

**SISTEM PEMANTAUAN PADA *TRAINER*
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

RIO ADITYA SAPUTRA

062330320608

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PEMANTAUAN PADA *TRAINER* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

RIO ADITYA SAPUTRA

062330320608

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

Pembimbing II

Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 193907222008011007

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Aditya Saputra
NPM : 062330320608
Judul Laporan Akhir : Sistem Pemantauan Pada *Trainer* Pembangkit Listrik
Tenaga Surya (PLTS) Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II, akan tetapi terkhusus pada BAB II Tinjauan Pustaka ada beberapa referensi sumber yang sudah saya cantumkan. Saya menyadari sepenuhnya bahwa segala bentuk ketidakorisinalan dalam karya tulis ini adalah tanggungjawab saya. Jika di kemudian hari ditemukan adanya bagian-bagian yang tidak orisinal, saya siap menerima segala konsekuensi yang diterapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Sometimes you gotta run before you can walk.” - (Tony Stark)

“long story short, i survived” - (Taylor Swift)

PERSEMBAHAN:

Penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan pendidikan selama kurang lebih tiga tahun ini dengan penuh perjuangan.
2. Ayah dan Almarhumah Ibu tercinta, yang senantiasa menjadi sumber doa, kasih sayang, kekuatan, dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis.
3. Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. dan Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, serta dukungan yang sangat berarti dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
4. Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai tempat penulis menimba ilmu, pengalaman, dan mengembangkan kemampuan selama menempuh pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Elektronika.
5. Teman-teman seperjuangan, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama perjalanan perkuliahan hingga penyelesaian Laporan Akhir ini.
6. Diri sendiri, yang telah mampu bertahan, berjuang, dan menyelesaikan setiap proses hingga mencapai tahap ini. Terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan.

ABSTRAK

SISTEM PEMANTAUAN PADA *TRAINER* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(2026 : xviii + 60 Halaman + 21 Daftar Pustaka + Lampiran)

RIO ADITYA SAPUTRA

062330320608

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang banyak digunakan sebagai alternatif penyedia energi listrik. Untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan praktikum PLTS, diperlukan sistem pemantauan yang mampu menampilkan parameter kelistrikan secara real-time. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan pada *trainer* PLTS berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor tegangan, sensor arus ACS712, dan sensor PZEM-004T. Data pengukuran ditampilkan melalui LCD 20×4 dan aplikasi Blynk serta disimpan secara otomatis ke Google Spreadsheet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor tegangan memiliki rata-rata error sebesar 1,43% pada panel surya dan 0,75% pada baterai. Sensor ACS712 memiliki rata-rata error sebesar 4,36% pada arus panel surya dan 4,48% pada arus baterai, sedangkan sensor PZEM-004T memiliki rata-rata error sebesar 0,24% pada pengukuran tegangan AC dan 17,15% pada pengukuran arus AC. Sistem mampu menampilkan data secara *real-time* melalui Blynk dan menyimpannya secara otomatis ke Google Spreadsheet. Berdasarkan hasil pengujian, sistem pemantauan yang dirancang telah berfungsi dengan baik dan mampu melakukan pemantauan parameter kelistrikan PLTS secara *real-time* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan praktikum PLTS.

Kata Kunci: PLTS, *Internet of Things*, ESP32, Blynk, Sistem Pemantauan.

ABSTRACT

MONITORING SYSTEM FOR AN INTERNET OF THINGS-BASED SOLAR POWER PLANT (PLTS) TRAINER

(2026 : xviii + 60 Pages +21 References + Appendices)

RIO ADITYA SAPUTRA

062330320608

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRONICS ENGINEERING PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

A Solar Power Plant (SPP) is one of the renewable energy sources widely used as an alternative for electrical power generation. To support learning activities and laboratory practice related to solar power systems, a monitoring system capable of displaying electrical parameters in real time is required. This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for a solar power plant trainer using an ESP32 microcontroller, voltage sensor, ACS712 current sensor, and PZEM-004T sensor. The measured data are displayed on a 20×4 LCD and the Blynk application, while being automatically stored in Google Sheets. The test results indicate that the voltage sensor achieved an average error of 1.43% for the solar panel and 0.75% for the battery. The ACS712 current sensor produced an average error of 4.36% for the solar panel current and 4.48% for the battery current. Meanwhile, the PZEM-004T sensor showed an average error of 0.24% in AC voltage measurement and 17.15% in AC current measurement. The system successfully displayed measurement data in real time through the Blynk application and automatically stored the data in Google Sheets. Based on the experimental results, the proposed monitoring system performed effectively and was capable of monitoring the electrical parameters of the solar power plant in real time. Therefore, it can be utilized as a learning and laboratory training medium for solar power systems.

Keywords: Solar Panel Plant, Internet of Things, ESP32, Blynk, Monitoring System.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul “**SISTEM PEMANTAUAN TRAINER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS INTERNET OF THINGS**”.

Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Bapak Ir. M. Nawawi, M.T** selaku Dosen Pembimbing I
2. **Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. **Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. **Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.** selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Ayah dan Almarhumah Ibu, yang selalu menjadi sumber doa, kekuatan, dan motivasi dalam setiap langkah kehidupan penulis. Meskipun Ibu telah berpulang, cinta, doa, dan kenangan yang ditinggalkan akan selalu menjadi semangat yang menguatkan penulis untuk terus berjuang.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6'EA, yang senantiasa memberikan dukungan, berbagi pengetahuan, saling membantu, serta menjadi penyemangat selama menjalani masa perkuliahan hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan pada kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan Laporan Akhir ini agar proposal ini menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.6.1 Metode Literature/Pustaka	4
1.6.2 Metode Rancang Bangun	5
1.6.3 Metode Konsultasi	5
1.6.4 Metode Observasi.....	5

1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Mikrokontroler	7
2.1.1 NodeMCU ESP32	7
2.2 Modul <i>Step-Down</i> LM2596	9
2.3 Sensor.....	10
2.3.1 Sensor Tegangan	11
2.3.2 Sensor ACS712	13
2.3.3 Sensor PZEM-004T	15
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	16
2.4.1 Blynk.....	17
2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	17
2.5.1 <i>Inter-Integrated Circuit</i> (I2C).....	19
2.6 Panel Surya	20
2.7 Solar Charge Controller	21
2.8 Baterai	22
2.9 <i>Inverter</i>	24
BAB III RANCANG BANGUN	25
3.1 Tujuan Perancangan	25
3.2 Perancangan Sistem	26
3.3 Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.3.1 Perancangan Elektrikal.....	27
3.3.2 Perancangan Mekanik	31

3.4 Perancangan <i>Software</i>	33
3.5 Blok Diagram Sistem	35
3.6 <i>Flowchart</i> Sistem	37
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Perancangan	39
4.2 Pengujian Sensor	41
4.2.1 Pengujian Sensor Tegangan	41
4.2.2 Pengujian Sensor ACS712	43
4.2.3 Pengujian Sensor PZEM 004-T	46
4.3 Pengujian Sistem Pemantauan (<i>Monitoring</i>) Berbasis <i>Internet of Things</i>	47
4.4 Penyimpanan Data pada Google Spreadsheet	54
4.5 Hasil <i>Monitoring</i> Sistem	56
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 <i>Pin Layout</i>	8
Gambar 2. 2 Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	9
Gambar 2. 3 Sensor Tegangan	12
Gambar 2. 4 Rangkaian Pembagi Tegangan pada Sensor Tegangan.....	12
Gambar 2. 5 ACS712	13
Gambar 2. 6 Sensor PZEM 004-T.....	15
Gambar 2. 7 PZEM 004-T Close CT dan Open CT.....	16
Gambar 2. 8 LCD 20x4.....	18
Gambar 2. 9 Modul I2C LCD	19
Gambar 2. 10 Baterai	23
Gambar 3. 1 <i>Wiring Diagram</i> Sistem <i>Monitoring</i> Trainer PLTS	28
Gambar 3. 2 Skematik Rangkaian.....	30
Gambar 3. 3 Desain 3D <i>Trainer PLTS</i>	32
Gambar 3. 4 Desain 3D <i>Box</i> Sistem <i>Monitoring</i> Trainer PLTS	33
Gambar 3. 5 Template <i>Monitoring</i> Trainer PLTS	34
Gambar 3. 6 Tampilan <i>Dashboard</i> <i>Monitoring</i> Trainer PLTS pada Blynk	35
Gambar 3. 7 Blok Diagram Sistem	36
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i>	38
Gambar 4. 1 Panel Box Sistem <i>Monitoring</i> Trainer PLTS	39
Gambar 4. 2 Susunan Komponen di dalam Box <i>Monitoring</i> Trainer PLTS.....	40
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tegangan Panel Surya Menggunakan Multimeter dan Sensor Tegangan	42
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Tegangan Baterai Menggunakan Multimeter dan Sensor Tegangan	43
Gambar 4. 5 Perbandingan Hasil Pengukuran Arus Panel Surya Menggunakan Multimeter dan Sensor ACS712	45

Gambar 4. 6 Perbandingan Hasil Pengukuran Arus Baterai Menggunakan Multimeter dan Sensor ACS712	45
Gambar 4. 7 Hasil Pembacaan LCD saat Cuaca Cerah	48
Gambar 4. 8 Hasil Pembacaan Blynk saat Cuaca Cerah.....	49
Gambar 4. 9 Hasil Pembacaan Google Spreadsheet saat Cuaca Cerah	49
Gambar 4. 10 Hasil Pembacaan LCD saat Cuaca Berawan.....	50
Gambar 4. 11 Hasil Pembacaan Blynk saat Cuaca Berawan	50
Gambar 4. 12 Hasil Pembacaan Google Spreadsheet saat Cuaca Berawan.....	51
Gambar 4. 13 Hasil Pembacaan LCD saat Cuaca Mendung.....	51
Gambar 4. 14 Hasil Pembacaan Blynk saat Cuaca Mendung	51
Gambar 4. 15 Hasil Pembacaan Google Spreadsheet saat Cuaca Mendung.....	52
Gambar 4. 16 Hasil Pembacaan LCD saat Cuaca Hujan	52
Gambar 4. 17 Hasil Pembacaan Blynk saat Cuaca Hujan	53
Gambar 4. 18 Hasil Pembacaan Google Spreadsheet saat Cuaca Hujan	53
Gambar 4. 19 Tampilan Penyimpanan Data <i>Monitoring</i> pada Google Spreadsheet ..	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi LM2594	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi pin pada LCD	18
Tabel 2. 4 Spesifikasi pin pada I2C	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan dengan Multimeter	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor ACS712 dengan Multimeter	44
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor PZEM-004T dengan Multimeter	46
Tabel 4. 4 Hasil Pembacaan pada LCD dan Blynk	48
Tabel 4. 5 Hasil Monitoring Sistem	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir	- 1 -
Lampiran 2 Lembar Pengajuan Judul Laporan Akhir	- 2 -
Lampiran 3 Lembar Pengesahan Judul Laporan Akhir	- 3 -
Lampiran 4 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I	- 4 -
Lampiran 5 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II	- 5 -
Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir	- 6 -
Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir	- 7 -
Lampiran 8 Program Sistem Monitoring di Arduino IDE	- 8 -
Lampiran 9 Dokumentasi	- 19 -