

Sistem *Smart Lighting* Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan Aplikasi *Blynk*

Ryan Rizky Ababil¹, Yoseph Yandi Briar^{2*}, Sayid M Rosyid Aridho³, Pramono⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
¹ ryanababil24@gmail.com

² Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
^{2*}220103214@mhs.udb.ac.id

³ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
³220103213@mhs.udb.ac.id

⁴ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴pramono@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pencahayaan pintar (*smart lighting*) berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan memanfaatkan aplikasi *Blynk* sebagai kontrol jarak jauh. Sistem ini menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sensor *LDR*, relay, dan lampu *LED* sebagai komponen utama. Pengguna dapat mengontrol dan memonitor pencahayaan melalui aplikasi *Blynk* yang terhubung dengan internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya lingkungan, serta memberikan kontrol manual melalui *smartphone*.

Kata kunci— *Internet of Things, Smart Lighting, Blynk, ESP8266, Sensor LDR*

Abstract— This research aims to design and implement a smart lighting system based on the *Internet of Things (IoT)*, utilizing the *Blynk* application for remote control. The system employs a *NodeMCU ESP8266* microcontroller, an *LDR* sensor, a relay, and an *LED* lamp as its main components. Users can control and monitor the lighting through the *Blynk* application connected to the internet. The test results show that the system can automatically turn the light on and off based on the ambient light intensity, as well as provide manual control via a *smartphone*.

Keywords— *Internet of Things, Smart Lighting, Blynk, ESP8266, LDR Sensor*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital membawa dampak signifikan terhadap kemajuan sistem otomasi rumah, salah satunya adalah sistem pencahayaan otomatis. Teknologi *Internet of Things (IoT)* memungkinkan perangkat seperti lampu untuk dikontrol secara jarak jauh melalui koneksi internet, tanpa harus menyalakan atau mematikannya secara manual. Otomatisasi ini tidak hanya memberikan kemudahan, tetapi juga meningkatkan efisiensi energi dengan mencegah lampu menyala saat tidak dibutuhkan [1].

Salah satu implementasi paling nyata dari sistem otomasi ini adalah penggunaan platform *Blynk* untuk mengendalikan pencahayaan berbasis *IoT*. Aplikasi *Blynk* memungkinkan

pengguna mengontrol lampu melalui *smartphone*, baik secara manual maupun otomatis, dari mana saja selama perangkat terhubung ke internet. Sistem ini umumnya dibangun menggunakan mikrokontroler seperti *NodeMCU ESP8266* atau *ESP32*, yang mendukung konektivitas *Wi-Fi* dan integrasi sensor [2][3].

Sensor *LDR (Light Dependent Resistor)* digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar. Data dari sensor ini kemudian dikirim ke mikrokontroler yang akan mengatur status lampu secara otomatis berdasarkan ambang batas cahaya yang telah ditentukan. Jika cahaya alami mencukupi, lampu akan mati secara otomatis, dan sebaliknya jika

gelap, lampu menyala tanpa campur tangan pengguna [4][6].

Penggunaan sistem otomatisasi ini sangat bermanfaat dalam mencegah pemborosan energi, terutama di lingkungan rumah tangga, perkantoran, maupun fasilitas publik. Banyak pengguna yang lupa mematikan lampu saat meninggalkan ruangan, yang dalam jangka panjang meningkatkan konsumsi listrik. Dengan adanya sistem kontrol otomatis berbasis IoT, konsumsi listrik menjadi lebih terkontrol dan efisien [5][7].

Platform Blynk yang digunakan dalam sistem ini mendukung dua mode operasi: manual dan otomatis. Mode manual memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan lampu secara langsung melalui aplikasi, sementara mode otomatis memungkinkan sistem mengontrol lampu berdasarkan data sensor. Hal ini memberikan fleksibilitas dan kenyamanan dalam pengelolaan pencahayaan [3][8].

Selain itu, implementasi IoT dalam kontrol lampu juga dapat meningkatkan aspek keamanan. Dalam beberapa kasus, sistem kontrol lampu otomatis terhubung dengan sistem keamanan rumah atau dikombinasikan dengan sensor gerak (PIR) sehingga lampu menyala ketika mendeteksi keberadaan orang. Hal ini sangat berguna terutama di malam hari atau pada area yang jarang dijangkau penghuni [11].

Efisiensi sistem ini juga terlihat dari kemampuannya untuk bekerja dalam jaringan lokal maupun melalui internet. Kombinasi mikrokontroler dan modul Wi-Fi seperti ESP8266 dapat mentransmisikan data sensor secara real-time ke aplikasi Blynk. Dengan desain rangkaian sederhana dan biaya rendah, sistem ini sangat ideal untuk diterapkan di rumah, sekolah, hingga skala industri [8][13].

Secara keseluruhan, sistem kontrol lampu otomatis berbasis IoT menggunakan Blynk merupakan solusi teknologi tepat guna yang dapat mengatasi berbagai permasalahan dalam

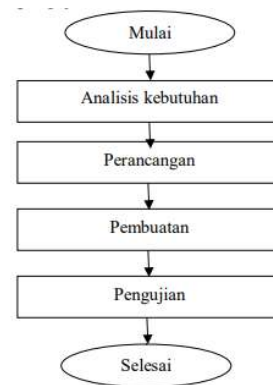
manajemen energi rumah tangga. Penerapannya tidak hanya meningkatkan efisiensi konsumsi listrik, tetapi juga mendukung gaya hidup cerdas yang ramah lingkungan. Teknologi ini sejalan dengan revolusi industri 4.0, yang mengedepankan konektivitas, otomatisasi, dan efisiensi [9][10][12].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototyping yang memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap melalui pembuatan model awal, pengujian, dan penyempurnaan berulang. Sistem Smart Lighting ini dikendalikan melalui aplikasi Blynk dan dirancang untuk merespons cahaya serta perintah manual pengguna secara real-time.

A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disajikan seperti pada gambar 1, yang terdiri dari analisis perancangan, pembuatan, dan pengujian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari empat langkah utama, yaitu:

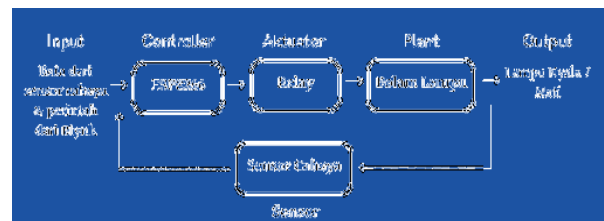
1. Identifikasi kebutuhan : Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang akan digunakan dalam sistem. Komponen hardware meliputi NodeMCU ESP8266 sebagai

mikrokontroler, sensor cahaya LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya lingkungan, modul relay sebagai saklar elektronik, dan lampu LED sebagai aktuator. Untuk software digunakan Arduino IDE sebagai platform pemrograman dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka kontrol jarak jauh.

2. Perancangan sistem : Setelah kebutuhan teridentifikasi, dilakukan perancangan sistem yang mencakup pembuatan diagram blok, skema rangkaian prototype, dan flowchart sistem kerja. Diagram blok menjelaskan hubungan antar komponen utama, sedangkan flowchart menggambarkan alur logika pengoperasian sistem, baik pada mode otomatis maupun manual.
3. Pembuatan dan implementasi : Pada tahap ini seluruh komponen perangkat keras dirakit sesuai desain, dan perangkat lunak dikembangkan dengan pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE. Sensor LDR dikalibrasi untuk mendeteksi perubahan cahaya, dan aplikasi Blynk dikonfigurasi agar dapat berkomunikasi dengan NodeMCU melalui jaringan internet.
4. Pengujian dan evaluasi : Sistem yang telah dibangun kemudian diuji pada berbagai kondisi pencahayaan untuk mengevaluasi fungsionalitasnya. Pengujian meliputi dua mode: otomatis (lampu menyala atau mati berdasarkan nilai LDR) dan manual (lampu dikendalikan melalui aplikasi Blynk). Efisiensi energi dan waktu respons sistem juga dianalisis pada tahap ini. Evaluasi dilakukan secara kuantitatif, dengan mengukur keberhasilan sistem dalam merespons perubahan intensitas cahaya secara real-time dan menghitung waktu respon sistem (response time). Selain

itu, dilakukan juga evaluasi kualitatif, seperti kemudahan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi Blynk, kenyamanan sistem saat digunakan, dan stabilitas koneksi internet.

B. Diagram Blok



Gambar 2. Diagram Blok

1. Input Awal : Sistem menerima data dari sensor cahaya yang membaca intensitas cahaya sekitar serta perintah dari aplikasi *Blynk* yang dikirim pengguna melalui internet.
2. Pemrosesan oleh ESP8266 : Mikrokontroler ESP8266 memproses data dari sensor dan perintah dari *Blynk*, lalu menentukan apakah lampu harus dinyalakan atau dimatikan.
3. Aktuasi oleh Relay : Berdasarkan perintah ESP8266, relay akan menghubungkan atau memutus aliran listrik ke bola lampu.
4. Respon Bola Lampu : Jika relay aktif, arus listrik mengalir dan lampu menyala; jika relay nonaktif, lampu akan mati.
5. Output Sistem : Kondisi akhir sistem berupa lampu menyala atau mati sesuai hasil pemrosesan dan perintah pengguna.
6. Umpan Balik Sensor : Sensor cahaya terus memantau perubahan cahaya dan mengirimkan data kembali ke ESP8266, menciptakan sistem kontrol otomatis secara berkelanjutan.

C. Alat Dan Bahan

1. ESP8266

Fungsi: Sebagai mikrokontroler utama yang mengatur logika program dan

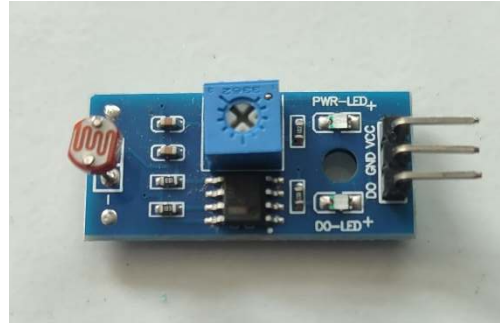
menghubungkan dengan jaringan Wi-Fi untuk kendali jarak jauh.



Gambar 3. ESP8266

4. *Sensor LDR*

Fungsi: Sensor cahaya yang mendeteksi tingkat pencahayaan di lingkungan sekitar, digunakan sebagai input untuk menghidupkan atau mematikan lampu.



Gambar 6. Sensor LDR

2. *Modul Relay 5V*

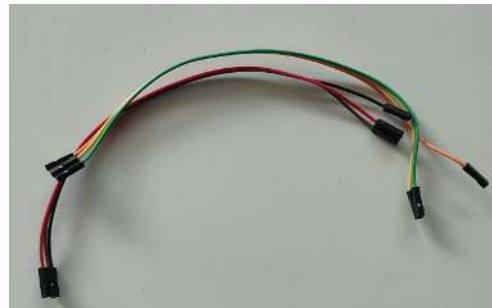
Fungsi: Berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh ESP8266 untuk menghubungkan atau memutuskan arus ke beban seperti lampu.



Gambar 4. Modul Relay 5V

5. *Kabel Jumper*

Fungsi: Digunakan untuk menghubungkan setiap komponen dalam rangkaian agar dapat saling terintegrasi.



Gambar 7. Kabel Jumper

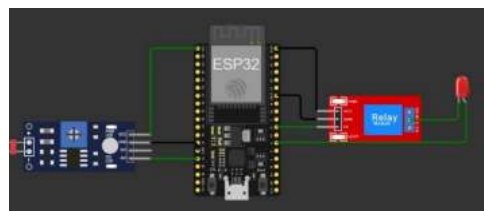
3. *Lampu LED*

Fungsi: Sebagai indikator atau beban yang akan dikendalikan melalui relay berdasarkan cahaya yang dideteksi sensor LDR



Gambar 5. Lampu LED

6. *Rangkaian Alat*



Gambar 2. Rangkaian Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem Smart Lighting yang mampu mengatur nyala lampu secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya lingkungan serta menyediakan kontrol manual melalui aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan sensor LDR (Light Dependent

Resistor) untuk mendeteksi tingkat pencahayaan sekitar dan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terhubung ke jaringan Wi-Fi.

Pada mode otomatis, tombol "Otomatis" di aplikasi Blynk akan mengaktifkan fungsi pembacaan sensor LDR. Sistem akan membandingkan nilai analog dari sensor dengan ambang batas yang telah ditentukan, yaitu 300. Hasil pengujian menunjukkan, Lampu menyala secara otomatis saat nilai sensor < 300 (lingkungan gelap) serta Lampu mati saat nilai sensor ≥ 300 (lingkungan terang). Rata-rata waktu respons dari deteksi sensor hingga aktivasi lampu adalah sekitar 0,8 detik.

Sistem juga menyediakan mode manual, di mana pengguna dapat secara langsung mengontrol nyala lampu melalui tombol "Manual" di aplikasi Blynk. Dalam mode ini. Tombol ON/OFF memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan lampu tanpa dipengaruhi oleh nilai sensor. Selama pengujian, tingkat keberhasilan 100% dicapai untuk fungsi manual.

Tabel 1. Hasil Pengujian LDR

No	Tinggi Cahaya Ke Sensor	Lampu
1	3 cm	Menyala
2	6 cm	Menyala
3	9 cm	Menyala
4	12 cm	Menyala
5	15 cm	Menyala
6	18 cm	Mati

Tabel ini menunjukkan hasil pengujian respon sensor LDR terhadap jarak sumber cahaya, yang diukur dari tinggi sumber cahaya terhadap permukaan sensor. Tujuannya adalah untuk mengetahui ambang batas pencahayaan yang memicu lampu menyala atau mati secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya yang diterima. Saat sumber cahaya berada pada jarak 3 cm hingga 15 cm dari sensor LDR, intensitas cahaya yang diterima masih tergolong rendah atau kurang terang, sehingga nilai analog dari sensor < 300 , dan sistem memutuskan bahwa

lampu harus menyala. Ketika jarak cahaya mencapai 18 cm, cahaya yang diterima oleh sensor semakin berkurang. Namun, dalam konteks pengujian ini, bisa jadi karena lingkungan sekitar lebih terang atau nilai sensor sudah melebihi ambang batas (≥ 300), sehingga lampu otomatis mati.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem Smart Lighting berbasis sensor LDR dan aplikasi Blynk berhasil berfungsi dengan baik dalam dua mode pengendalian, yaitu otomatis dan manual. Pada mode otomatis, sistem mampu mendeteksi perubahan intensitas cahaya lingkungan menggunakan sensor LDR dan mengatur nyala lampu secara tepat berdasarkan ambang batas nilai analog sebesar 300. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu menyala saat intensitas cahaya rendah (nilai < 300) dan mati saat cahaya cukup terang (nilai ≥ 300), dengan rata-rata waktu respons 0,8 detik. Hal ini diperkuat oleh Tabel 1, yang menunjukkan bahwa pada jarak 3 cm hingga 15 cm, lampu masih menyala karena cahaya yang diterima sensor belum mencukupi, sementara pada jarak 18 cm, lampu mati karena intensitas cahaya sudah melebihi ambang batas. Sementara itu, pada mode manual, pengguna dapat mengontrol nyala lampu secara langsung melalui tombol ON/OFF di aplikasi Blynk tanpa dipengaruhi oleh nilai dari sensor. Mode ini terbukti berfungsi dengan sangat baik, dengan tingkat keberhasilan 100% selama pengujian dan waktu respons cepat sebesar 0,5 detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen Pengampu Mata Kuliah yang telah memberikan tugas ini sebagai sarana untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan akademik kami.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan satu kelompok yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan tugas

jurnal ini, mulai dari proses penyusunan hingga penyelesaiannya.

Semoga tugas ini dapat menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan serta memberikan manfaat bagi yang membacanya.

REFERENSI

- [1] G. S. Harahap, A. H. Daulay, dan N. Nasution, "Prototipe Sistem Smart Door Lock Menggunakan E-KTP dan Automatic Lighting Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Online of Physics*, vol. 9, no. 2, pp. 18–22, 2024.
- [2] I. N. A. Junaedi, A. A. Amrita, dan I. N. Setiawan, "Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Udara Berbasis IoT pada Plant Factory Kebun Percobaan," *Spektrum*, vol. 9, no. 2, pp. 9–n, Jun. 2022.
- [3] M. Jayalakshmi, C. S. Sameen, D. Maneesha, G. Dharani, dan K. F. Mubeena, "Smart Home using Blynk App Based on IoT," *International Journal of Creative Research Thoughts*, vol. 10, no. 5, 2022.
- [4] S. M. Almufti, A. A. Hani, S. R. M. Zeebaree, R. R. Asaad, D. A. Majeed, A. B. Sallow, dan H. B. Ahmad, "Intelligent Home IoT Devices: An Exploration of Smart Home Energy Saving with Big Data and Machine Learning," *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, vol. 8, no. 1, Jun. 2024.
- [5] "IoT-Based Intelligent System for Laboratory Facility Control with Blynk," *JOSH Conference Journal*, 2024.
- [6] "Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis ...," *ST Article UMY*, 2016.
- [7] D. V. Gowda, "IoT Based Smart Lighting Control System," *International Journal of Novel Research and Development (IJNRD)*, Sep. 2021.
- [8] "Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan," *Academia.edu Magazin*, 2012.
- [9] R. P. M. Dewi, M. D. Labib, dan P. D. Widayaka, "Sistem Rumah Pintar Menggunakan Google Assistant dan Blynk Berbasis Internet of Things," *Matrik: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 2023.
- [10] "Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IoT," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, no. 1, Apr. 2019.
- [11] A. F. Ikhfa dan M. Yuhendri, "Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things pada Rumah dengan Blynk," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 257–266, 2022.
- [12] "Implementasi Monitoring Suhu dan Kelembapan Data Center Menggunakan Arduino," *Digitech*, vol. 5, no. 1, Mar. 2025.
- [13] B. Bohara, S. Maharjan, dan B. R. Shrestha, "IoT Based Smart Home Using Blynk Framework," *arXiv preprint arXiv:2007.00000*, Jul. 2020.