

**RANCANG BANGUN PENERANGAN PAGAR OTOMATIS
MEMANFAATKAN SOLARCELL SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI ENERGI LISTRIK PLN**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

FARIS RAJA KYNTA

062230320602

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENERANGAN PAGAR OTOMATIS MEMANFAATKAN SOLARCELL SEBAGAI ALTERNATIF PENGANTI ENERGI LISTRIK PLN

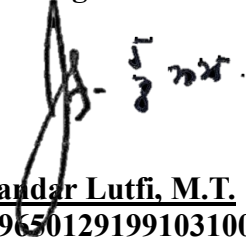


LAPORAN AKHIR

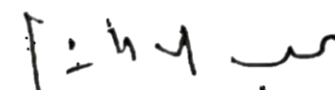
Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,

Pembimbing I


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Pembimbing II


Abdurrahman, S.T., M. Kom.
NIP. 196707111998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika


Niksen Alfa Rizal, S.T., M. Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Faris Raja Kynta
NIM : 062230320602
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN PENERANGAN PAGAR
OTOMATIS MEMANFAATKAN SOLARCELL SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI ENERGI LISTRIK PLN

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri yang di dampingi dan dibimbing oleh pembimbing I maupun pembimbing II dan bukan hal penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran akan pentingnya kejujuran, tanpa ada pengaruh manipulasi atau tekanan dari pihak manapun. Saya menghargai dan berkomitmen untuk menjaga integritas akademik serta menghormati nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan..



Palembang, Juli 2025



Faris Raja Kynta

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Jika kamu tidak percaya bahwa kamu yang terbaik, maka kamu tidak akan pernah mencapai semua yang kamu mampu."

(Cristiano Ronaldo)

"Setiap tetes keringat dan darah orang tuaku adalah ribuan langkahku untuk terus maju."

(Faris Raja Kynta)

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan laporan Akhir ini kepada :

- Allah SWT atas segala berkah, kemudahan dalam segala urusan dan karunia-nya dan kepada Nabi besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan di muka bumi ini.
- Kedua kedua orang tua, beserta keluarga dan kerabat yang tak henti-hentinya mendoakan dan memberikan nasihat serta dukungan.
- Dosen pembimbing saya, Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Abdurrahman, S.T., M. Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran, arahan, dan solusi.
- Seluruh dosen pengajar dan staff Jurusan Teknik Elektro Khususnya Program Studi Teknik Elektronika yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu pengetahuan.
- Teman-teman seperjuangan kelas EC 2022 yang telah banyak berbagi suka dan duka bersama, terima kasih atas segalanya walau waktunya hanya singkat.
- Teman-teman UKM OLAHRAGA POLSRI yang telah banyak memberikan kisah, suka duka, tawa, cerita, serta pengalaman yang sangat luar biasa.
- Teman-teman Komunitas Kewirausahaan Polsri yang telah memberikan pengalaman yang sangat berkesan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PENERANGAN PAGAR OTOMATIS MEMANFAATKAN *SOLARCELL* ENERGI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI ENERGI LISTRIK

FARIS RAJA KYNTA

062230320602

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebutuhan akan sistem penerangan yang efisien dan ramah lingkungan semakin meningkat seiring dengan tingginya konsumsi energi listrik dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu area yang masih sering menggunakan sistem penerangan konvensional adalah pagar rumah atau fasilitas umum yang menyala sepanjang malam dan bergantung sepenuhnya pada energi listrik dari PLN. Hal ini tidak hanya meningkatkan biaya tagihan listrik, tetapi juga menambah beban konsumsi energi nasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penerangan pagar otomatis yang memanfaatkan energi surya (*solarcell*) sebagai sumber energi utama guna meningkatkan efisiensi energi listrik. Sistem ini dirancang dengan menggabungkan beberapa komponen utama, yaitu panel surya, baterai penyimpanan, modul sensor LDR (Light Dependent Resistor), dan modul pengendali otomatis. Panel surya digunakan untuk menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik yang kemudian disimpan di dalam baterai. Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya lingkungan sekitar. Ketika malam tiba atau cahaya di sekitar berkurang, sensor akan memberikan sinyal ke rangkaian kontrol untuk menyalakan lampu secara otomatis, dan sebaliknya saat siang hari lampu akan otomatis mati. Dengan demikian, sistem ini dapat bekerja secara mandiri tanpa memerlukan campur tangan manusia. Secara keseluruhan, rancang bangun sistem penerangan otomatis ini berhasil membuktikan bahwa teknologi energi terbarukan, khususnya *solarcell*, sangat potensial untuk diaplikasikan pada sistem penerangan luar ruangan sebagai solusi hemat energi dan berkelanjutan. Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada integrasi sistem Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian jarak jauh.

Kata kunci : Penerangan otomatis, *solarcell*, efisiensi energi, LDR, energi terbarukan, pagar rumah

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD OF AUTOMATIC FENCE LIGHTING UTILIZING SOLAR CELL ENERGY TO IMPROVE ELECTRICAL ENERGY EFFICIENCY

FARIS RAJA KYNTA

062230320602

ELECTRONICS ENGINEERING

DIII ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The need for efficient and environmentally friendly lighting systems is increasing along with the high consumption of electrical energy in daily life. One area that still often uses conventional lighting systems is the fences of houses or public facilities that light up throughout the night and rely entirely on electricity from PLN. This not only increases electricity bills but also adds to the national energy consumption burden. This research aims to design and build an automatic fence lighting system that utilizes solar energy (solar cells) as the main energy source to improve electrical energy efficiency. The system is designed by combining several main components, namely solar panels, storage batteries, LDR (Light Dependent Resistor) sensor modules, and automatic control modules. Solar panels are used to capture solar energy and convert it into electrical energy, which is then stored in batteries. The LDR sensor functions to detect the intensity of the surrounding ambient light. When night falls or the surrounding light decreases, the sensor will send a signal to the control circuit to automatically turn on the light, and conversely, during the day, the light will automatically turn off. Thus, this system can operate independently without human intervention. Overall, the design and construction of this automatic lighting system successfully demonstrated that renewable energy technology, particularly solar cells, is highly potential for application in outdoor lighting systems as an energy-efficient and sustainable solution. Further development can be directed towards the integration of Internet of Things (IoT) systems for remote monitoring and control.

Keywords : *Automatic lighting, solar cell, energy efficiency, LDR, renewable energy, house fence*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir beserta laporannya dengan baik. Kegiatan laporan akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan sebagai Diploma III Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi teorinya maupun prakteknya. Hal ini dikarenakan penulis memiliki kemampuan yang terbatas, namun demikian penulis berharap agar kiranya tugas akhir tersebut dapat bermanfaat bagi rekan - rekan mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwijaya dan juga bermanfaat bagi penulis sendiri.

Dalam pelaksanaan kerja praktek ini serta penyusunan laporan, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dari segi pengumpulan data sampai penyusunan laporan. Melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta memberikan masukan kepada penulis selama proses penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwidjaja.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwidjaja.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwidjaja.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu dalam menyetujui proposal dalam proses pendaftaran kerja praktik magang.
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan juga dukungan selama proses penyusunan laporan akhir
6. Bapak Abdurrahman, ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan juga dukungan selama proses penyusunan laporan akhir.

7. Kepada Bapak Oky Lesmana Sani dan Ibu Anita Rusmara selaku kedua orang tua penulis serta keluarga yang telah memberi dukungan.
8. Orang-orang yang telah hadir dalam kehidupan penulis yang telah memberi pelajaran, memori, dan kebahagiaan. Bagaimanapun akhirnya, senang bisa mengenal kalian semua.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu, penulis menerima saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun, sehingga laporan penulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Akhir kata serta salam penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Observasi	3
1.5.2 Metode Interview	3
1.5.3 Metode Literatur	4
1.5.4 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 State of the Art	6
2.2 Panel Surya	8
2.3 Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	8
2.4 Jenis-Jenis <i>Solar Cell</i>	9
2.4.1 <i>Poly-Crystalline</i> (Polikristal)	9
2.4.2 <i>Mono-Crystalline</i> (Monokristal)	10
2.4.3 Thin Film Photovoltaic	11
2.4.4 Teori Perhitungan Daya Input	11
2.4.5 Teori Perhitungan Daya Output	12

2.4.6 Teori Perhitungan Efisiensi	12
2.5 Dioda.....	12
2.6 Module Charger TP4056.....	13
2.7 Lampu HPL (High Power LED) 5 Watt.....	14
2.8 Baterai Lithium-Ion 18650	15
2.8.1 Jenis-Jenis Baterai Lithium-Ion	16
2.8.2 Karakteristik Baterai Lithium-Ion.....	17
2.8.3 Teori Daya Baterai.....	17
2.8.4 Teori Tegangan	18
2.8.5 Teori Arus	18
2.8.6 Rumus Efisiensi Pada Alat	19
2.9 Modul Relay 5V.....	19
2.10 Modul Sensor Cahaya LM393	22
BAB III RANCANG BANGUN	23
3.1 Perancangan Alat	23
3.2 Perancangan Elektrikal	23
3.2.1 Blok Diagram	23
3.2.2 Skematik Dan Wiring Diagram Secara Keseluruhan	24
3.3 Perancangan <i>Software</i>	26
3.3.1 <i>Flowchart</i>	26
3.4 Perancangan Mekanik.....	28
3.5 Alat dan Bahan.....	31
BAB IV HASIL DAN ANALISA	33
4.1 Data Perbandingan Lama Pengisian Baterai.....	33
4.2 Menghitung Efisiensi <i>Solarcell</i>	52
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Prinsip Kerja Solar Cell.....	9
Gambar 2.2 Polikristal	10
Gambar 2.3 Monokristal	10
Gambar 2.4 Thin Film Photovoltaic	11
Gambar 2.5 Bentuk dan Simbol Dioda	13
Gambar 2.6 Module Charger TP4056	13
Gambar 2.7 Lampu HPL 5 Watt.....	14
Gambar 2.8 Struktur Baterai Lithium-Ion.....	15
Gambar 2.9 Modul Relay 5V	19
Gambar 2.10 Jenis Relay Berdasarkan Pole dan Throw	21
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Relay SPDT.....	21
Gambar 2.12 Modul Sensor Cahaya LM393	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Lampu Pagar Otomatis	24
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Secara Keseluruhan.....	24
Gambar 3.3 Wiring Diagram Menggunakan Aplikasi Fritzing.....	25
Gambar 3.4 Flowchart.....	27
Gambar 3.5 Tata Letak Penempatan Lampu Pagar Otomatis	28
Gambar 3.6 Desain Layout Lampu Pagar Tampak Depan.....	29
Gambar 3.7 Desain Layout Lampu Pagar Tampak Belakang	29
Gambar 3.8 Desain Layout Lampu Pagar Tampak Atas	30
Gambar 3.9 Desain Layout Lampu Pagar Tampak Bawah	30
Gambar 4.1 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-1	34
Gambar 4.2 Grafik Lama Menyala Hari ke-1	35
Gambar 4.3 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-2	37
Gambar 4.4 Grafik Lama LmMenyala Hari ke-2	38
Gambar 4.5 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-3	40
Gambar 4.6 Grafik Lama Menyala Hari ke-3	41
Gambar 4.7 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-4	42

Gambar 4.8 Grafik Lama Menyala Hari ke-4	43
Gambar 4.9 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-5	45
Gambar 4.10 Grafik Lama Menyala Hari ke-5	46
Gambar 4.11 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-6.....	47
Gambar 4.12 Grafik Lama Menyala Hari ke-6	48
Gambar 4.13 Grafik Data Lama Penjemuran Hari ke-7	50
Gambar 4.14 Grafik Lama Menyala Hari ke-7	51
Gambar 4.15 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-1	53
Gambar 4.16 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-2	55
Gambar 4.17 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-3	56
Gambar 4.18 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-4	57
Gambar 4.19 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-5	59
Gambar 4.20 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-6	60
Gambar 4.21 Grafik Efisiensi Pengecasan Hari ke-7	62
Gambar 4.22 Grafik Rata-rata Efisiensi Selama 1 Minggu.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State of the Art	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Charger TP4056	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Lampu HPL 1 Watt	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Baterai Lit-Ion 18650	16
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	31
Tabel 4.1 Data Lama Penjemuran Hari ke-1	33
Tabel 4.2 Data Lampu Menyala Hari ke-1	35
Tabel 4.3 Data Lama Penjemuran Hari ke-2.....	36
Tabel 4.4 Data Lampu Menyala Hari ke-2.....	38
Tabel 4.5 Data Lama Penjemuran Hari ke-3.....	39
Tabel 4.6 Data Lampu Menyala Hari ke-3.....	40
Tabel 4.7 Data Lama Penjemuran Hari ke-4.....	41
Tabel 4.8 Data Lampu Menyala Hari ke-4.....	43
Tabel 4.9 Data Lama Penjemuran Hari ke-5	44
Tabel 4.10 Data Lampu Menyala Hari ke-5.....	45
Tabel 4.11 Data Lama Penjemuran Hari ke-6	46
Tabel 4.12 Data Lampu Menyala Hari ke-6.....	48
Tabel 4.13 Data Lama Penjemuran Hari ke-7	49
Tabel 4.14 Data Lampu Menyala Hari ke-7.....	50
Tabel 4.15 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-1	53
Tabel 4.16 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-2.....	54
Tabel 4.17 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-3	55
Tabel 4.18 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-4.....	57
Tabel 4.19 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-5.....	58
Tabel 4.20 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-6.....	60
Tabel 4.21 Data Efisiensi Solarcell Hari ke-7.....	62