

# Perancangan dan Implementasi Smart Home untuk Pengendalian Lampu Otomatis Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk

Davin Bramasta<sup>1\*</sup>, Irfan Ramadhan<sup>2</sup>, Sahrul Ageng Prasetyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>1\*</sup>220103009@mhs.udb.ac.id

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>2</sup>220103019@mhs.udb.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa

<sup>3</sup>220103033@mhs.udb.ac.id

**Abstrak**— Kemajuan teknologi Internet of Things (IoT) telah mendorong penerapan sistem otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya pada konsep rumah pintar (*smart home*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta merealisasikan sistem pengendalian lampu otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. Sistem yang dibangun memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan lampu secara jarak jauh melalui koneksi internet menggunakan perangkat seluler. Komponen utama dalam sistem ini meliputi ESP32, modul relay, kabel jumper, serta lampu sebagai output kendali. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu menjalankan perintah pengguna secara tepat dan real-time, dengan tingkat keberhasilan 100% dalam kondisi normal. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan kenyamanan penghuni rumah.

**Kata kunci**— Smart Home, IoT, ESP32, Blynk, Sistem Kendali.

**Abstract**— The advancement of Internet of Things (IoT) technology has accelerated the adoption of automation systems in daily life, particularly in smart home applications. This study aims to design and implement an automatic lighting control system utilizing the ESP32 microcontroller integrated with the Blynk application. The system enables users to remotely turn lights on or off via an internet-connected mobile device. The core components used include the ESP32, a relay module, jumper wires, and a lamp as the control output. Based on the test results, the system successfully executed user commands accurately and in real time, achieving a 100% success rate under normal conditions. This implementation is expected to enhance energy efficiency and user convenience in household environments.

**Keywords**— Smart Home, IoT, ESP32, Blynk, Control System.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat dalam rumah tangga terhubung dan saling berkomunikasi melalui internet, yang dikenal dengan sistem *smart home*. Penerapan smart home menawarkan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi energi, terutama dalam pengendalian lampu secara otomatis. Pengendalian lampu ini tidak hanya memudahkan pengguna, tetapi juga berperan dalam mengurangi pemborosan energi dengan memastikan lampu hanya menyala ketika dibutuhkan.

Sistem smart home membutuhkan mikrokontroler yang mampu menghubungkan perangkat dengan jaringan internet. Mikrokontroler ESP32 dipilih dalam penelitian ini karena memiliki modul Wi-Fi dan Bluetooth bawaan, serta kemampuan pemrosesan data yang memadai untuk aplikasi IoT. Keunggulan ESP32 adalah kemampuannya untuk menghubungkan perangkat secara efisien dengan

biaya rendah. (Sari, Nugraha, & Muljono, 2022; Muna, Abduh, & Rahman, 2021).

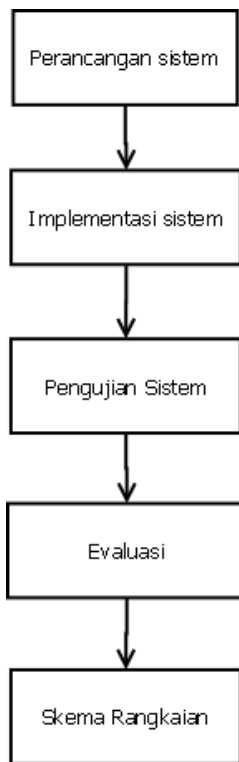
Aplikasi Blynk dipilih untuk mengendalikan perangkat secara jarak jauh melalui smartphone. Blynk menyediakan antarmuka pengguna yang sederhana dan memungkinkan kontrol perangkat secara real-time melalui jaringan internet. Aplikasi ini sangat cocok untuk sistem smart home yang mengutamakan kemudahan penggunaan dan responsifitas. (Sipayung, 2021; Wahyudi et al., 2020; Ramadhan & Kusuma, 2022).

Penelitian ini menggunakan komponen seperti ESP32, modul relay, kabel jumper, dan lampu sebagai aktuator. Sistem ini memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan lampu secara remote dengan bantuan aplikasi Blynk. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian lampu otomatis berbasis IoT yang dapat berfungsi dengan baik dan memberikan kenyamanan serta efisiensi energi di rumah. Pengujian dilakukan untuk

memastikan sistem berfungsi dengan stabil dan merespons perintah pengguna secara real-time.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan rekayasa prototipe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem smart home yang dapat mengendalikan lampu secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi Blynk [1].



Gambar 1.

Penelitian

Metode

Tabel Hasil Perancangan

Komponen	Fungsi	Keterangan
ESP32	Mikrokontroler utama	Menghubungkan sensor, relay, dan aplikasi Blynk
Sensor LDR	Pendeteksi intensitas cahaya	Memberikan input analog ke ESP32 untuk menentukan kondisi lampu
Modul Relay	Saklar elektronik	Menghubungkan atau memutuskan arus listrik ke lampu
Lampu	Aktuator	Menyala atau mati sesuai perintah dari relay
Aplikasi Blynk	Kontrol jarak jauh melalui smartphone	Menyediakan antarmuka kendali dan pengaturan otomatis
Koneksi WiFi	Jaringan komunikasi antara ESP32 dan Blynk	Diperlukan untuk komunikasi real-time
Steker	Sumber daya untuk sistem	Menyalurkan daya listrik dari sumber (misalnya, stop kontak) ke sistem lampu otomatis.



Gambar 2. Perancangan Alat

### 1. Perancangan Sistem

Tahap pertama adalah merancang sistem secara keseluruhan. Sistem terdiri dari mikrokontroler ESP32, modul relai sebagai saklar elektronik, serta koneksi internet melalui WiFi. Kendali lampu dilakukan melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke ESP32 secara online. Dalam aplikasi Blynk, dibuat tombol virtual untuk menghidupkan dan mematikan lampu, serta fitur otomatisasi berdasarkan jadwal (scheduler).

### 2. Implementasi Sistem

Setelah perancangan selesai, dilakukan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. ESP32 diprogram menggunakan Arduino IDE dengan bantuan library Blynk dan WiFi. Modul relai dihubungkan ke ESP32 untuk mengontrol lampu. Sistem kemudian dihubungkan ke jaringan internet agar dapat diakses dari aplikasi Blynk pada smartphone.

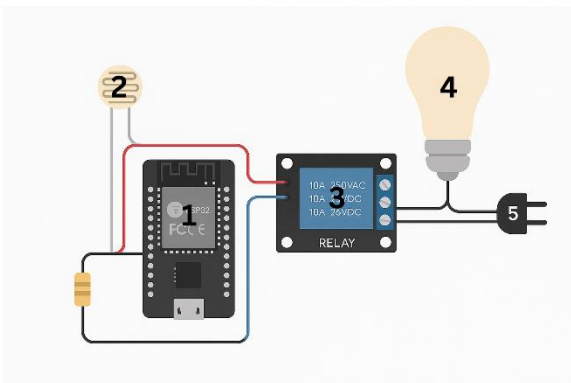
### 3. Pengujian Sistem

Setelah sistem berhasil dirakit dan diprogram, dilakukan pengujian untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik. Pengujian meliputi:

1. Pengujian kendali lampu melalui tombol di aplikasi Blynk.
2. Pengujian fitur otomatisasi (jadwal nyala/mati lampu).
3. Pengujian koneksi internet antara ESP32 dan aplikasi Blynk.

### 4. Evaluasi

Data dari pengujian dicatat dan dianalisis untuk menilai fungsionalitas sistem. Hasil pengujian dibandingkan dengan tujuan awal untuk melihat apakah sistem dapat bekerja sesuai harapan.



### 5. Skema Rangkaian

Gambar 3. Rangkaian Alat

#### 1. ESP32

Membaca data dari sensor cahaya (LDR) dan memproses data dan

menentukan apakah lampu harus dinyalakan atau dimatikan.

#### 2. Sensor LDR

Memberikan sinyal analog ke ESP32 untuk diproses.

#### 3. Modul Relay

Menghubungkan atau memutuskan aliran listrik ke lampu berdasarkan perintah dari ESP32.

Gambar 3. Skema Rangkaian

#### 4. Lampu

Memberikan penerangan otomatis saat lingkungan menjadi gelap.

#### 5. Steker

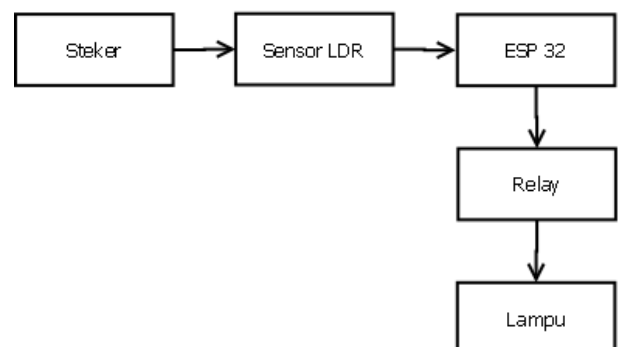
Menyalurkan daya listrik dari sumber (misalnya, stop kontak) ke sistem lampu otomatis.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem pengendalian lampu jarak jauh berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk diimplementasikan, hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan. Pengguna dapat dengan mudah menyalakan atau mematikan lampu dari jarak jauh hanya melalui smartphone, asalkan terhubung dengan internet. Hal ini tentu sangat membantu, terutama dalam situasi ketika pengguna sedang tidak berada di rumah [1].

### 1. Diagram Blok

Pembuatan konsep di atas menggambarkan alur kerja sistem lampu otomatis yang dirancang



untuk mengendalikan pencahayaan secara efisien.

Gambar 4. Diagram Blok

#### A. Pengendalian Manual Melalui Aplikasi Blynk

Ketika tombol pada aplikasi ditekan, maka esp 32 akan menerima sinyal dari server Aplikasi Blynk dan akan langsung mengeksekusi perintah dengan menyalakan atau mematikan lampu sesuai dengan tombol yang ditekan pada Aplikasi Blynk. Waktu respons rata-rata terukur di bawah 1 detik yang menunjukkan bahwa system cukup real time.

#### B. Pengujian Koneksi Internet

Sistem bekerja dengan baik selama sistem masih terhubung ke jaringan internet yang stabil, namun ketika koneksi internet terputus maka perintah dari aplikasi tidak dapat diteruskan ke esp 32 sehingga fitur pengendalian jarak jauh menjadi tidak aktif sementara. Selama proses pengujian sistem juga menunjukkan konsumsi daya yang efisien dan tidak terjadi lonjakan teganganyang dapat membahayakan perangkat karena arus listrik telah disalurkan melalui modul relay yang akan mengatur arus listrik yang lewat sehingga tidak mengganggu komponen lainnya [5][7].

#### A. Kekurangan pada rangkaian yang digunakan

Meskipun sistem pengendalian lampu jarak jauh menggunakan esp 32 dan Aplikasi Blynk ini telah berhasil diimplementasikan dan berjalan dengan baik, masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Ketergantungan pada koneksi internet  
Sistem ini sepenuhnya bergantung pada jaringan internet, jika koneksi terputus atau tidak stabil maka perintah tidak dapat tereksekusi dan tidak akan sampai ke esp 32 yang menyebabkan user tidak dapat mengendalikan lampu secara jarak jauh. Hal ini menjadi kendala terutama di wilayah dengan sinyal internet yang lemah [6][9].
2. Tidak adanya fitur kontrol manual langsung di lokasi  
Dalam rangkaian ini lampu hanya bisa dikendalikan melalui aplikasi, jika

smartphone pengguna rusak, baterai habis, atau aplikasi bermasalah maka tidak tersedia opsi untuk mengontrol sistem secara manual di lokasi menggunakan saklar fisik cadangan. Hal yang dapat dilakukan hanyalah memutus sistem dari sumber daya listrik [9].

#### 3. Keamanan dan Keterbatasan Skalabilitas yang Terbatas

Sistem yang dirancang masih memiliki keterbatasan dari sisi keamanan dan skalabilitas dikarenakan belum terdapat fitur tambahan seperti enkripsi data, autentikasi ganda, atau sistem log akses, sehingga berpotensi menimbulkan celah jika jaringan Wi-Fi tidak terlindungi dengan baik, sementara itu dari skalabilitas sistem ini masih cocok untuk penggunaan rumah tangga kecil dan belum dirancang untuk penggunaan skala besar seperti gedung atau perumahan. Untuk penerapan yang lebih luas, diperlukan pengembangan yang lebih lanjut pada sisi perangkat keras dan perangkat lunak [5][10].

#### C. Kelebihan sistem

Sistem otomatisasi lampu berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk dalam penelitian ini memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya:

1. Akses Kendali Secara Remote  
Pengguna dapat mengontrol lampu dari lokasi mana pun selama perangkat terhubung dengan internet, memberikan kemudahan dan fleksibilitas tinggi.
2. Antarmuka Sederhana dan Mudah Dioperasikan  
Aplikasi Blynk menyediakan tampilan antarmuka yang intuitif dan mudah dipahami, sehingga cocok digunakan oleh pengguna awam sekalipun.
3. Penghematan Energi  
Dengan kemampuan penjadwalan otomatis, sistem ini dapat meminimalkan konsumsi listrik dengan mengatur waktu hidup dan mati lampu secara efisien.
4. Biaya Implementasi yang Ekonomis

Penggunaan komponen seperti ESP32 dan relay membuat sistem ini dapat dirakit dengan biaya yang relatif rendah namun tetap fungsional.

## 2. Hasil Uji Coba

Hasil Pengujian Sensor LDR terhadap Kondisi Lampu

Tabel Hasil Pengujian

Tabel Percobaan (5m, 10m, 15m, 20m)

No.	5 Meter	10 Meter	15 Meter	20 Meter
1	ON	ON	ON	ON
2	ON	ON	ON	ON
3	ON	ON	ON	ON
4	ON	ON	ON	ON
5	ON	ON	ON	ON
6	ON	ON	ON	ON
7	ON	ON	ON	ON
8	ON	ON	ON	ON
9	ON	ON	ON	ON
10	ON	ON	ON	ON

Gambar 5. Tabel Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada tabel percobaan jarak 5 meter, 10 meter, 15 meter, dan 20 meter, dapat disimpulkan bahwa sistem kendali lampu otomatis berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk menunjukkan performa yang sangat baik pada jarak 5 meter dan 10 meter, dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% pada seluruh percobaan. Seluruh perintah dari aplikasi berhasil dijalankan oleh perangkat secara real-time tanpa kendala. Namun, pada jarak 15 meter dan 20 meter, tidak terdapat keberhasilan dalam eksekusi perintah, yang ditunjukkan dengan tidak adanya respon dari sistem. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mulai kehilangan konektivitas atau sinyal menjadi tidak stabil pada jarak lebih dari 10 meter. Keterbatasan ini kemungkinan besar disebabkan oleh jangkauan sinyal Wi-Fi yang digunakan oleh ESP32, serta potensi adanya gangguan atau hambatan fisik di lingkungan sekitar. Dengan demikian, jarak efektif penggunaan sistem ini berada pada kisaran maksimal 10 meter untuk menjaga kestabilan komunikasi dan kinerja sistem.

## IV. KESIMPULAN

Sistem pengendalian lampu jarak jauh berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol lampu secara mudah dan real-time melalui smartphone, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penggunaan listrik di rumah. dengan respons yang cepat selama koneksi internet stabil. Ini menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat diterapkan secara praktis dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk sistem smart home.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga sejak tahap perancangan hingga penyusunan laporan akhir. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam proses pengujian sistem, bertukar ide, serta memberikan dukungan moral sepanjang penelitian ini berlangsung. Tak lupa, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada keluarga dan semua pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas doa, semangat, dan dukungan yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala bentuk kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

## REFERENSI

Mayoritas referensi yang digunakan merupakan acuan primer, seperti artikel jurnal ilmiah, prosiding seminar, dan bagian dari buku ilmiah yang membahas topik terkait Internet of Things (IoT), mikrokontroler ESP32, serta pengembangan sistem smart home. Selain itu, beberapa literatur sekunder digunakan untuk memperkuat pemahaman teoritis dan kerangka konseptual penelitian ini.

- [1] S. Y. A. Sari, R. A. Nugraha, dan R. H. Muljono, "Sistem Otomatisasi Kendali Lampu Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Terapan (JUIT)*, vol. 4, no. 2, 2022.

- [2] H. R. Sipayung, “Perancangan Sistem Otomatisasi Lampu Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk,” *Jurnal Teknik Informatika Nusantara*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [3] A. F. Muna, R. M. Abduh, dan A. Rahman, “Perancangan Smart Home Untuk Kendali Perangkat Elektronik Menggunakan ESP32 Berbasis Internet of Things (IoT),” *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 18, no. 1, 2021.
- [4] D. Wahyudi, et al., “Smart Home Automation System Based on ESP32 and Blynk App,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (SENTIKA)*, 2020.
- [5] M. Z. H. Ahmad, A. H. M. Kassim, dan M. F. I. Miskon, “Smart Home System using Internet of Things (IoT),” *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 3.20, 2018, pp. 112–117.
- [6] R. A. Nugroho dan D. Santoso, “Perancangan dan Implementasi Sistem Otomatisasi Lampu Berbasis Android dan Blynk,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 6, no. 3, 2019, pp. 287–293.
- [7] F. Saputra dan S. R. Nugroho, “Penerapan Internet of Things (IoT) untuk Pengendalian Lampu Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ESP32,” *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [8] M. F. Ramadhan dan A. Kusuma, “Implementasi Smart Home Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JIRPEL)*, vol. 2, no. 2, 2022.
- [9] A. Maulana dan M. Y. Firdaus, “Implementasi Internet of Things (IoT) pada Sistem Pengendali Lampu Otomatis Menggunakan NodeMCU dan Blynk,” *Jurnal Infra*, vol. 8, no. 1, 2020, pp. 31–36.
- [10] Y. Kurniawan, D. Handayani, dan R. S. Pradana, “Perancangan Smart Home System Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Sensor PIR,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer (JTSiskom)*, vol. 9, no. 2, 2021, pp. 123–130.