

IMPLEMENTASI KENDALI LAMPU OTOMATIS RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN ESP32 DAN BLYNK MELALUI SMARTPHONE

Rizky Putri Intan Hafsari *¹
Yohanes Sunardy Pai ²
Rahman Arifuddin ³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang, Indonesia
*e-mail: intanrizkyputri27@gmail.com¹, yohannessunardip@gmail.com², rahman.arifuddin@unmer.ac.id³

Abstrak

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat menimbulkan pemborosan energi yang berdampak pada biaya rumah tangga, perancangan sistem ini bertujuan untuk mengendalikan lampu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi Blynk. Sistem ini dirancang untuk pengendalian lampu dan alat elektronik yang berada di rumah secara real time dari jarak jauh, alat ini menggunakan ESP32 dan Relay untuk pengoperasian dan pengontrol. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur untuk memperoleh dasar teori, observasi langsung untuk memahami pola penggunaan lampu di rumah, serta eksperimen untuk menguji sistem yang dikembangkan. Sistem ini juga memberikan kemudahan dalam penggunaan, meningkatkan efisiensi energi serta kenyamanan penghuni rumah. Sistem kendali otomatis berbasis ESP32 dan Blynk merupakan solusi praktis, inovatif dalam mendukung konsep smart home terutama dalam penggunaan energi dan pengelolaan perangkat yang lebih modern, serta sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi skala yang lebih besar.

Kata kunci : Implementasi, Kendali, Otomatis, Internet Of Things (IoT), ESP32

Abstract

The increasing need for electrical energy causes energy waste which has an impact on household costs, the design of this system aims for automatic lighting control based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller and the Blynk application. This system is designed to control lights and electronic devices in the home in real time from a distance, this tool uses ESP32 and Relay for operation and control, the research methods used include literature studies to obtain a theoretical basis, direct observation to understand the pattern of lamp usage at home, and experiments to test the system developed. This system also provides ease of use, increases energy efficiency and comfort for home occupants. The automatic control system based on ESP32 and Blynk is a practical, innovative solution in supporting the smart home concept, especially in the use of energy and management of more modern devices, this system can be further developed for larger scale applications.

Keywords : Implementation, Control, Automation, Internet Of Things (IoT), ESP32

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era digital telah menghadirkan berbagai inovasi yang bertujuan meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah sistem otomasi rumah atau *smart home*, yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat elektronik secara otomatis dan jarak jauh. Salah satu masalah umum yang sering dihadapi dalam kehidupan rumah tangga adalah pengelolaan lampu secara manual yang tidak efisien, berisiko menimbulkan pemborosan energi, serta kurang fleksibel dalam penggunaannya.

Pengendalian lampu berbasis *Internet of Things* (IoT) adalah penggunaan teknologi sensor, konektivitas internet, dan sistem otomatisasi untuk mengendalikan dan mengoptimalkan pemakaian listrik. Tujuan utama dari pengendalian lampu berbasis IoT adalah meningkatkan kemudahan dalam mengoptimalkan penggunaan lampu sesuai dengan kebutuhan. Memungkinkan pemantauan dan pengendalian listrik dari jarak jauh melalui perangkat seluler atau komputer[1].

Dengan teknologi smart home, kita dapat mengontrol semua peralatan rumah tangga hanya dengan smartphone Android. Namun, teknologi *smart home* (rumah pintar) itu sendiri belum banyak disadari atau diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, dan sebagian orang mungkin belum mengenal teknologi rumah pintar itu sendiri. Hal inilah yang melatarbelakangi penulisan penelitian ini, dimana peneliti merancang *smart home* dengan menggunakan konsep Internet of Things. Internet Of Things adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Desain ini menggunakan beberapa modul relay dan wifi untuk terhubung ke internet dan membuat konsol aplikasi untuk perangkat Anda. Dalam penelitian ini akan diimplementasikan menggunakan miniatur rumah yang akan dikontrol dengan *smartphone android*[2]

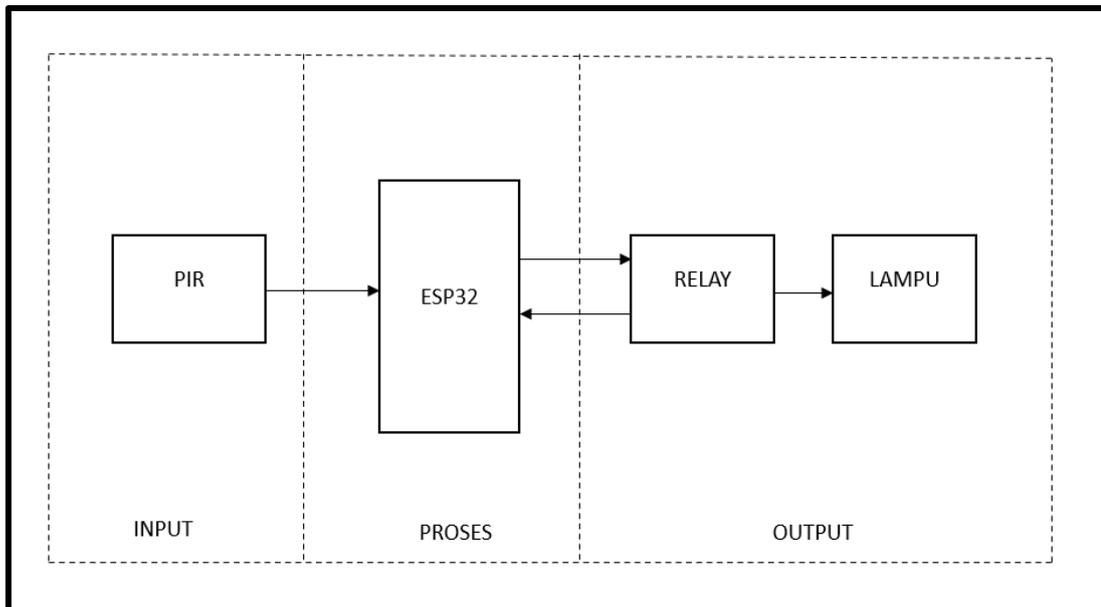
METODE

a. Model Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam proyek ini adalah model rekayasa (*engineering model*), di mana penelitian dilakukan dengan merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis teknologi untuk menyelesaikan permasalahan nyata, dalam hal ini pengelolaan lampu rumah secara otomatis. Fokus utama dari model ini adalah merancang sistem kendali lampu berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi *Blynk* sebagai antarmuka kendali.

b. Diagram Blok

Diagram Blok menggambarkan alur komponen yang terlibat, termasuk ESP32, *Relay*, *Stepdown DC*, serta koneksi dengan aplikasi *Blynk*, diagram ini memudahkan penggambaran aliran dari sensor kesistem control dan aplikasi *Blynk*

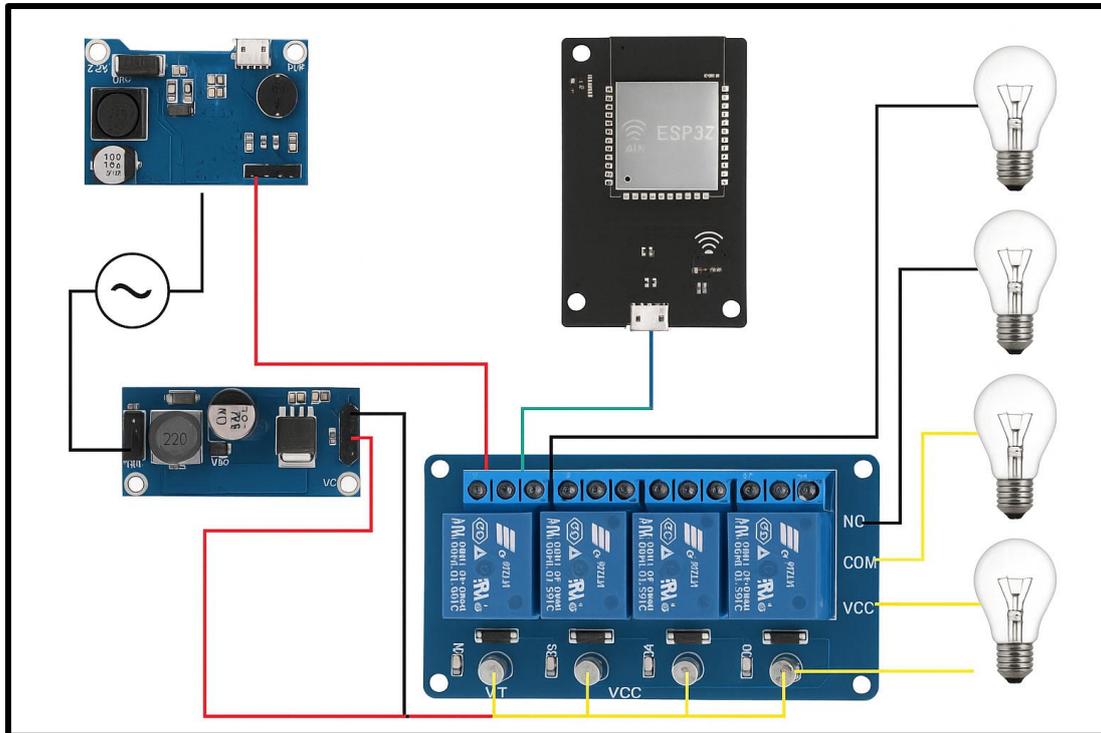


Gambar 1 Diagram Blok

Gambar 1. Menjelaskan blok proses pembuatan *smart home*, terdiri dari input, proses dan output, untuk input terdiri dari sensor PIR, dan Blynk untuk tombol menghidupkan lampu, dan untuk perosesnya disini menggunakan node MCU ESP32, dan untuk outpunya ada *Relay 6 channel*, lampu dan aplikasi *smartphone* yaitu *blynk*. [3]

c. Wiring Diagram

Wiring diagram adalah gambaran hubungan antara komponen instalasi dengan komponen lainnya pada suatu rangkaian listrik secara detail. *Wiring* diagram memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan antar komponen, membantu teknisi dalam menganalisis dan memecahkan masalah dengan lebih efisien

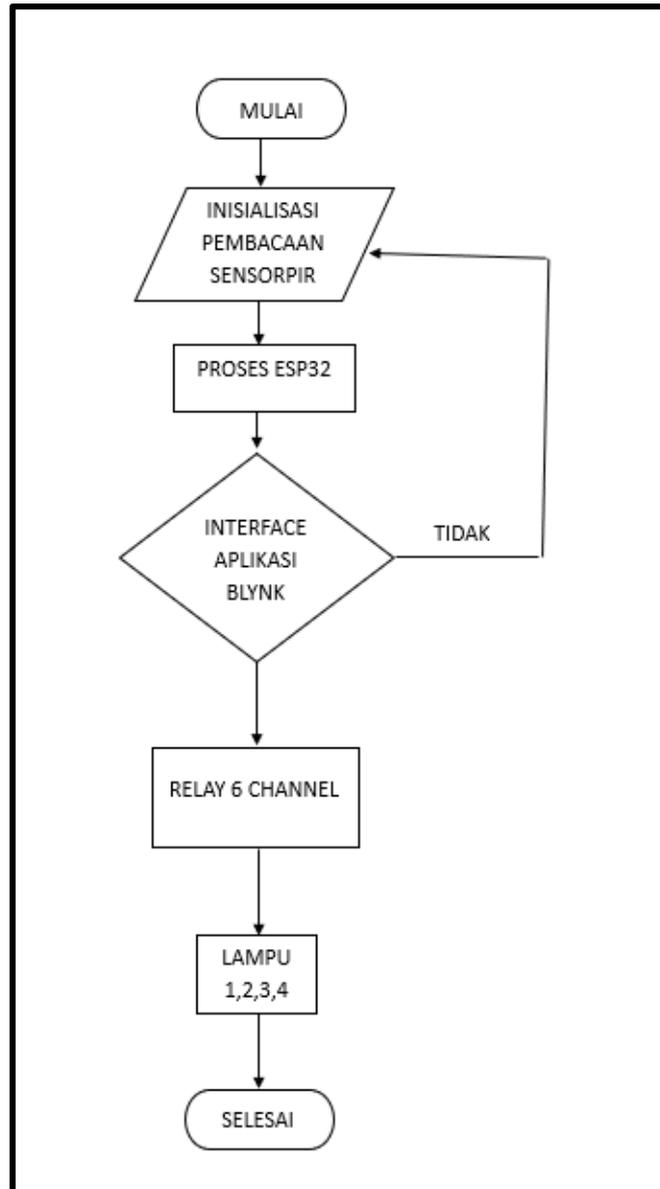


Gambar 2 *Wiring* Diagram

Berdasarkan *wiring* diagram pada gambar 2, cara kerja dari implementasi kendali lampu otomatis adalah sebagai berikut: Modul MB102 Breadboard Power Supply berfungsi menurunkan tegangan dari 12V menjadi 5V dan 3,3V untuk mensuplai kebutuhan ESP32, sedangkan *stepdown* LM2596 digunakan untuk menurunkan tegangan dari 12V menjadi 5V guna memenuhi kebutuhan daya pada *relay*. *Relay* 6 channel berperan sebagai pemutus arus yang akan bekerja sesuai perintah dari sistem, di mana ESP32 bertindak sebagai kontrol utama yang mengatur seluruh perintah *ON/OFF* pada lampu secara otomatis. LED berfungsi sebagai pemancar cahaya ketika diberi tegangan, dan kabel *jumper* digunakan untuk menghubungkan serta menyalurkan arus antar komponen sehingga seluruh rangkaian dapat bekerja secara terintegrasi dan efisien.

d. Flowchart System

Untuk menggambarkan alur kerja atau proses operasional secara sistematis dan mudah dipahami, digunakan diagram alur (*flowchart*). *Flowchart* menyajikan tahapan-tahapan kegiatan dalam bentuk simbol-simbol standar yang saling terhubung, sehingga memudahkan dalam memahami logika dan urutan proses yang terjadi[4]



Gambar 3 *Flowchart System*

Gambar 3. *Flowchart* menerangkan tentang tahapan proses terjadinya sistem atau penggambaran cara kerja dari suatu sistem. Tahapan *Flowchart* dimulai dengan masukan data dari ini *sialisasi* pembacaan sensor PIR yang kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32. Kemudian hasil pembacaan sensor akan di hibungkan ke *interface* aplikasi *Blynk* yang terhubung pada *smartphone*. Selama terhubung dengan jaringan internet, pengguna bisa memonitoring kondisi rumah serta melakukan kontrol lampu rumah hidup atau padam dengan menggunakan *switch* perintah pada aplikasi *Bylnk*. Input ini kemudian dikirim dan dirumah ke logika *high* dan *low* pada relay yang terhubung dengan lampu

e. Desain Alat 3D

Gambar 3D dibuat untuk memberikan visualisasi yang lebih jelas dan nyata terhadap desain atau sistem yang dirancang. Dengan adanya tampilan tiga dimensi ini, pembaca dapat lebih mudah memahami bentuk, ukuran, serta susunan komponen yang ada dalam proyek. Gambar 3D juga membantu dalam proses perencanaan dan pelaksanaan karena menunjukkan tampilan

secara keseluruhan dari objek yang dimaksud. Berikut adalah hasil visualisasi gambar 3D dari proyek yang telah dirancang



Gambar 4 Desain Alat 3D

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Implementasi Kendali Lampu Otomatis Rumah Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan ESP32 dan *Blynk* melalui *Smartphone*. Sistem ini menggunakan pendekatan penelitian rekayasa atau metode penelitian pengembangan (*R&D - Research and Development*) yang di fokuskan pada perancangan dan pengujian sistem kendali lampu otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)*. Tahapan ini mencakup perancangan dan pembuatan serta diikuti dengan pengujian untuk memastikan *system* berfungsi sesuai spesifikasi. Jika hasil pengujian belum memenuhi seperti yang diharapkan, maka akan diperbaiki dan diuji Kembali hingga sesuai dengan kebutuhan dan standar yang diharapkan. Proses *system* diakhiri dengan analisis hasil dan pengujian untuk mengevaluasi efeksifitas alat.

1. Pengujian Seluruh Kendali Sistem

Untuk mengetahui apakah semua sistem kendali lampu berfungsi sesuai intruksi, perlu diperiksa apakah program yang diunggah ke ESP32 telah berhasil. Jika berhasil berarti sistem kendali lampu berfungsi sesuai dengan perintah, jika tidak berfungsi, program perlu di periksa ulang karena ada kemungkinan terdapat kesalahan dalam program yang dibuat yang menyebabkan sistem kontrol tidak dapat memprosesnya[5]

Tabel 1 Pengujian Seluruh Kendali Sistem

No	Tempat Lampu	Status Lampu	Perintah Server	Pengamatan	Keterangan
----	--------------	--------------	-----------------	------------	------------

1	Lampu R1	Hidup	Matikan lampu R1	Mati	✓
		Mati	Hidupkan lampu R1	Hidup	✓
2	Lampu R2	Hidup	Matikan lampu R2	Mati	✓
		Mati	Hidupkan lampu R2	Hidup	✓
3	Lampu T1	Hidup	Matikan lampu T1	Mati	✓
		Mati	Hidupkan lampu T1	Hidup	✓
4	Lampu T2	Hidup	Matikan lampu T2	Mati	✓
		Mati	Hidupkan lampu T2	Hidup	✓
5	Lampu PJU	Hidup	Matikan lampu jalan	Mati	✓
		Mati	Hidupkan lampu jalan	Hidup	✓

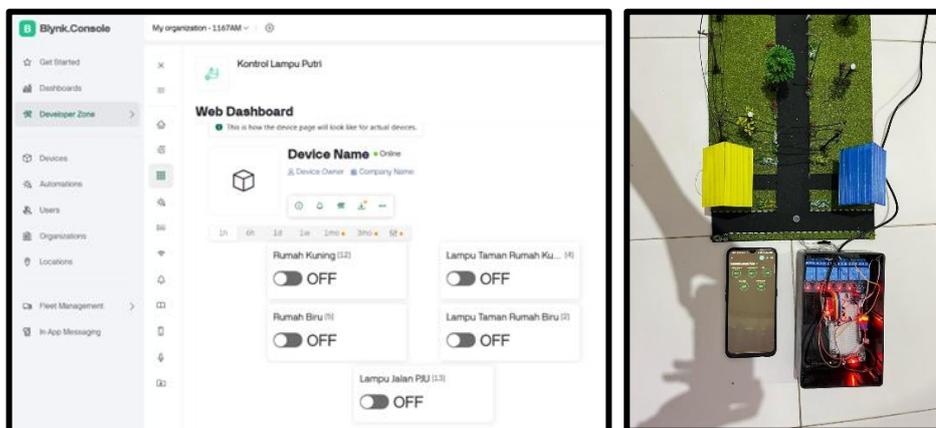
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan stabil. Lampu dapat dikendalikan secara real-time dari smartphone melalui jaringan Wi-Fi. Respons sistem terhadap perintah pengguna cepat, dengan latensi minimal. Selain itu, sistem menunjukkan konsumsi daya yang rendah dan kemudahan dalam pengoperasian, menjadikannya solusi praktis dan efisien.

Sistem yang dikembangkan terbukti mampu menjawab kebutuhan masyarakat akan solusi otomasi rumah yang efisien dan mudah diakses. Integrasi antara ESP32 dan Blynk memberikan fleksibilitas tinggi dalam desain dan pengoperasian, sehingga cocok untuk berbagai skenario rumah tangga modern.

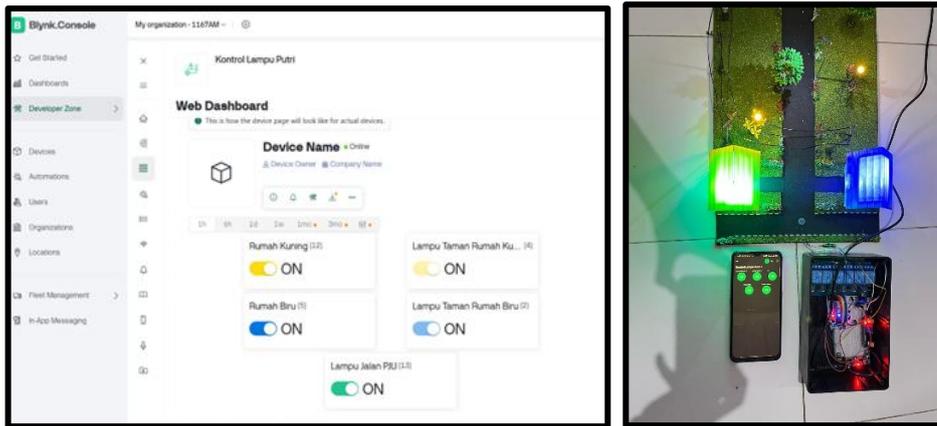
2. Kontrol Lampu Aplikasi Blynk

Aplikasi *Blynk* adalah platform yang memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat elektronik secara jarak jauh menggunakan *smartphone*. Melalui aplikasi ini, kita bisa mengirim perintah atau menerima data dari mikrokontroler. seperti ESP-32 hanya dengan beberapa sentuhan di layar.[6]

Saat sistem sudah dikonfigurasi, aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan perangkat. Misalnya, ketika tombol virtual di aplikasi ditekan, perintah akan dikirim melalui internet ke ESP-32 untuk menghidupkan atau mematikan *relay*. Sebaliknya, sensor yang terhubung ke ESP-32 juga bisa mengirimkan data kembali ke aplikasi, sehingga pengguna bisa melihat kondisi perangkat secara *real-time* langsung dari *smartphone*



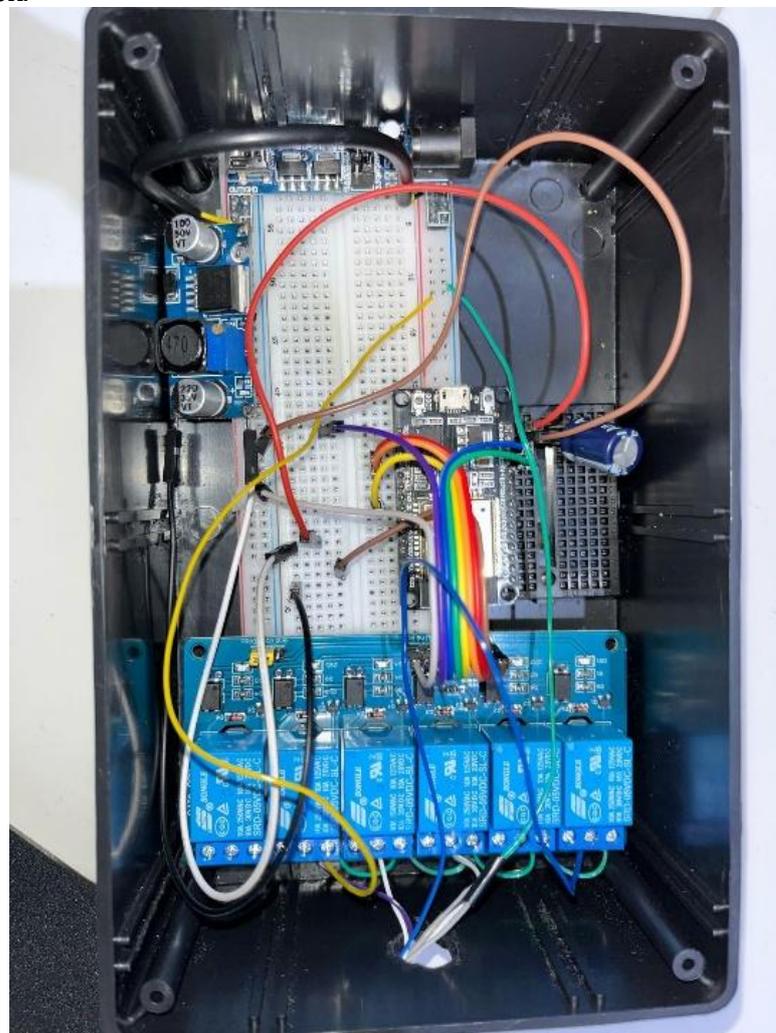
Gambar 5 Web dashboard dan lampu dalam kondisi OFF



Gambar 6 Web dashboard dan lampu dalam kondisi ON

1. Perakitan keseluruhan komponen

Komponen dirakit dalam box untuk melindungi perangkat dari kerusakan alat dan kerapian pada proyek.



Gambar 7 Perakitan keseluruhan komponen

Setelah penyusunan konsep maka dilakukan perakitan perangkat keras . Komponen seperti ESP32, relay, kabel jumper, LED, dan *breadboard* disusun sesuai konsep atau skematik yang telah dirancang. *Power supply module* digunakan untuk menyuplai tegangan ke rangkaian. Relay dihubungkan ke LED untuk mewakili lampu yang akan dikendalikan. Setelah semua *wiring* sudah terpasang dan ESP32 sudah dihubungkan dengan *breadboard* secara rapi agar memudahkan pemrograman dan pengujian.

- a. Penggabungan seluruh komponen wiring dan maket
Penggabungan ini untuk menggabungkan antara wiring kontroler dengan maket yang digunakan sebagai implementasi dalam dunia nyata.



Gambar 8 Penggabungan seluruh komponen *wiring* dan maket

Penggabungan seluruh komponen *wiring* dan maket adalah proses integrasi semua bagian sistem kelistrikan (*wiring*) dengan maket fisik agar dapat berfungsi sebagai satu kesatuan yang utuh. Fungsi utama dari proses ini adalah memastikan seluruh komponen dapat bekerja secara sinergis sesuai dengan rancangan dan tujuan pembuatan maket.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis keseluruhan yang telah dikerjakan sesuai dengan batasan masalah yang ada, berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu perancangan dan pembuatan alat kontrol yang digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu secara online melalui smartphone dengan menggunakan fasilitas wifi yang ada maka akan berhasil diselesaikan. Aplikasi tersebut bisa digunakan untuk menggantikan peran saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu. pembuatan kode sumber untuk program esp-32 dilakukan menggunakan perangkat lunak arduino ide. alat dan program yang telah dibuat dapat dioptimalkan melalui smartphone agar berfungsi sebagai media kontrol lampu secara nirkabel melalui wifi atau bahkan melalui internet.

SARAN

Meskipun sistem ini memiliki keterbatasan dalam hal jarak kontrol, penulis berharap sistem ini bisa terus dikembangkan di masa yang akan datang agar lebih fleksibel dan praktis. Salah satu hal yang perlu diperhatikan ialah koneksi internet, karena ketika WiFi terputus, kontrol melalui IoT atau aplikasi Blynk tidak dapat digunakan.

Oleh karena itu, disarankan agar mode kontrol manual (hardware) tetap diaktifkan sebagai alternatif. Dengan begitu, perangkat smart home tetap bisa dioperasikan secara langsung meskipun koneksi internet sedang bermasalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ir. Rahman Arifuddin, S.T., M.T. selaku pembimbing utama dalam artikel ini dan ibu Anis Dwi Winarsih, S.Pd., M.P. selaku dosen mata kuliah Bahasa Indonesia, atas bimbingan, masukan, dan dukungannya dalam menyelesaikan artikel ini. Artikel ini untuk memenuhi tugas mata kuliah

Bahasa Indonesia, dan kami meminta maaf jika banyak ada kesalahan kata dalam pembuatan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- M. A. Qodri M.A, N. Rahaningsih, and R. Danar Dana, "Sistem Pengendalian Lampu Rumah Dan Kantor Berbasis Internet of Things Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 8, no. 1, pp. 681–686, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8703.
- A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, "Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller," *J. JUPITER,* vol. 14, no. 2, pp. 516–522, 2022.
- M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra,* vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- T. Aji Shamasta and S. Dhiya Ayuni, "Automatic Control of Lights in a Room Using IoT-Based PIR Sensor [Rancang Bangun Kontrol Otomatis Lampu Pada Ruangan Menggunakan Sensor PIR Berbasis IoT]," pp. 1–7, 2023.
- R. Nurul Hidayatullah, N. Ariesanto Ramdhan, and A. Khamid, "Pengembangan Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp32 Dan Arduino Ide Berbasis Internet of Things (Iot)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 8, no. 4, pp. 7762–7767, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.10461.
- A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.,* vol. 5, no. 2, pp. 112–120, 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i2.34261.