

# **PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATISASI PENERANGAN LORONG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN SENSOR PIR DAN SENSOR MODUL LDR**

**ANTONIO BANGGAS GREGORY SINAGA**



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Otomatisasi Penerangan Lorong Berbasis *Internet of Things* dengan Sensor PIR dan Sensor Modul LDR” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Antonio Banggas Gregory Sinaga  
J0304211102



## ABSTRAK

ANTONIO BANGGAS GREGORY SINAGA. Pengembangan Sistem Otomatisasi Penerangan Lorong Berbasis *Internet of Things* dengan Sensor PIR dan Sensor Modul LDR. Dibimbing oleh Faldiena Marcelita, ST, M.Kom.

Sistem penerangan otomatis pada lorong bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Proyek ini mengembangkan sistem penerangan berbasis sensor Passive Infrared (PIR) dan Light Dependent Resistor (LDR), di mana sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia dan sensor LDR mengukur intensitas cahaya lingkungan. Sistem ini dirancang agar lampu menyala secara otomatis saat kondisi cahaya rendah dan terdapat pergerakan, serta mati saat tidak ada aktivitas. Data dari sensor dikirimkan ke *platform* ThingSpeak untuk pemantauan jarak jauh. Metode analisis *Return on Investment* (ROI) digunakan untuk mengevaluasi kelayakan sistem dari sisi biaya dan manfaat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi secara efektif dengan nilai ROI sebesar 2,98%, yang berarti sistem layak untuk diimplementasikan. Dengan penerapan sistem ini, efisiensi energi dan penghematan biaya listrik dapat dicapai, terutama di area umum seperti lorong gedung.

Kata Kunci: IoT, Otomatisasi penerangan, ROI, Sensor LDR, Sensor PIR

## ABSTRACT

ANTONIO BANGGAS GREGORY SINAGA. Development of a Corridor Lighting Automation System Based on the Internet of Things Using PIR and LDR Module Sensors. Supervised by Faldiena Marcelita, ST, M.Kom.

The automatic corridor lighting system aims to improve energy efficiency by utilizing Internet of Things (IoT) technology. This project develops a lighting system based on PIR (Passive Infrared) and LDR (Light Dependent Resistor) sensors, where the PIR sensor detects human presence and the LDR sensor measures ambient light intensity. The system is designed to automatically turn on the lights when low light conditions are detected and movement is present, and turn off when no activity is detected. Sensor data is transmitted to the ThingSpeak platform for remote monitoring. The Return on Investment (ROI) method is used to evaluate the feasibility of the system in terms of cost and benefit. The test results show that the system operates effectively with an ROI value of 2,98%, indicating that it is feasible to implement. With this system, energy efficiency and electricity cost savings can be achieved, especially in public areas such as building corridors.

Keywords: IoT, LDR Sensor, Lighting automation, PIR Sensor, ROI



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATISASI PENERANGAN LORONG BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN SENSOR PIR DAN SENSOR MODUL LDR**

**ANTONIO BANGGAS GREGORY SINAGA**

Laporan Proyek Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Lathifunnisa Fathonah, S.ST, MT

Perpustakaan IPB University



**Judul Proyek Akhir** : Pengembangan Sistem Otomatisasi Penerangan Lorong Berbasis *Internet of Things* dengan Sensor PIR dan Sensor Modul LDR

**Nama** : Antonio Banggas Gregory Sinaga  
**NIM** : J0304211102

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

**Pembimbing:**

Faldiena Marcelita, S.T., M.Kom.

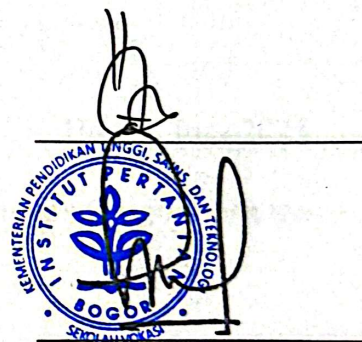
Diketahui oleh

**Ketua Program Studi:**

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.  
NPI. 201811 19861119 2 014

**Dekan Sekolah Vokasi:**

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NIP 19660717 199203 1 003



Tanggal Lulus:

Tanggal Ujian:  
16 Juni 2025

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan April 2025 ini ialah Automation, dengan judul “Pengembangan Sistem Otomatisasi Penerangan Lorong Berbasis *Internet of Things* dengan Sensor PIR dan Sensor Modul LDR”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Faldiena Marcelita, S.T., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Nanik Anggoro Purwatiningsih, S.P, M.Si beserta pimpinan dan staff Balai Besar Penerapan Standar Instrumen Pertanian yang telah memberikan kritik, saran, serta telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga besar Penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya, serta ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman saya Herlambang Nurasyid Ramdhani, Muhammad Arif Bagus Dewanto, Dhiya Rizqi Bagus Wibowo, Anandito Daffa Wijayanto, Fadly Ramdani, Mohamad Fikih Amar Dani, Edmund Banyu Kauripan, kontrakan Dragonlord's Lair dan teman teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

*Antonio Banggas Gregory Sinaga*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| DAFTAR TABEL                                  | xii  |
| DAFTAR GAMBAR                                 | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN                               | xiii |
| I PENDAHULUAN                                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                            | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah                           | 2    |
| 1.3 Tujuan                                    | 2    |
| 1.4 Manfaat                                   | 2    |
| 1.5 Ruang Lingkup                             | 2    |
| II TINJAUAN PUSTAKA                           | 4    |
| 2.1 Energi                                    | 4    |
| 2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)           | 4    |
| 2.3 NodeMCU ESP32                             | 4    |
| 2.4 Sensor PIR                                | 5    |
| 2.5 Sensor Modul LDR LM393                    | 5    |
| 2.6 <i>Return on Investment</i> (ROI)         | 5    |
| 2.7 ThingSpeak                                | 6    |
| III METODE                                    | 7    |
| 3.1 Lokasi dan Waktu PKL                      | 7    |
| 3.2 Alat dan Bahan                            | 7    |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data | 9    |
| 3.4 Prosedur Kerja                            | 10   |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                       | 12   |
| 4.1 Analisis Masalah                          | 12   |
| 4.2 Perancangan Alat                          | 12   |
| 4.3 Pengembangan Alat                         | 20   |
| 4.4 Pengambilan Data                          | 31   |
| 4.5 Analisis Data                             | 42   |
| V SIMPULAN DAN SARAN                          | 44   |
| 5.1 Simpulan                                  | 44   |
| 5.2 Saran                                     | 44   |
| DAFTAR PUSTAKA                                | 45   |
| RIWAYAT HIDUP                                 | 55   |



## DAFTAR TABEL

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1. Daftar alat dan bahan                     | 7  |
| 2. Daftar komponen perangkat keras           | 7  |
| 3. Daftar perangkat lunak                    | 8  |
| 4. Hubungan antara komponen ke pin di ESP 32 | 17 |
| 5. Hubungan antara pin di Adaptor 12V        | 18 |
| 6. Hubungan antara pin di <i>Relay</i>       | 18 |
| 7. Pengujian Kondisi di Lapangan             | 32 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ESP32                                                                                                  | 4  |
| 2. Sensor PIR                                                                                             | 5  |
| 3. Sensor Modul LDR LM393                                                                                 | 5  |
| 4. Tahapan prosedur kerja                                                                                 | 10 |
| 5. Gambaran Umum Alat                                                                                     | 12 |
| 6. Blok Diagram                                                                                           | 14 |
| 7. Diagram Alir Alat Pencahayaan Otomatis                                                                 | 15 |
| 8. Skema Rangkaian                                                                                        | 16 |
| 9. Desain 3D <i>Casing</i>                                                                                | 19 |
| 10. Perakitan Alat dan Pergantian Sensor                                                                  | 20 |
| 11. Kalibrasi Sensor Modul LDR                                                                            | 21 |
| 12. Kalibrasi Sensor PIR                                                                                  | 22 |
| 13. Bentuk Akhir Alat                                                                                     | 24 |
| 14. Pemasangan Alat                                                                                       | 25 |
| 15. Pengukuran Letak Sensor PIR di Dinding Lorong                                                         | 26 |
| 16. Peletakan Sensor Modul LDR                                                                            | 27 |
| 17. Tampilan ThingSpeak                                                                                   | 28 |
| 18. Tampilan Pengambilan data di ThingSpeak                                                               | 29 |
| 19. Tampilan Database di ThingSpeak                                                                       | 30 |
| 20. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 04/04/2025 | 33 |
| 21. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 05/04/2025 | 34 |
| 22. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 06/04/2025 | 35 |
| 23. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 07/04/2025 | 37 |
| 24. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 08/04/2025 | 38 |
| 25. Aktivitas Pencahayaan Otomatis Sensor Modul LDR (a), Sensor PIR (b), dan status lampu pada 09/04/2025 | 39 |
| 26. Durasi Nyala Lampu dengan Saklar                                                                      | 40 |
| 27. Energi (kWh) yang Dikeluarkan dari Dua Metode                                                         | 41 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. Kode Program Untuk Pencahayaan Otomatis           | 47 |
| 2. Kode Program untuk Integrasi ke ThingSpeak        | 50 |
| 3. Aktivitas Tanggal 10/04/2025                      | 51 |
| 4. Aktivitas Tanggal 11/04/2025                      | 52 |
| 5. Aktivitas Tanggal 12/04/2025                      | 53 |
| 6. Rincian Biaya Investasi Awal                      | 54 |
| 7. Tarif 1 kWh untuk Pelanggan Bisnis dan Pemerintah | 54 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.