

**PROTOTYPE SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA
GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA
INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG**

TUGAS AKHIR



Oleh :

SALSA AMELIA HENDRI

NIT. 56192210023

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

2026

**PROTOTYPE SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA
GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA
INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus pendidikan

Program Studi Sarjana Terapan

Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Oleh :

SALSA AMELIA HENDRI

NIT. 56192210023



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG**

2026

ABSTRAK

***Prototype* Sistem Pencahayaan Otomatis pada Gedung Parkir Bertingkat di Bandara Internasional Radin Inten II Lampung**

Oleh :

SALSA AMELIA HENDRI
NIT. 56192210023

**Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program
Sarjana Terapan**

Sistem pencahayaan gedung parkir yang belum mampu menyesuaikan kondisi lingkungan secara responsif serta belum adanya sistem pemantauan kondisi lampu menyebabkan kerusakan tidak dapat terdeteksi secara dini dan pemeliharaan yang cenderung bersifat reaktif. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun *prototype* sistem pencahayaan otomatis berbasis sensor yang terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) pada gedung parkir bertingkat untuk meningkatkan efektivitas sistem pencahayaan dan pemeliharaan lampu. Metode yang digunakan adalah rancang bangun dengan model *Borg and Gall* yang disederhanakan menjadi 6 tahap pengembangan. Hasil validasi memperoleh skor rata-rata sebesar 94,5% “Sangat Layak” dari ahli media dan 91% “Sangat Layak” dari ahli pengguna. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sensor BH1750 mampu membaca intensitas cahaya pada rentang 30-250 lux dan mengendalikan lampu secara otomatis sesuai kondisi pencahayaan lingkungan, sedangkan sensor PZEM-004T mampu mendeteksi kondisi lampu berdasarkan parameter kelistrikan dengan tegangan sebesar 219,8 – 220 V pada kondisi normal dan 0 V pada kondisi lampu mati atau rusak. Data hasil pembacaan sensor berhasil ditampilkan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk dan seluruh fungsi sistem monitoring berjalan dengan baik. Implikasi keberhasilan *prototype* ini menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efektivitas sistem pencahayaan, mempercepat proses identifikasi kondisi lampu, serta mendukung kegiatan pemeliharaan fasilitas bandara secara lebih efektif dan responsif.

Kata kunci : BH1750, blynk, deteksi kerusakan, *Internet of Things* (IoT), monitoring, otomatis, PZEM-004T, sistem pencahayaan

ABSTRACT

Prototype Sistem Pencahayaan Otomatis pada Gedung Parkir Bertingkat di Bandara Internasional Radin Inten II Lampung

Oleh :

SALSA AMELIA HENDRI
NIT. 56192210023

**Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program
Sarjana Terapan**

The parking building lighting system, which has not been able to adapt responsively to environmental conditions and lacks a lamp condition monitoring system, causes failures to go undetected at an early stage and results in maintenance activities that tend to be reactive. This final project aims to design and develop a sensor-based automatic lighting system prototype integrated with the Internet of Things (IoT) for a multi-storey parking building to improve the effectiveness of the lighting system and lamp maintenance activities. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the Borg and Gall model, which was simplified into six stages. The validation results obtained an average score of 94,5% with the category of “Highly Feasible” from media experts and 91% with the category of “Highly Feasible” from user experts. The testing results showed that the BH1750 sensor was capable of measuring light intensity within a range of 30-250 lux and automatically controlling the lighting system according to environmental lighting conditions, while the PZEM-004T sensor was able to detect lamp conditions based on electrical parameters, with voltage values ranging from 219,8-220 V under normal operating conditions and 0 V when the lamp was turned off or malfunctioned. The sensor data were successfully displayed in real time through the Blynk application, and all monitoring system functions operated properly. The successful implementation of this prototype demonstrates its potential to improve the effectiveness of the lighting system, accelerate the lamp identification process, and support airport facility maintenance activities in a more effective and responsive.

Keywords : BH1750, blynk, fault detection, Internet of Things (IoT), monitoring, automation, PZEM-004T, lighting system.

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “*PROTOTYPE* SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Bandar Udara Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang – Palembang.



Nama : SALSAMELIA HENDRI
NIT 56192210023

PEMBIMBING I

YAYUK SUPRIHARTINI, S.Si.T., M..A.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19830725 200812 2 001

PEMBIMBING II

Dr. YETI KOMALASARI, S.Si.T., M.Adm.SDA.

Pembina (IV/a)

NIP. 19870525 200912 2 005

KETUA PROGRAM STUDI

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

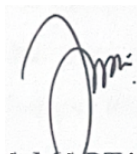
Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir: “*PROTOTYPE* SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan pada tanggal 30 Juni 2026.

KETUA



Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

SEKRETARIS



ZUSNITA HERMALA, S.Kom., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 19781118 200502 2 001

ANGGOTA



YAYUK SUPRIHARTINI, S.Si.T., M..A.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 19830725 200812 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SALSA AMELIA HENDRI

NIT 56192210023

Program Studi : Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “*PROTOTYPE SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG*” merupakan karya asli saya bukan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Palembang, 30 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



SALSA AMELIA HENDRI

NIT. 56192210023

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir program sarjana terapan yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia sebagai berikut:

Hendri, S.A. (2026): *PROTOTYPE* SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG, Tugas Akhir Program Sarjana Terapan, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.

Tidak semua perjuangan terlihat oleh mata, sebagian hadir dalam bentuk doa yang tak pernah putus serta cinta dan harapan yang tak pernah padam

Dengan penuh hormat dan bangga kupersembahkan kepada

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

Serta Adik adik tersayang Salzafan

Tugas akhir ini bukan tentang perjuanganku, tetapi tentang doa-doa yang mengiringi, dukungan yang menguatkan, dan cinta yang tak pernah meminta balasan. Terima kasih atas setiap pengorbanan, kepercayaan, dan semangat yang telah diberikan. Semoga kebahagiaan, kesehatan, dan keberkahan senantiasa menyertai setiap langkah kalian.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Prototype Sistem Pencahayaan Otomatis pada Gedung Parkir Bertingkat di Bandara Internasional Radin Inten II Lampung”** dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan di Politeknik Penerbangan Palembang. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terkhusus untuk Ibu Yayuk Suprihartini, S.Si.T., M..A. dan Ibu Dr. Yeti Komalasari, S.Si.T., M.Adm.SDA. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta masukan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, antara lain:

1. Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si. Selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang.
2. Bapak Ir. M. Indra Martadinata, S.S.T., M.Si. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang.
3. Bapak/Ibu Dosen, Admin prodi, Staf pengajar dan teknisi Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bandar Udara Politeknik Penerbangan Palembang.
4. Seluruh karyawan dan staff Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung.
5. Luthfiyah Neisya Sa'adatul Ula, A.Md.Kep dan Aela Talitha Sumaya atas dukungan, semangat, doa, serta kehadiran yang selalu menjadi penguat

khususnya selama masa-masa sulit ketika penulis hampir kehilangan keyakinan untuk terus melangkah.

6. Rekan-rekan TRBU 03, yang telah memberikan semangat, bantuan, kerja sama, serta suka dukanya selama 4 tahun pendidikan.
7. Okta Riani, Tiara Burhanudin, echo 208 fazetti, keisha, karina, serta echo 204 terima kasih atas tawa, cerita, dukungan, dan kebersamaan yang menjadikan setiap proses terasa lebih ringan dan bermakna.
8. Kepada seseorang yang selalu menjadi semangat bagi penulis untuk menjadi lebih baik setiap harinya, terima kasih saya ucapkan atas dukungan, motivasi, dan pelajaran berharga yang telah diberikan sampai saat ini. Semoga selalu dikelilingi dengan hal-hal baik kedepannya.
9. Adik adik serta keluarga asuh saya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama Pendidikan.
10. Semua pihak yang berarti dan telah membantu selama penulisan Tugas Akhir namun tidak dapat penulis tuliskan satu-persatu.
11. Last but not least, diri penulis sendiri, yang telah berani memulai, sabar menjalani proses, dan tidak menyerah hingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran perbaikan guna untuk penyempurnaan laporan ini kedepannya. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 30 Juni 2026



SALSA AMELIA HENDRI

NIT. 56192210023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Manfaat.....	8
F. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Teori Penunjang.....	10
1. Bandar Udara.....	10
2. Area dan Gedung Parkir	11
3. Sistem Pencahayaan dan Standar Intensitas Pencahayaan.....	13
4. Sistem Otomatisasi dan Monitoring	14

a. Sensor cahaya (BH1750)	16
b. Sensor PZEM-004T	16
5. <i>Prototype</i>	17
6. <i>Internet of Things</i> (IoT)	18
7. Blynk	18
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Metode Penelitian	22
B. Desain Penelitian	22
C. Teknik Analisis Data.....	31
D. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	31
D. Spesifikasi Alat.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil	34
1. Analisis Potensi Masalah.....	34
2. Pengumpulan Data.....	35
3. Desain Produk.....	40
4. Validasi Desain	46
5. Revisi Desain.....	47
6. Uji Coba Produk	48
B. Pembahasan	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	57
A. Simpulan.....	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gedung Parkir Bertingkat Bandara Radin Inten II Lampung.....	67
Lampiran B Perancangan dan Pembuatan Prototype	68
Lampiran C Hasil Prototype dan Tampilan Blynk	69
Lampiran D Manual Book.....	71
Lampiran E Transkrip Wawancara.....	73
Lampiran F Lembar Validasi Ahli Media.....	79
Lampiran G Lembar Validasi Ahli Pengguna.....	81
Lampiran H Dokumentasi Wawancara.....	85
Lampiran I Dokumentasi Validasi.....	86
Lampiran J Dokumentasi Uji Coba	87
Lampiran K Lembar Bimbingan I.....	88
Lampiran L Lembar Bimbingan II	90
Lampiran M Hasil Cek Plagiarisme	92
Lampiran N Script Coding	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Gedung Parkir Bertingkat Bandara Radin Inten II Lampung.....	2
Gambar I. 2 Kondisi Lampu Mati dan Rusak pada Gedung Parkir.....	3
Gambar II. 1 Bandar Udara Internasional Radin Inten II Lampung.....	11
Gambar II. 2 Gedung Parkir Bertingkat	12
Gambar II. 3 Lampu Gedung Parkir.....	14
Gambar II. 4 Sensor BH1750	16
Gambar II. 5 Sensor PZEM-004T	17
Gambar II. 6 Aplikasi Blynk.....	19
Gambar III. 1 Desain Alur Penelitian	22
Gambar III. 2 Blok Diagram <i>Prototype</i>	27
Gambar IV. 1 Kondisi Pencahayaan Lapangan (Sumber: Penulis,2026)	36
Gambar IV. 2 Lampu yang rusak (Sumber: Penulis, 2026).....	37
Gambar IV. 3 Blok Diagram <i>Prototype</i> (Sumber: Penulis,2026)	42
Gambar IV. 4 Flowchart Cara Kerja Alat (Sumber: Penulis,2026)	43
Gambar IV. 5 Wiring Diagram <i>Prototype</i>	44
Gambar IV. 6 Desain 3D <i>Prototype</i> (Sumber: Penulis,2026)	46
Gambar IV. 7 Pembacaan Intensitas Cahaya pada Layar LCD	50
Gambar IV. 8 Pembacaan Tegangan pada Layar LCD	50
Gambar IV. 9 Tampilan Layar Monitor Aplikasi Blynk.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Tabel Penelitian Terdahulu yang Relevan	19
Tabel III. 1 Daftar Narasumber.....	25
Tabel III. 2 Instrumen Wawancara	25
Tabel III. 3 Daftar Nama Ahli Validator.....	28
Tabel III. 4 Tabel Aspek dan Indikator Penilaian Ahli Media/IT	29
Tabel III. 5 Tabel Aspek dan Indikator Penilaian Ahli Materi.....	30
Tabel III. 6 Skor Penilaian Menggunakan Skala Likert	31
Tabel III. 7 Tingkatan Jumlah Skor	31
Tabel III. 8 Alur Tahapan Penyusunan Laporan Tugas Akhir	32
Tabel III. 9 Spesifikasi Komponen	32
Tabel IV. 1 Analisis Potensi Masalah	35
Tabel IV. 2 Spesifikasi Lampu di Lapangan.....	36
Tabel IV. 3 Tabel Reduksi Data Wawancara	37
Tabel IV. 4 Hasil Validasi Ahli Pengguna.....	47
Tabel IV. 5 Hasil Validasi Ahli Media	47
Tabel IV. 6 Saran Revisi dari Validator	47
Tabel IV. 7 Tabel Hasil Pengujian Sensor BH1750	49
Tabel IV. 8 Tabel Hasil Pengujian Sensor PZEM-004T	50
Tabel IV. 9 Hasil Pengujian Sistem Monitoring Blynk	50
Tabel IV. 10 Hasil Pengujian Sistem <i>Prototype</i> Keseluruhan.....	51

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada pertama
IoT	<i>Internet of Things</i>	i
SNI	Standar Nasional Indonesia	3
EMEF	<i>Electrical and Mechanical Facility</i>	2
LED	<i>Light Emitting Diode</i>	14
TL	<i>Tube Lamp / Tube Luminescent</i>	2
BH1750	Sensor Intensitas Cahaya BH1750	i
PZEM-004T	Modul Monitoring Energi PZEM-004T	i
ESP32	Mikrokontroler ESP32	20
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>	xv
I2C	<i>Inter-Integrated Circuit</i>	16
R&D	<i>Research and Development</i>	ii
OJT	<i>On the Job Training</i>	23
PM	Peraturan Menteri	1
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>	10
IOS	<i>iPhone Operating System</i>	18
LDR	<i>Light Dependent Resistor</i>	6
VVIP	<i>Very Very Important Person</i>	20
WiFi	<i>Wireless Fidelity</i>	6

Lambang	Nama	Pemakaian pertama kali pada pertama
Lux	Intensitas Cahaya	i
m ²	Meter persegi	1
%	Persen	i
V	Volt	32
W	Watt	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bandar udara merupakan infrastruktur yang berperan penting dalam moda transportasi udara, semuanya dituntut berjalan dengan aman, efektif dan efisien sesuai standar yang berlaku secara internasional (Maulana Sultan et al., 2024). Dalam operasionalnya, seluruh sistem fasilitas penunjang baik itu sisi udara maupun sisi darat, diwajibkan memberikan keselamatan, kenyamanan, dan kualitas pelayanan yang terbaik kepada pengguna jasa (Parmudya & Widagdo, 2023). Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan bandara, hal ini diperkuat melalui Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 41 Tahun 2023 Tentang Pelayanan Jasa Kebandarudaraan Di Bandar Udara pasal 12b (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2023). Dalam peraturan tersebut menegaskan bahwa seluruh fasilitas yang terdapat di bandara harus dikelola dengan baik agar dapat memenuhi standar kenyamanan bagi pengguna jasa (Pratama & Awan, 2025).

Bandar udara Radin Inten II merupakan salah satu bandara di provinsi Lampung yang berfungsi sebagai pintu gerbang transportasi udara bagi wilayah tersebut. Bandara ini melayani penerbangan dengan mobilitas penumpang yang terus meningkat seiring dengan perkembangan sektor ekonomi, pariwisata, dan mobilitas masyarakat di wilayah Lampung dan sekitarnya. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 36 Tahun 2021 Tentang Standarisasi Fasilitas Bandar Udara bab 3 pasal 4, salah satu prasarana sisi darat (*landside facility*) yang harus ada yaitu tempat parkir kendaraan bermotor (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2021).

Gedung parkir yang memiliki luas bangunan 22.500 m² dan terdiri dari empat lantai ini digunakan untuk menampung kendaraan penumpang maupun pengunjung bandara. Keberadaan gedung tersebut memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran akses menuju terminal serta mengurangi kepadatan kendaraan di area depan bandara. Aktivitas penggunaan gedung parkir

cenderung bersifat dinamis, dimana terdapat perbedaan tingkat kepadatan antar lantai maupun pada waktu tertentu.



Gambar I. 1 Gedung Parkir Bertingkat Bandara Radin Inten II Lampung
(Sumber: Bandara Radin Inten II Lampung, 2026)

Beberapa area, seperti lantai atas, umumnya memiliki tingkat penggunaan yang lebih rendah dibandingkan area lainnya. Dalam operasionalnya, sistem pencahayaan gedung parkir menjadi salah satu komponen penting yang harus selalu tersedia untuk menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna (Pambudi et al., 2025). Gedung ini memiliki karakteristik gedung yang semi terbuka sehingga memungkinkan cahaya alami masuk pada siang hari. Pada kondisi cuaca tertentu, lampu sering terlalu terang atau terlalu redup. Lampu yang digunakan pada gedung ini berjenis lampu TL neon dengan ukuran 120 cm yang beroperasi tanpa sistem pengendalian otomatis.

Kondisi lain yaitu, sekitar 60% lampu gedung parkir tidak terawat dan berakibat lampu rusak dan mati tidak terdeteksi secara dini. Sistem pencahayaan ini belum dilengkapi dengan mekanisme pemantauan kondisi lampu secara *real-time*. Kerusakan atau penurunan kondisi lampu baru diketahui setelah dilakukan inspeksi manual atau adanya laporan dari pengguna. Kondisi ini menyebabkan proses pemeliharaan cenderung bersifat reaktif dan berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam penanganan. Keterbatasan jumlah teknisi pada unit *Electrical and Mechanical Facility* (EMEF) yang saat ini berjumlah empat sampai lima orang dalam satu regu dinas, juga menjadi kendala dalam

pelaksanaan inspeksi rutin sehingga pengawasan sistem pencahayaan belum dapat dilakukan secara optimal.



Gambar I. 2 Kondisi Lampu Mati dan Rusak pada Gedung Parkir
(Sumber: Bandara Radin Inten II Lampung, 2026)

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa sistem pencahayaan belum memiliki mekanisme yang dapat menyesuaikan kondisi pencahayaan sekitar dan berbasis kebutuhan aktual. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan pengoperasian sistem yang tidak tepat guna, tetapi juga menunjukkan belum optimalnya penerapan standar pencahayaan yang diatur dalam SNI : 6197 tahun 2020 (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2020), yang menekankan pentingnya pemanfaatan cahaya alami serta penggunaan sistem kontrol otomatis. Selain itu, fasilitas bandara harus memenuhi aspek kenyamanan dan pelayanan, termasuk penyediaan pencahayaan yang sesuai kebutuhan. Disisi lain, sistem pencahayaan yang ada juga belum dilengkapi dengan mekanisme deteksi kerusakan yang memadai. Kerusakan seperti lampu mati, redup, atau tidak berfungsi pada titik tertentu seringkali baru diketahui setelah dilakukan pemeriksaan manual atau adanya keluhan pengguna.

Jika kondisi ini terus berlangsung, maka sistem pencahayaan akan cenderung bekerja secara tidak maksimal dalam memanfaatkan kondisi gedung yang semi terbuka, baik dalam kondisi kelebihan pencahayaan maupun kekurangan

pencahayaan. Hal ini berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif seperti, berpotensi risiko pejalan kaki terjatuh akibat visibilitas yang kurang memadai serta menimbulkan risiko keselamatan meningkatnya kecelakaan kendaraan akibat rambu yang tidak terbaca. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 41 Tahun 2023 Tentang Pelayanan Jasa Kebandarudaraan di Bandar Udara pada lampiran dijelaskan, standar kondisi area parkir harus baik, tidak ada genangan air dan marka terlihat jelas (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2023). Untuk itu, jika sistem yang ada terus dipakai maka akan terjadi kondisi pencahayaan yang tidak optimal terutama untuk pembacaan marka dengan jelas. Selain itu, kejadian ini dapat menyebabkan keterlambatan dalam proses pemeliharaan dan penurunan standar kualitas pelayanan penumpang akibat distribusi pencahayaan yang menjadi tidak merata serta menimbulkan area gelap (Panjaitan et al., 2020).

Dalam konsep keandalan sistem (*system reliability*), idealnya suatu sistem pencahayaan gedung parkir seharusnya sudah memiliki kemampuan *fault detection* dan *early warning* terhadap gangguan operasional untuk dapat meminimalisir penurunan performa sistem secara keseluruhan. Keandalan merupakan suatu indikator besaran tingkat pelayanan tergantung dari berapa lama terjadi pemadaman dan frekuensinya (Wijaya et al., 2024). Secara ideal, sistem tersebut mampu melakukan pemantauan kondisi secara *real-time* dan mengidentifikasi anomali atau penurunan kinerja sejak tahap awal sebelum gangguan berkembang menjadi kegagalan yang lebih serius. Sistem yang andal seharusnya memiliki respon yang cepat, akurat, dan terukur terhadap indikasi ketidaknormalan, sehingga proses penanganan dapat dilakukan secara tepat waktu tanpa menunggu kerusakan total. Oleh karena itu, sistem pencahayaan gedung parkir yang ada pada bandara harus memiliki respon cepat terhadap keandalan sistem yang dapat mengganggu operasional bandara (Kabashkin et al., 2025).

Tugas akhir ini dilakukan untuk mengoptimalkan dan meningkatkan pemeliharaan sistem pencahayaan gedung parkir bertingkat. Jika tidak dilakukan, maka akan menyebabkan waktu operasi yang tidak terkendali dan

berpotensi menurunkan umur pakai lampu serta proses pemeliharaan yang cenderung bersifat reaktif karena kerusakan tidak terdeteksi secara dini, sehingga penanganan pemeliharaan sering terlambat. Selain itu, kualitas pencahayaan akan menurun dan berpotensi mempengaruhi aspek keamanan. Bahkan, kondisi pencahayaan yang tidak sesuai juga dapat mencerminkan rendahnya kualitas pelayanan fasilitas publik, yang seharusnya memenuhi standar kenyamanan, keamanan, dan keandalan operasional.

Dalam ekosistem yang sedemikian rumit dan sensitif, maka setiap komponen harus selalu berfungsi secara harmonis termasuk pencahayaan. Karena salah satu kegagalan kecil pada subsistem akan menyebabkan efek yang dapat mengganggu keseluruhan ritme operasi, menimbulkan penundaan masal, kerugian finansial, dan yang terpenting membahayakan nyawa (Suprihartini, 2026). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mengatasi keterbatasan pengawasan manual serta meningkatkan respons terhadap kondisi di lapangan.

Melihat fenomena ini sebagai solusi, maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengoptimalkan sistem pencahayaan dengan kerja yang mampu mengatasi keterbatasan tenaga sumber daya manusia dalam pengoperasian dan pemeliharaan. Dan kondisi intensitas cahaya yang sesuai dengan SNI : 6197 tahun 2020 yaitu pada area parkir sebesar 100 lux (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2020). Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan dan perancangan suatu sistem otomatisasi dan monitoring deteksi kerusakan pada sistem pencahayaan yang mampu bekerja secara otomatis, adaptif, dan *real-time* dalam menyesuaikan kondisi lingkungan serta memantau kondisi lampu. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dalam mendukung operasional, khususnya dalam kondisi keterbatasan jumlah teknisi, mengingat penambahan sumber daya manusia bukan merupakan solusi yang mudah maupun efisien dalam jangka panjang. Dengan adanya penelitian ini, peran manusia dalam proses pengawasan dapat diminimalkan tanpa mengurangi kualitas pengendalian sistem, sehingga operasional menjadi lebih efektif dan responsif.

Penelitian terkait sistem otomatisasi pencahayaan telah banyak dilakukan, (Yoga Pratama et al., 2024) mengembangkan sistem lampu otomatis menggunakan sensor cahaya (LDR) yang mampu menyalakan dan mematikan lampu otomatis berdasarkan cahaya lingkungan. Penelitian ini terfokus pada efisiensi energi dan tidak memiliki jaringan internet ataupun wifi, sehingga tidak dapat dikendalikan dari jarak jauh. Selanjutnya, penelitian ini berhasil mengintegrasikan *Internet of Things* (IoT) dengan mikrokontroler dan sensor cahaya yang memungkinkan lampu dikendalikan otomatis serta pemantauan jarak jauh (Hidayat et al., 2025). Pengembangan penelitian ini adalah menggunakan sensor cahaya yang spesifik yaitu menggunakan intensitas cahaya, jika intensitas cahaya lingkungan rendah maka lampu menyala otomatis menyediakan pencahayaan yang memadai. Serta (Setiawan et al., 2023), yang berhasil memanfaatkan penggabungan IoT, sensor gerak dan sensor cahaya untuk menyesuaikan pencahayaan berdasarkan lingkungan dan aktivitas pengguna jalan. Pada penelitian ini sensor digunakan pada lampu penerangan jalan dengan menggabungkan sensor pergerakan manusia dan sensor intensitas cahaya.

Namun demikian, dari berbagai penelitian tersebut masih terdapat beberapa keterbatasan yang dapat dijadikan celah atau gap. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada otomatisasi atau kontrol lampu tanpa dilengkapi dengan fitur deteksi kerusakan (Wibisono et al., 2024). Disisi lain, penerapan sistem yang terintegrasi antara otomatisasi berbasis intensitas cahaya, monitoring kondisi lampu, serta deteksi kerusakan yang dapat menyesuaikan keadaan aktual dan tetap sesuai standar operasional fasilitas publik masih belum banyak dikembangkan, khususnya pada area gedung parkir bertingkat bandara (Donaningrum et al., 2024).

Penelitian ini mengembangkan sebuah *prototype* yang memiliki *novelty* atau kebaruan yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, yaitu sebuah *prototype* sistem pencahayaan berbasis sensor untuk optimalisasi dan deteksi kerusakan lampu pada gedung parkir bandara. Kebaruan ini terletak pada penggabungan dua sensor utama, yaitu sensor cahaya untuk otomatisasi pencahayaan dan sensor arus untuk mendeteksi kondisi atau kerusakan lampu serta sensor deteksi pengguna. Hal yang berbeda dengan penelitian sebelumnya (Khuriati, 2022;

Lumembang & Kolibu, 2024; Nur Pratiwi et al., 2025a, 2025b; Rahman et al., 2022) yang hanya mengembangkan sebuah produk dengan satu sensor untuk otomatisasi lampu berdasarkan intensitas cahaya.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian dituangkan dalam Tugas Akhir yang berjudul “**PROTOTYPE SISTEM PENCAHAYAAN OTOMATIS PADA GEDUNG PARKIR BERTINGKAT DI BANDARA INTERNASIONAL RADIN INTEN II LAMPUNG**” penelitian ini difokuskan pada perancangan *prototype* sistem pencahayaan gedung parkir bandara berbasis sensor cahaya dan sensor pengguna untuk meningkatkan optimalisasi serta monitoring kondisi lampu guna untuk mendeteksi kerusakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang *prototype* sistem otomatisasi pencahayaan lampu gedung parkir bertingkat berbasis sensor cahaya yang mampu menyesuaikan pencahayaan berdasarkan intensitas cahaya lingkungan untuk meningkatkan optimalisasi sistem pencahayaan.
2. Bagaimana mengembangkan *prototype* sistem otomatisasi pencahayaan berbasis sensor yang dapat mengidentifikasi kondisi lampu dan kerusakan lampu secara otomatis.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini dibatasi pada :

1. Perancangan dan pengujian *prototype* sistem otomatisasi lampu gedung parkir bertingkat berbasis sensor cahaya serta dapat mendeteksi kondisi lampu.
2. Sistem yang dirancang tidak mencakup instalasi permanen pada sistem eksisting serta pengujian dilakukan dengan skala *prototype* kondisi perubahan intensitas cahaya dan kerusakan lampu.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang *prototype* sistem otomatisasi pencahayaan pada gedung parkir bertingkat berbasis sensor cahaya yang mampu menyesuaikan pencahayaan berdasarkan intensitas cahaya lingkungan sekitar guna mendukung optimalisasi penggunaan cahaya.
2. Menghasilkan *prototype* sistem otomatisasi pencahayaan yang dapat mendeteksi kondisi lampu secara otomatis mendukung efektivitas pemeliharaan di lingkungan bandara.

E. Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Manfaat Mahasiswa

Menambah referensi dan pemahaman ilmu pengetahuan di bidang sistem kontrol dan *Internet of Things* (IoT), khususnya dalam penerapan sistem otomatisasi dan monitoring pencahayaan berbasis sensor cahaya pada fasilitas publik seperti gedung parkir bertingkat bandara.

2. Manfaat Lembaga Pendidikan / Institusi

Penelitian ini dapat menghasilkan *prototype* yang dapat dijadikan model atau alternatif solusi teknis dalam meningkatkan optimalisasi sistem pencahayaan gedung parkir bertingkat, serta mempermudah proses monitoring dan deteksi kerusakan lampu secara efektif dan tepat.

3. Manfaat Bagi Bandara

Memberikan gambaran konsep penerapan sistem pencahayaan berbasis sensor yang dapat dipertimbangkan untuk implementasi lebih lanjut pada fasilitas bandara.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini disusun dengan sistematika yang jelas untuk mempermudah pemahaman terhadap permasalahan yang disajikan. Adapun susunan penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan dalam penelitian dan kajian terdahulu yang relevan dengan penelitian sebagai acuan dalam pengembangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, yang mencakup desain penelitian, teknik analisis data, tempat dan waktu penelitian, serta spesifikasi alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian yang diterapkan berdasarkan metode penelitian disertai dengan pembahasan dan perancangan produk yang dihasilkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi rangkuman keseluruhan dari hasil penelitian serta rekomendasi yang penulis berikan dalam perbaikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.