

**RANCANG BANGUN MONITORING PANEL SURYA
POLYCRYSTALLINE BERBASIS INTERNET OF THINGS
UNTUK PENERANGAN TAMAN**



Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

Disusun Oleh :

M. NUR KHOLIS RAUF

062330310515

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

**RANCANG BANGUN MONITORING PANEL SURYA
POLYCRYSTALLINE BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK
PENERANGAN TAMAN**



Disusun Oleh :

M. NUR KHOLIS RAUF

062330310515

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nofiansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001

Ir. Muhammad Hanif Fatin S.Tr., M.Tr.
NIP. 199702102022031008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 24 bulan Juli tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : M Nur Kholis Rauf
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/ 1 September 2005
NPM : 062330310515
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Monitoring Panel surya Polycrystalline berbasis Internet Of Things untuk Penerangan taman

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	KASAMUR	Ketua	
2	Keni Liptah	Anggota	
3	Antar Firmansyah	Anggota	
4	Imas Ning Zha Farina	Anggota	
5	M. Hanif Fatah	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marniali S.T., M.T.
NIP.197603022008122001



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: M Nur Kholis Rauf
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat,Tanggal Lahir	: Palembang, 1September 2005
Alamat	: Jl Letnan Mukmin No 250 kel sei pangeran kec Ilir Timur 1
NPM	: 062330310515
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Rancang Bangun Monitoring Panel Surya Polycrystalline Berbasis Internet Of Things untuk Penerangan Taman

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 2026

Yang Menyatakan

(M Nur Kholis Rauf)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Suatu hari nanti ,Aku akan menjadi alasan senyum bahagia di wajah kedua orangtuaku.Jika aku gagal mewujudkannya ,Itulah kegagalan terbesar Pada hidupku "

(Penulis)

“Nikmati prosesnya, karena tujuan hanyalah tempat singgah, sedangkan perjalanan adalah pelajaran.”

(Penulis)

“ Keberhasilan bukan milik orang yang pintar,Melainkan milik orang yang senantiasa berusaha”

(BJ Habibie)

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya.”

(QS. An-Najm 53)

Kupersembahkan kepada:

1. *Keluarga,Terutama kedua orangtuaku ,saudara laki-lakiku,adik perempuanku dan semuanya yang senantiasa memberikan Doa yang terbaik untukku.*
2. *Untuk diri sendiri yang mampu bertahan dan mampu berjuang ditidak kepastian pada kala itu, berusaha membuat itu menjadi pasti dan mampu melewati semua itu dengan sebaik-baiknya,ini bukan dari perjuangan namun ini adalah babak baru dalam hidup, untuk diri sendiri saya berharap banyak hal hal baik untukku dan saya akan menyelesaikan itu dengan sebaik mungkin.*
3. *teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2023 khususnya kelas LD, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan terhadap perjuangan selama ini.*

ABSTRAK
RANCANG BANGUN MONITORING PANEL SURYA
POLYCRYSTALLINE BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK
PENERANGAN TAMAN

(2026 : xv + 81 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

M Nur KholisRauf
062330310515
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pemanfaatan energi surya sebagai energi terbarukan terus dikembangkan, salah satunya pada penerangan taman berbasis panel surya tipe polycrystalline. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring energi berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau tegangan, arus, daya, energi listrik, frekuensi, dan kondisi baterai secara real-time. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor PZEM-017 pada sisi panel surya, serta PZEM-004T pada sisi keluaran inverter. Data ditampilkan pada LCD 20×4 dan dikirim ke Telegram Bot sehingga pengguna dapat memantau serta mengendalikan beban melalui push button maupun Telegram. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil direalisasikan dan seluruh komponen bekerja sesuai fungsinya. Sistem mampu melakukan monitoring dan pengendalian penerangan taman secara real-time, baik di lokasi maupun dari jarak jauh, sehingga menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam pemanfaatan energi surya.

Kata kunci: panel surya, polycrystalline, monitoring, Internet of Things, ESP32, Telegram Bot

ABSTRACT
**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN INTERNET OF THINGS-BASED
POLYCRYSTALLINE SOLAR PANEL MONITORING SYSTEM FOR
GARDEN LIGHTING"**

(2026 : xv + 81 Page + List of Pictures + List of Tables + List of Appedix)

M Nur Kholis Rauf

062330310515

Departmen of Electrical Engineering

DIII Electrical Engeniring Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The utilization of solar energy as a renewable energy source continues to be developed, one of which is its application in polycrystalline solar panel-based garden lighting systems. This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based energy monitoring system to monitor voltage, current, power, electrical energy, frequency, and battery condition in real time. The system uses an ESP32 microcontroller, a PZEM-017 sensor on the solar panel side, and a PZEM-004T sensor on the inverter output side. The measured data are displayed on a 20×4 LCD and transmitted to a Telegram Bot, allowing users to monitor and control the lighting load through a push button or Telegram. The test results indicate that the system was successfully implemented, and all components functioned properly. The system is capable of monitoring and controlling the garden lighting system in real time, both locally and remotely, making it an effective and efficient solution for solar energy utilization..

Keywords: solar panel, polycrystalline, monitoring, Internet of Things, ESP32, Telegram Bot

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan Rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut beliau hingga akhir zaman.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

1. Bapak Dr. Ir. Selamat Musllimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Nofiansah, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Muhammad Hanif Fatin S.Tr.,M.Tr selaku dosen Pembimbing II
6. Keluarga tercinta yang telah senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta dukungan baik dalam segi moral maupun material selama proses penelitian dan penyusunan laporan akhir ini.
7. Terima kasih untuk diri saya sendiri yang telah mampu Menyelesaikan apa yang telah menjadi pilihan dalam hidup ini ,Terutama untuk masa depan .
8. Seseorang yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan ketenangan di setiap moment, atas segala perhatian dan kasih sayang yang tulus selama ini.
9. Aqila Zahran Ahmad, Danu Saputra, Rindo Gustian, M Afif Ramadhan, Rafly Fazar Ramadhan, Destian bahana Wijaya, Verryal rava, Dan Hafidz

Ramadhan ,selaku rekan seperjuangan selama menempuh Pendidikan di bangku perkuliahan dan penyusunan laporan akhir ini.

10. Rekan-rekan kelas LD 2023 atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah memberikan warna tersendiri selama proses perkuliahan.
11. Semua pihak yang membantu penulis selama proses penyusunan laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi yang berguna di masa depan.

Palembang, Juni
2026

penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Deskripsi Umum Lampu Taman	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	5
2.2 Jenis – Jenis PLTS.....	6
2.2.1 Sistem PLTS <i>ON – Grid</i>	7
2.2.2 Sistem PLTS <i>Off – Grid</i>	8
2.2.3 Sistem PLTS Hybrid.....	9
2.3 Intensitas Cahaya Matahari	10

2.4 Sel Surya	11
2.5 Jenis – Jenis Sel Surya.....	12
2.5.1 Monocrystalline	12
2.5.2 Polycrystalline	13
2.5.3 Thin Film Solar Cell (TFSC).....	15
2.5.4 Prinsip Kerja Panel Surya.....	15
2.6 Solar Charge Controller (SCC)	16
2.6.1 Maximum Power Point Tracking (MPPT)	17
2.6.2 Pulse Width Modulation (PWM).....	17
2.7 Battery	18
2.8 Inverter	19
2.9 Modul <i>StepDown</i> LM2596.....	20
2.10 Sensor PZEM 017	21
2.11 Sensor PZEM 004T	22
2.12 <i>Push Button</i>	23
2.14 Modul Relay.....	24
2.15 Lampu AC 220V	25
2.16 LCD 20x4 I2C.....	26
2.17 Internet Of Things (IoT).....	27
2.18 Aplikasi Telegram	28
2.19 Dasar Perhitungan Daya Dan Efisiensi Pada Solar Panel	29
BAB III METEDOLOGI PENELETIAN	31
3.1 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2.1 Waktu	32
3.2.2 Tempat.....	32

3.3 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.4 Prosedur Perancangan	34
3.4.1 Perancangan Rangkaian Wiring Pengawatan	35
3.4.2 Blok Diagram Sistem	35
3.5 Pengujian Alat	37
3.5.1 Spesifikasi Beban	38
3.5.2 Parameter Pengujian	39
3.6 Diagram Alir Sistem (Flowchart Sistem)	40
BAB IV PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengujian.....	41
4.2 Hasil Pengujian Panel Surya Tanpa Beban.....	41
4.2.1 Analisis Pengujian Sistem Tanpa Beban	42
4.3 Hasil Pengujian Panel Surya Berbeban	43
4.3.1 Analisis Pengujian Sistem Berbeban.....	44
4.4 Pengujian Sistem Monitoring.....	46
4.4.1 Pengujian Monitoring LCD 20X4.....	46
4.4.2 Pengujian Pengiriman Data ke Telegram	47
4.5 Analisis Efisiensi Sistem Panel Surya	49
4.5.1 Perhitungan Daya panel Surya	49
4.5.3 Analisis Efisiensi Sistem	50
4.6 Pembahasan Hasil Pengujian.....	51
BAB V KESIMPULAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
Gambar 2. 2 Sistem PLTS On-Grid.....	7
Gambar 2. 3 Sistem PLTS OFF-Grid	9
Gambar 2. 4 Sistem PLTS Hibrid.....	10
Gambar 2. 5 Sel Surya.....	11
Gambar 2. 6 Monocrystalline	13
Gambar 2. 7 Polycrystalline	14
Gambar 2. 8 Thin Film Solar Cell (TFSC).....	15
Gambar 2. 9 Prinsip kerja panel surya	16
Gambar 2. 10 Solar Charge Controller (SCC).....	17
Gambar 2. 11 Battery.....	18
Gambar 2. 12 Inverter.....	19
Gambar 2. 13 Modul StepDown LM2596.....	20
Gambar 2. 14 Sensor PZEM 017.....	21
Gambar 2. 15 Sensor PZEM 004T	22
Gambar 2. 16 Push button	23
Gambar 2. 17 Mikrokontroler ESP32.....	24
Gambar 2. 18 Modul Relay	25
Gambar 2. 19 Lampu AC 220V.....	26
Gambar 2. 20 LCD 20x4 I2C	27
Gambar 2. 21 Telegram.....	28
Gambar 2. 22 Segitiga Daya.....	29
Gambar 3. 1 Denah Lokasi.....	33
Gambar 3. 2 Wiring Diagram	35
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem	37
Gambar 3. 4 Diagram Alir (Flowchart)	40
Gambar 4. 1 Tampilan Keluaran inverter pada LCD.....	46
Gambar 4. 2 Tampilan keluaran panel surya pada LCD.....	46
Gambar 4. 3 Tampilan telegram Beban OFF.....	48
Gambar 4. 4 Tampilan Telegram Beban ON	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat Dan bahan	33
Tabel 4. 1 Tabel keluaran panel tak berbeban.....	41
Tabel 4. 2 Tabel keluaran inverter tak berbeban.....	42
Tabel 4. 3 Tabel keluaran panel saat berbeban	44
Tabel 4. 4 tabel keluaran Inverter saat berbeban	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bukti pengambilan data

Lampiran 2 Surat Kesepakatan

Lampiran 3 Surat Rekomendasi

Lampiran 4 Lampiran sidang laporan akhir Sisak

Lampiran 5 Lembar bimbingan dan kehadiran di sisak