-017**” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, 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.

Cilacap 8 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Dwi Hardika Satrio P.)  
(20.01.04.010)

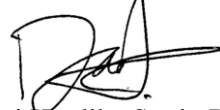
## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

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, 8 Agustus 2023

Yang menyatakan



Dwi Hardika Satrio P.

**NPM. 20.01.04.010**

## ABSTRAK

*Trainer* merupakan alat peraga yang biasanya digunakan untuk kegiatan pembelajaran, alat peraga tersebut digunakan sebagai simulasi praktikum. *Trainer* digunakan untuk menjelaskan simulasi cara kerja suatu proses alat melalui sebuah *prototype* alat fisik yang dapat di uji coba langsung. Simulasi adalah sebuah metode yang digunakan untuk pelatihan dengan cara mempresentasikan dan meniru secara detail atau menggambarkan dalam bentuk nyata walaupun ada perbedaan jenis maupun ukuran dari aslinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memonitoring tegangan, arus dan daya yang dihasilkan oleh simulasi pembangkit DC sistem 24 volt dengan menggunakan website google spreadsheet. Dari pengambilan data tersebut dapat dinyatakan bahwa tingkat ketelitian pembacaan sensor terdapat selisih berbeda dengan alat ukur. Namun untuk selisihnya yang dihasilnya masih dalam batas toleransi. Untuk perbandingan eror antara perhitungan sensor tegangan dan sensor arus dengan alat ukur mempunyai selisih rata rata eror untuk tegangan dengan beban lampu 200 watt sebesar 14,7 % dan rata-rata eror pada arus sebesar 1,75 %.

**Kata kunci :** *Trainer, Monitoring, Google Spreadsheet*

## **ABSTRACT**

*The trainer is a visual aid that is usually used for learning activities, the praga tool is used as a practicum simulation. The trainer is used to explain the simulation of how a tool process works through a prototype of a physical tool that can be tested directly. Simulation is a method used for training by presenting and imitating in detail or depicting it in real form even though there are differences in type and size from the original. The purpose of this study is to monitor the voltage, current and power generated by a 24-volt DC generator system simulation using the Google Spreadsheet website. From the data collection, it can be stated that the level of accuracy of sensor readings is different from the measuring instrument. But for the difference that results are still within tolerance limits. For a comparison of the error between the calculation of the voltage sensor and the current sensor with the measuring instrument, the average error difference for voltage with a 200 watt light load is 14.7% and the average error for current is 1.75%.*

**Keywords :** *Trainer, Monitoring, Google Spreadsheet*

## KATA PENGANTAR



*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 :

### **“MONITORING SIMULASI PEMBANGKIT DC 24 VOLT DENGAN SENSOR PZEM-017”**

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, 8 Agustus 2023

Penulis

(Dwi Hardika Satrio P.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. dan Bapak Zaenurrahman, S.T., M.T.. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarah 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 yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Listrik dan selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
- 5) Zaenurrahman, S.T. , M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektronika, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap, yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Dasar Teori.....	13
2.3. Komponen Penyusun.....	14
2.3.1. Sensor PZEM-017.....	14
2.3.2. Modul RS485 to UART TTL Converter.....	14
2.3.3. NodeMCU ESP8266.....	15
2.3.4. <i>Stepdown</i> LM2596 DC-DC.....	16
2.3.5. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	17
2.3.6. <i>Trafo Step Up</i> .....	18
2.3.7. Motor Asinkron.....	19
2.3.8. Alternator.....	21
2.3.9. Power Supply.....	22
2.3.10. Dimmer AC.....	23
2.3.11. MCB.....	24

2.3.12. Kabel NYAF.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	27
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.1. Metode Studi Kepustakaan.....	27
3.2.2. Metode Observasi .....	27
3.3. Alat Pendukung.....	28
3.4. Bahan.....	29
3.5. Perancangan Sistem.....	30
3.5.1. Kerangka <i>Trainer</i> .....	30
3.5.2. Sistem Alat Keseluruhan .....	30
3.5.3. Blok Diagram Pembangkit .....	32
3.5.4. Blok Diagram <i>Monitoring</i> .....	33
3.5.5. <i>Flowchart</i> Sistem Keseluruhan.....	35
3.5.6. <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	36
3.5.7. Gambar Rangkaian.....	36
3.6. Perancangan Mekanik <i>Trainer</i> .....	39
3.6.1. Pengerjaan Mekanik <i>Trainer</i> .....	39
3.7. Perancangan Tampilan Google <i>spreadsheets</i> .....	40
3.8. Pengambilan Data.....	41
3.8.1. Pengambilan Data <i>Error</i> Nilai Sensor dan Nilai Alat Ukur	42
3.8.2. Pengambilan Data Nilai Sensor Tegangan .....	42
3.8.3. Pengambilan Data Nilai Sensor Arus .....	42
3.8.4. Pengambilan data nilai Daya yang dihasilkan .....	43
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1. Analisa Alat <i>Trainer</i> .....	45
4.2. Cara Kerja Alat .....	45
4.3. Pengambilan Data.....	47
4.3.1. Pengukuran Kecepatan Motor Listrik dari Dimmer .....	47
4.3.2. Pengujian Dimmer dan Sensor Tegangan .....	47
4.3.3. Perbandingan Data Sensor Arus dengan Alat Ukur.....	51
4.3.4. Perbandingan Tegangan Eksitasi Alat Ukur Sensor .....	51
4.3.5. Perbandingan Arus Sensor Eksitasi Arus Eksitasi.....	52
4.3.6. Perhitungan Daya Keluaran.....	52
4.3.7. Tampilan Hasil pada Google <i>Spreadsheets</i> .....	53
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN A</b>	
<b>LAMPIRAN B</b>	
<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gamabr 2. 1 Sensor PZEM-017.....	14
Gamabr 2. 2 Modul UART TTL Converter .....	15
Gamabr 2. 3 NodeMCU ESP8266 .....	16
Gamabr 2. 4 <i>Stepdown</i> LM2596 .....	17
Gamabr 2. 5 Liquid Crystal Display .....	18
Gamabr 2. 6 Trafo <i>Step Up</i> .....	19
Gamabr 2. 7 Motor Asinkron 1 Fasa.....	20
Gamabr 2. 8 Alternator.....	21
Gamabr 2. 9 <i>Power Supply</i> .....	22
Gamabr 2.10 Dimmer AC .....	23
Gamabr 2. 11 MCB .....	24
Gamabr 2. 12 Kabel NYAF .....	25
Gambar 3. 1 Kerangka.....	30
Gambar 3. 2 Tampak Samping .....	31
Gambar 3. 3 Tampak Depan.....	31
Gambar 3. 4 Tampak Belakang .....	32
Gambar 3. 5 <i>Blok Diagram</i> Pembangkit .....	32
Gambar 3. 6 <i>Blok Diagram Monitoring</i> .....	34
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Sistem Keseluruhan.....	35
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> .....	36
Gambar 3. 9 Rangkaian Tegangan dan Arus .....	37
Gambar 3. 10 Rangkaian Keseluruhan.....	38
Gambar 3. 11 Kerangka <i>Trainer</i> .....	39
Gambar 3. 12 Alat <i>Trainer</i> .....	39
Gambar 3. 13 Tampilan google <i>spreadsheets</i> .....	41
Gambar 4. 1 Alat <i>Trainer</i> Pembangkit DC.....	47
Gambar 4. 2 Diagram Batang Perbandingan Tegangan Sensor .....	48
Gambar 4. 3 Diagram Batang Perbandingan Sensor Arus .....	49
Gambar 4. 4 Diagram Batang Perbandingan Tegangan Eksitasi.....	50
Gambar 4. 5 Diagram Batang Perbandingan Arus Eksitasi .....	51
Gambar 4. 6 Data <i>Output</i> Pembangkit Tampilan <i>Spreadsheets</i> .....	54
Gambar 4. 7 Data Hasil pada Tampilan Google <i>Spreadsheets</i> .....	54

## DAFTAR TABLE

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi PZEM-017 .....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi modul RS485 .....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Stepdown</i> LM2596.....	17
Tabel 2. 6 Spesifikasi LCD.....	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi Trafo <i>Step Up</i> .....	19
Tabel 2. 8 Spesifikasi Motor Asinkron 1 Fasa.....	20
Tabel 2. 9 Spesifikasi Alternator .....	21
Tabel 2. 10 Spesifikasi Power Supply.....	22
Tabel 2. 11 Spesifikasi Dimmer AC .....	23
Tabel 2. 12 Spesifikasi MCB.....	24
Tabel 2. 13 Spesifikasi Kabel NYAF.....	25
Tabel 3. 1 Daftar Peralatan Pendukung.....	28
Tabel 3. 2 Daftar Bahan .....	29
Tabel 3. 3 Menu halaman aplikasi .....	41
Tabel 4. 1 Pengukuran Putaran Motor Sesuai Putaran Dimmer .....	47
Tabel 4. 2 Percobaan pada Voltmeter dan Sensor Tegangan .....	48
Tabel 4. 3 Perbandingan Sensor Arus dan Clampmeter.....	49
Tabel 4. 4 Perbandingan Tegangan Eksitasi Alat Ukur dan Sensor ....	50
Tabel 4. 5 Perbandingan Sensor Arus Eksitasi dengan Alat Ukur .....	51
Tabel 4. 6 Tabel Perbandingan Daya Hasil Pengukuran.....	53

## DAFTAR ISTILAH

<i>Trainer</i>	:	Alat peraga pelatihan dengan model dan ukuran sesuai dengan fungsi dan kegunaannya
Flowchart	:	Tempat diagram alir dengan simbol simbol grafis
<i>Wiring</i>	:	Pemasangan penghantar listrik
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Monitoring</i>	:	Kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.
<i>Website</i>	:	Sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait antar satu halaman dengan halaman lainnya

## DAFTAR SINGKATAN

W	: <i>Watt</i>
V	: <i>Volt</i>
AC	: <i>Alternating Curent</i>
GND	: <i>Ground</i>
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
LCD	: <i>Liquid Crisytal Display</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Pengerjaan Mekanik

LAMPIRAN B Pengambilan Data Tegangan dan Arus