

PROYEK AKHIR
SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL PENERANGAN JALAN UMUM
(PJU) BERBASIS ESP32 DAN TELEGRAM



MUHAMMMAD SHOBARI
NIM : 213310028

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER
PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

PROYEK AKHIR
SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL PENERANGAN JALAN UMUM
(PJU) BERBASIS ESP32 DAN TELEGRAM

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
Program Diploma
Program Studi Teknologi Komputer
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Disusun Oleh

MUHAMMAD SHOBARI

NIM : 213310028

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER
PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

Judul : Sistem *Monitoring* dan Kontrol Penerangan Jalan Umum (PJU) Berbasis ESP32 dan Telegram

Nama : Muhammad Shobari

NIM : 213310028

Program Studi : Teknologi Komputer

Program : Diploma Tiga

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2023/2024



Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji
Proyek Akhir

Yogyakarta, 30 Juli 2024

Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Adi Kusjani', is written over the name below.

Adi Kusjani, S.T., M.Eng.

NIDN. 0515067501

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

**PROYEK AKHIR
SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL PENERANGAN JALAN UMUM
(PJU) BERBASIS ESP32 DAN TELEGRAM**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar

**Ahli Madya Komputer
Program Studi Teknologi Komputer
Program Diploma Tiga
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta**

Yogyakarta, 30 Juli..... 2024

Dewan Penguji

1. Totok Budioko, S.T., M.T.
2. Rikie Kartadie, S.T., M.Kom.
3. Adi Kusjani, S.T.,M.Eng.

NIDN

0522017102
0701037604
0515067501

Tandatangan



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Komputer


Adi Kusjani, S.T., M.Eng.
NIDN. 0515067501

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Proyek Akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, ..30 Juli.....2024



Muhammad Shobari

NIM: 213310028

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ini dapat selesai dengan tepat waktu. Semoga menjadi persembahan yang bermanfaat bagi diri penulis pribadi dan orang lain. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, karena segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.
2. Diri saya sendiri yang sudah mengorbankan banyak waktu, pikiran, tenaga dan materi dalam mengikuti proses kuliah sampai tahap ini.
3. Orang tua Penulis yang senantiasa memberikan dukungan selama proses perkuliahan.
4. Bapak Adi Kusjani S.T., M.Eng., selaku Kaprodi Teknologi Komputer dan Dosen Pembimbing yang senantiasa selalu memberikan bimbingan dan arahan dari awal hingga akhir pengerjaan tugas akhir ini selesai.
5. Hanif Abdillah, Miftakhul Ar Razaq An Naafi'u, Dika Yudha Ramadhani dan Krisna Atmajaya selaku teman kos Sendowo Grup yang telah meluangkan waktu untuk memberikan dukungan langsung kepada penulis yang sangat berguna bagi penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu selama proses pembuatan tugas akhir ini.

HALAMAN MOTO

“Karena setiap perjuangan tidak disepakati oleh banyak orang, hanya disepakati oleh orang-orang itu saja yang merasakan serupa. Kalian tidak harus meyakinkan banyak orang, yakinkan saja orang-orang yang merasakan serupa, dan ajak mereka terbang bersama untuk mencapai tujuan itu”

-SIRIN FARID STEVY”

“Hidup adalah soal keberanian, menghadapi yang tanda tanya tanpa kita mengerti, tanpa kita bisa menawar, terimalah dan hadapi”

-SOE HOK GIE-

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini. Proyek Akhir penulis mempunyai judul “Sistem *Monitoring* dan Kontrol Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis ESP32 dan Telegram”.

Dalam menyelesaikan penulisan Laporan Proyek Akhir ini, Penulis sangat terbantu oleh berbagai pihak yang turut serta membantu dalam kelancaran proses penyusunan Laporan Proyek Akhir. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D., selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Bapak Dr. Bambang Purnomosidi Dwi Putranto, S.E., Akt., S.Kom., MMSI, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia.
3. Bapak Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Komputer Diploma 3 Universitas Teknologi Digital Indonesia dan selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan Proyek akhir ini.
4. Keluarga penulis.
5. Teman – teman.

Laporan Proyek Akhir ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Diploma 3 Program Studi Teknologi Komputer dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer pada Universitas Teknologi Digital Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini terdapat banyak kekurangan. Karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan masukan sehingga dapat menjadi bahan evaluasi untuk penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak

yang telah membantu dan semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat membawa banyak manfaat bagi diri pribadi penulis maupun pembacanya.

Yogyakarta, ..30...Juli.....2024



Muhammad Shobari

NIM: 213310028

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Dasar Teori.....	3
2.1.1 Lampu Penerangan Jalan Umum	3
2.1.2 <i>Internet of Things</i>	3
2.1.3 ESP32.....	4
2.1.4 Modul Relay 5v.....	6
2.1.5 Sensor Light Dependent Resistor (LDR).....	8
2.1.6 Lampu Light Emitting Diode (LED).....	9
2.1.7 Arduino IDE.....	10
2.1.8 Library Arduino	10

2.1.9	Bot Telegram.....	11
2.2	Tinjauan Pustaka	14
BAB 3 RANCANGAN SISTEM.....		17
3.1	Analisis Kebutuhan Sistem	17
3.1.1	Perangkat Keras	17
3.1.2	Perangkat Lunak.....	17
3.1.3	Bahasa Pemrograman.....	18
3.2	Rancangan Sistem	18
3.3	Rancangan Hardware.....	19
3.4	Rancangan Software	20
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Implementasi Perangkat Keras	23
4.1.1	Rangkaian Light Dependent Resistor (LDR).....	24
4.1.2	Rangkaian Relay 4 Channel.....	25
4.2	Hasil Rangkaian Perangkat Keras	25
4.3	Implementasi Perangkat Lunak	26
4.3.1	Kode Program Arduino	26
4.3.2	Pembuatan Bot Telegram.....	37
4.4	Pengujian Alat	38
4.4.1	Pengujian Pengiriman Pesan	38
4.4.2	Pengujian Alat Keseluruhan.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Arsitektur <i>Internet of Things</i> (IoT).....	4
Gambar 2.2 Board ESP32 DevKitC.....	5
Gambar 2.3 Pin <i>Out</i> Modul ESP32-DevKit.....	6
Gambar 2.4 Modul Relay 4 Channel.....	6
Gambar 2.5 Rangkaian Modul Relay 5v.....	7
Gambar 2.6 Modul Sensor Light Dependent Resistor (LDR).	8
Gambar 2.7 Rangkaian Modul Sensor LDR.....	9
Gambar 2.8 Lampu Light Emitting Diode (LED).....	9
Gambar 2.9 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	10
Gambar 2.10 Library CTBot.....	11
Gambar 2.11 Ilustrasi Design Sistem Bot Telegram.....	13
Gambar 2.12 Tampilan BotFather.....	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	18
Gambar 3.2 Diagram Blok Hardware.....	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem.....	21
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	23
Gambar 4.2 Rangkaian Light Dependent Resistor (LDR).....	24
Gambar 4.3 Rangkaian Relay 4 Channel.....	25
Gambar 4.4 Hasil Tampilan Rangkaian Tampak Dalam.....	25
Gambar 4.5 Hasil Tampilan Rangkaian Tampak Luar.....	26
Gambar 4.6 Proses Pembuatan Bot Telegram.....	37
Gambar 4.7 Pengujian A <i>Monitoring</i> dan Kendali PJU dari Bot.....	38
Gambar 4.8 Pengujian B <i>Monitoring</i> dan Kendali PJU dari Bot.....	39
Gambar 4.9 Pengujian Mengakses Bot dengan ID yang Berbeda.....	39
Gambar 4.10 Kondisi Pengujian Ketika PJU Menyala.....	42
Gambar 4.11 Kondisi Pengujian Ketika PJU Padam.....	42

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	5
Tabel 2.2 Deskripsi Pin Relay 5v 4 Channel	7
Tabel 2.4 Referensi	14
Tabel 4.1 Pengujian Alat Keseluruhan.....	40

DAFTAR KODE PROGRAM

	Hal
Kode Program 4.1 Penambahan Library	26
Kode Program 4.2 Inisialisasi PIN	27
Kode Program 4.3 Deklarasi Konstanta Tombol Bot Telegram	27
Kode Program 4.4 Konfigurasi SSID dan Password WiFi	28
Kode Program 4.5 Inisialisasi Bot Telegram	28
Kode Program 4.6 Fungsi Setup	29
Kode Program 4.7 Fungsi Loop	30
Kode Program 4.8 Koneksi WiFi dan Bot Telegram	31
Kode Program 4.9 Menangani Pesan Dari Bot Telegram	32
Kode Program 4.10 Memproses Pesan Perintah dari Telegram Bot	34
Kode Program 4.11 Memperbarui Status PJU	35
Kode Program 4.12 Kontrol PJU Otomatis	36

INTISARI

Penerangan Jalan Umum (PJU) berperan penting dalam keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Namun, pengelolaan PJU seringkali menghadapi tantangan dalam hal *monitoring* dan kontrol. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* dan kontrol PJU berbasis mikrokontroler ESP32 dan platform Telegram untuk meningkatkan efisiensi dan fungsi PJU. Tujuan utama proyek ini adalah membuat prototipe sistem *monitoring* dan kontrol PJU yang dapat memantau dan mengontrol penerangan jalan umum melalui Telegram.

Implementasi sistem meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras, sistem menggunakan ESP32, sensor Light Dependent Resistor (LDR) dan Relay 4 Channel. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya dan kondisi nyala atau mati dari PJU sedangkan Relay 4 Channel berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol lampu jalan. Pada perangkat lunak, kode program untuk ESP32 ditulis menggunakan Arduino IDE. Bot Telegram dibuat untuk berfungsi sebagai antarmuka *monitoring* dan kontrol. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan melalui bot Telegram untuk mengontrol dan memantau status PJU.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe sistem *monitoring* dan kontrol PJU berbasis ESP32 dan Telegram berfungsi dengan baik. Sistem ini berhasil mengontrol nyala dan padam lampu berdasarkan intensitas cahaya yang terdeteksi oleh sensor LDR dan dapat melakukan kontrol manual dengan tombol dari bot Telegram. Status nyala dan padam lampu juga berhasil ditampilkan pada bot Telegram.

Kata Kunci: Penerangan Jalan Umum (PJU), Mikrokontroler ESP32, Telegram Bot, *Internet of Things* (IoT).

ABSTRACT

Public street light plays a crucial role in ensuring the safety and comfort of road users. However, managing street lighting often faces challenges in terms of Monitoring and control. This project aims to develop a street lighting monitoring and control system based on the ESP32 microcontroller and the Telegram platform to enhance the efficiency and functionality of street lighting. The primary objective of this project is to create a prototype system that can monitor and control street lighting through Telegram.

The system implementation involves both hardware and software components. The hardware utilizes an ESP32 microcontroller, a Light Dependent Resistor (LDR) sensor, and a 4-channel relay. The LDR sensor detects light intensity and the on/off status of the street lights, while the 4-channel relay acts as a switch to control the lights. The software aspect includes programming the ESP32 using the Arduino IDE. A Telegram bot is created to serve as the Monitoring and control interface. Testing is conducted by sending messages through the Telegram bot to control and monitor the street lighting status.

Test results indicate that the ESP32 and Telegram based street lighting Monitoring and control system prototype functions effectively. The system successfully controls the lights based on the light intensity detected by the LDR sensor and allows manual control via buttons on the Telegram bot. The on/off status of the lights is also successfully displayed on the Telegram bot.

Keywords : Public Street Light, ESP32 Microcontroller, Telegram Bot, Internet of Things (IoT).