

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
RANCANG BANGUN PENGATURAN
INTENSITAS CAHAYA LAMPU KELAS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



PROGRAM STUDI
D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Novia Indah Setyaningsih
NIM : 1507521023
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat Email : noviaindah69@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui, untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain(.....)

yang berjudul:

**RANCANG BANGUN PENGATURAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU KELAS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 Agustus 2025

Penulis,

(Novia Indah Setyaningsih)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN PENGATURAN INTENSITAS
CAHAYA LAMPU KELAS BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*

Penyusun : Novia Indah Setyaningsih

NIM : 1507521023

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIP.198402142019031011

Pembimbing II,



Nur Hanifah Yuninda, M.T.

NIP.198206112008122001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP.1978603272001121001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN PENGATURAN INTENSITAS
CAHAYA LAMPU KELAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Penyusun : Novia Indah Setyaningsih

NIM : 1507521023

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Heri Firmansyah, S.T., M.T.

NIP.198402142019031011

Pembimbing II,



Nur Hanifah Yuninda, M.T.

NIP.198206112008122001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan:

Ketua Penguji



Taryudi, Ph. D

NIP. 198008062010121002

Penguji



Syufrijal, S.T., M.T.

NIP. 1978603272001121001

Dosen Ahli



Rizki Pratama Putra, ST., MT

NIP. 199108152025061003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



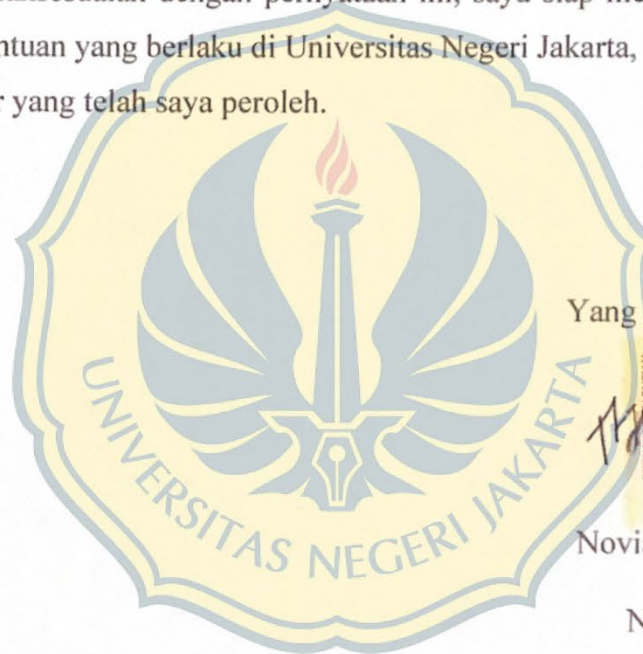
Syufrijal, S.T., M.T.

NIP.1978603272001121001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri dan belum pernah ajukan untuk memperoleh gelar akademik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Jika ada kutipan atau bagian dari sumber lain, semuanya sudah saya cantumkan dengan jelas nama penulisanya dan telah saya tulis dalam Pustaka.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran atau ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya siap menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.



Jakarta, 21 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Novia Indah Setyaningsih

No. Reg. 1507521023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Rancang Bangun Pengaturan Intensitas Cahaya Lampu Kelas Berbasis Internet of Things”* ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah menerima bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Syufrijal, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyelenggaraan program studi sehingga proses akademik dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Heri Firmansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, atas kesediaan waktu, bimbingan intensif, saran konstruktif, dan masukan berharga yang mendorong penulis untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan dalam setiap tahap penelitian hingga tercapainya kualitas skripsi yang lebih baik.
3. Ibu Nur Hanifah Yuninda, M.T., selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan akademik, arahan untuk penulisan yang lebih baik, dan dukungan moral yang telah memperkaya perspektif penulis, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan komprehensif dan sistematis.
4. Kedua orang tua tercinta, mamas, dan mba, atas kasih sayang, doa, dan motivasi tiada henti. Tanpa dukungan finansial, semangat, dan kepercayaan sepenuhnya yang diberikan, penulis tidak akan mampu menuntaskan studi ini.
5. Teman-teman grup share link lazaduy, dan rekan-rekan seangkatan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, yang telah bersama-sama berjuang, berdiskusi, dan berbagi ilmu sehingga suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan produktif.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dimasa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, khususnya dalam pengembangan sistem pengaturan intensitas cahaya lampu berbasis IoT.

Jakarta, 21 Juli 2025

Penyusun,

Novia Indah Setyaningsih



ABSTRAK

Perkembangan pesat teknologi IoT telah memungkinkan terciptanya sistem pencahayaan cerdas yang mengoptimalkan penggunaan energi dan meningkatkan kenyamanan lingkungan. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah sistem kontrol pencahayaan ruang kelas berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32, yang diintegrasikan dengan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya lingkungan, modul dimmer untuk mengatur intensitas pencahayaan. Untuk memungkinkan penjadwalan yang presisi dan adaptasi otomatis terhadap preferensi pencahayaan berbasis waktu, sistem ini menggunakan modul RTC DS3231. Daya untuk seluruh modul diatur melalui catu daya DC yang stabil, guna memastikan operasi yang konsisten meskipun terjadi fluktuasi lingkungan di ruang kelas. Sistem kontrol ini diintegrasikan dengan antarmuka seluler yang ramah pengguna yang dibangun menggunakan Kodular, memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan kontrol jarak jauh terhadap status pencahayaan. Pengujian eksperimental dalam lingkungan ruang kelas simulasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi konsumsi energi dengan menyesuaikan intensitas pencahayaan secara dinamis berdasarkan kondisi lingkungan dan keberadaan pengguna. Selain itu, aplikasi seluler berbasis Kodular meningkatkan kemudahan penggunaan dan memberikan akses yang intuitif bagi pengguna non-teknis.

Kata Kunci: Kodular, ESP32, sensor PIR, sensor LDR, dimmer, RTC DS3231, otomatisasi pencahayaan, efisiensi energi.

ABSTRACT

The rapid development of IoT technologies has enabled the creation of intelligent lighting systems that optimize energy use and enhance environmental comfort. In this research, an IoT-based classroom lighting control system was designed using an ESP32 microcontroller, integrated with a PIR sensor to detect human presence, an LDR sensor to measure ambient light, a dimmer module to control light intensity. To enable precise scheduling and automatic adaptation to time-based lighting preferences, the system utilizes the RTC DS3231 module. Power to all modules is regulated using a stable DC power supply, ensuring consistent operation even in fluctuating classroom environments. The control system is integrated with a user-friendly mobile interface built using Kodular, allowing real-time monitoring and remote control of lighting states. Experimental testing in a simulated classroom environment showed that the system could reduce energy consumption by dynamically adjusting lighting intensity based on environmental conditions and user presence. Moreover, the Kodular-based mobile app enhanced usability and provided intuitive access for non-technical users.

Keywords: Kodular, ESP32, PIR sensor, LDR sensor, Dimmer, RTC DS3231, Smart Lighting, Energy Efficiency.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II KERANGKA TEORITIK.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Rancang Bangun	5
2.1.2 Intensitas Cahaya	5
2.1.3 Cahaya.....	6
2.1.4 ESP32.....	7
2.1.5 Sensor LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	9
2.1.6 Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	10
2.1.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	11
2.1.8 Modul I2C	11
2.1.9 Dimmer (lampu AC)	12
2.1.10 <i>RTC</i>	13
2.1.11 <i>Module Power Supply</i>	14
2.1.12 MCB.....	15
2.1.13 Arduino IDE.....	15

2.1.14	Firebase	16
2.1.15	Kodular	17
2.1.16	Eagle	17
2.1.17	Tinkercad	18
2.1.1	IoT (<i>Internet of Things</i>).....	18
2.2	Penelitian yang Relevan.....	20
2.3	Kerangka Berfikir	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2	Metode Penelitian	24
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.4	Diagram Alur Penelitian	25
3.4.1	Penemuan Masalah	27
3.4.2	Perancangan Sistem	27
3.4.3	Perancangan Perangkat Keras.....	30
3.4.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	32
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.5.1	Pengujian Sensor LDR.....	37
3.5.2	Pengujian LCD 16x2.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	38
4.2	Analisis Data Penelitian.....	40
4.2.1	Pengujian Sensor LDR.....	40
4.3	Hasil Pengujian LCD 16x2	44
4.4	Hasil Pengujian Intensitas Lampu Kelas.....	45
4.5	Hasil Pengujian Intensitas Lampu Kelas di Beberapa Zona	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50
LAMPIRAN.....		53
Lampiran 6 Dokumentasi Pengukuran.....		60
Lampiran 7 Dokumentasi Pengerjaan.....		61
RIWAYAT HIDUP.....		62

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Tingkat Pencahayaan SNI 6197-2020	6
Table 2. 2 Spesifikasi ESP32	8
Table 2. 3 Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display).....	11
Table 2. 4 Spesifikasi Modul I2C	12
Table 2. 5 Spesifikasi RTC (Real-Time Clock).....	14
Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Sensor LDR 2	37
Tabel 3. 2 Kriteria Pengujian LCD 16x2	37
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Lux Meter dan Sensor LDR 2 Saat Cerah	41
Tabel 4. 2 Hasil Perbandingan Lux Meter dan Sensor LDR 2 Saat Normal.....	41
Tabel 4. 3 Hasil Perbandingan Lux Meter dan LDR 2 saat Hujan.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian LCD 16x2	44
Tabel 4. 5 Lampu dalam Keadaan 2700K dari Atas Meja.....	46
Tabel 4. 6 Lampu dalam Keadaan 2700K dari Atas Lantai.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konfigurasi Pin pada Board ESP32	8
Gambar 2. 2 LDR (Light Dependent Resistor)	9
Gambar 2. 3 Rangkaian Pembagi Tegangan	10
Gambar 2. 4 HC-SR501 PIR (Passive Infrared Received)	10
Gambar 2. 5 LCD (Liquid Crystal Display)	11
Gambar 2. 6 Modul I2C.....	12
Gambar 2. 7 AC Light Dimmer	13
Gambar 2. 8 Modul RTC DS3231	13
Gambar 2. 9 Switching Power Supply	14
Gambar 2. 10 MCB 1 Phase 6A.....	15
Gambar 2. 11 Arduino IDE.....	16
Gambar 2. 12 Firebase	17
Gambar 2. 13 Kodular.....	17
Gambar 2. 14 Easily Applicable Graphical Layout Editor	18
Gambar 2. 15 Tinkercad	18
Gambar 2. 16 Internet Of Things	19
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	26
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Kontrol Intensitas Cahaya	28
Gambar 3. 3 Diagram Alur Sistem kerja Rancang Bangun	29
Gambar 3. 4 Rangkaian Wiring Komponen Hardware.....	30
Gambar 3. 5 Desain Bentuk Alat	31
Gambar 3. 6 Desain Kelas 210	31
Gambar 3. 7 Desain Kelas Setelah Pemasangan.....	32
Gambar 3. 8 Tampilan website monitoring	35
Gambar 3. 9 Tampilan Kodular	36
Gambar 3. 10 Codingan Kodular	36
Gambar 4. 1 Penempatan LDR di luar ruangan	38
Gambar 4. 2 Penempatan LDR di dalam ruangan	39
Gambar 4. 3 Bentuk Alat Keseluruhan	40
Gambar 4. 4 Grafik Sensor LDR dalam dan Luxmeter Saat Cerah	42
Gambar 4. 5 Grafik Sensor LDR dalam dan Luxmeter saat Normal	43
Gambar 4. 6 Grafik Sensor LDR dalam dan Luxmeter saat Hujan.....	43
Gambar 4. 7 Tampilan LCD 16x2	44
Gambar 4. 8 Kelas dalam Keadaan Lampu 2700K.....	48
Gambar 4. 9 Kelas dalam Keadaan Lampu 6500K.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. 1 Keadaan Kelas Dengan Lampu Konvensional.....	53
Gambar 2. 1 Keadaan Kelas dengan Lampu LED Dimmable	53
Gambar 3. 1 Sebelum Dipasang.....	54
Gambar 3. 2 Setelah Dipasang <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi</i>	54
Gambar 3. 3 Tampak Atas	55
Gambar 3. 4 Tampak Belakang.....	55
Gambar 3. 5 Tampak Samping Kanan.....	55
Gambar 3. 6 Tampak Samping Kiri <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi</i>	55
Gambar 3. 7 Tampak Samping Kiri.....	55

