

## **SISTEM PENGENDALI LISTRIK MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN APLIKASI ANDROID**

Muliadi Saputra<sup>1</sup>,Lalu Delsi Samsumar<sup>2</sup>,Zaenudin<sup>3</sup>  
Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi  
Universitas Teknologi Mataram  
Email: muliadisaputra43@gmail.com

### **ABSTRAK**

Energi listrik merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan sehari-hari. Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan perangkat elektronik menjadi lebih efisien dan inovatif, salah satunya melalui Internet of Things (IoT). Penelitian ini merancang sistem kendali listrik berbasis Arduino Nano dengan ATmega328 dan modul Bluetooth HC-05 sebagai media komunikasi dengan smartphone. Sistem ini memungkinkan pengguna mengendalikan peralatan rumah tangga seperti lampu dan kipas angin melalui aplikasi Serial Bluetooth terminal. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengontrol perangkat dengan respons cepat dan jarak komunikasi efektif hingga 1 sampai 40 meter tergantung kondisi. Penggunaan sistem ini meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, serta mengurangi ketergantungan pada saklar manual

Kata Kunci : IoT; Arduino Nano; Bluetooth HC-05; kontrol perangkat; aplikasi Android

### **ABSTRACT**

.Electricity is a vital need in everyday life. Along with technological advancements, the use of electronic devices has become more efficient and innovative, one of which is through the Internet of Things (IoT). This research designs a remote control on Electricity Arduino Nano with the ATmega328 microcontroller and Bluetooth HC-05 module as the communication medium with a smartphone. The system allows users to control household appliances such as lamps and fans via the Serial Bluetooth Terminal application. Testing results show that the system is capable of controlling devices with fast response and an effective communication range of approximately 1 to 50 meters, depending on environmental conditions. The implementation of this system enhances user convenience, improves energy efficiency, and reduces dependency on manual switches.

Keywords: IoT; Arduino Nano; Bluetooth HC-05; remote control; electrical appliances

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Listrik merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern, termasuk di daerah pedesaan. Hampir seluruh aktivitas manusia kini bergantung pada perangkat elektronik, mulai dari pencahayaan, pendinginan, hingga alat-alat rumah tangga lainnya.

Namun demikian, permasalahan yang sering dihadapi energi listrik di pedesaan sering kali masih dilakukan secara tradisional, di mana pengguna harus secara manual menyalakan dan mematikan alat-alat elektronik. Kondisi ini menjadi kurang efisien, terutama jika pengguna lupa mematikan peralatan listrik, yang dapat mengakibatkan pemborosan energi, kerusakan peralatan, atau bahkan potensi kebakaran.

Dengan memanfaatkan sistem pengendali Listrik otomatis berbasis mikrokontroler Arduino nano yang terhubung dengan modul bluetooth HC-05 dan di kendalikan menggunakan aplikasi android komunikasi Bluetooth menjadi salah satu solusi yang relevan dan praktis. Bluetooth merupakan teknologi nirkabel yang tidak memerlukan jaringan internet, cukup dengan perangkat pemancar dan penerima seperti smartphone dan modul Bluetooth HC-05. Teknologi ini bekerja dalam jarak atau jangkauan pendek hingga 40 meter, namun sangat efektif untuk kebutuhan pengendalian alat elektronik dalam satu rumah atau area kecil. Sistem ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga memberikan manfaat bagi masyarakat pedesaan yang ingin menerapkan teknologi modern tanpa bergantung pada koneksi internet.

Data terbaru dari PLN dan Infobank menunjukkan bahwa pada awal tahun 2025, tingkat elektrifikasi desa di Indonesia telah mencapai 99,92%, yang berarti sekitar 83.693 desa telah mendapatkan akses terhadap layanan listrik. Di sisi lain, rasio elektrifikasi secara nasional tercatat sebesar 99,82% hingga akhir 2024. Meskipun capaian tersebut sangat tinggi, buletin resmi Kementerian ESDM mencatat bahwa masih terdapat sekitar 0,22% wilayah, terutama di kawasan terpencil dan daerah 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal), yang belum terjangkau jaringan listrik. Selain itu, akses internet di wilayah pedesaan juga belum merata. Banyak desa belum memiliki koneksi internet yang stabil, sehingga penggunaan sistem kendali berbasis jaringan daring menjadi kurang efektif dan tidak dapat diandalkan di wilayah-wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem pengendali listrik menggunakan arduino nano dan aplikasi android. Harapannya, sistem ini dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik, mengurangi risiko kelalaian, serta memperkenalkan teknologi yang mudah diakses dan sesuai dengan kondisi wilayah yang terbatas dalam hal infrastruktur digital.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji sistem kendali dan monitoring peralatan listrik berbasis IoT maupun Bluetooth. Penelitian pada [3] merancang sistem kontrol saklar listrik jarak jauh berbasis NodeMCU dan aplikasi Telegram yang mampu merespons perintah dalam waktu kurang dari satu menit, meskipun bergantung penuh pada koneksi WiFi. Studi dalam [8] mengembangkan sistem monitoring konsumsi daya listrik berbasis NodeMCU dan sensor PZEM-004T untuk estimasi biaya secara real-time. Penelitian pada [4] memanfaatkan ESP32 dan sensor PZEM-004T untuk monitoring konsumsi daya di kamar kos, memungkinkan pencatatan data secara berkala. Sementara itu, penelitian pada [5] membangun sistem kontrol berbasis web menggunakan mikrokontroler dengan kemampuan mengendalikan hingga delapan relay, meskipun sistem tersebut memiliki keterbatasan dalam menerima perintah secara berturut-turut. Penelitian pada [1] menggunakan koneksi Bluetooth untuk menggantikan saklar manual melalui aplikasi Android, dengan hasil koneksi stabil hingga 10 meter dan waktu respons sistem sekitar 1 detik.

## State Of The art

Berdasarkan kajian terhadap lima penelitian terdahulu, terdapat persamaan dalam penggunaan mikrokontroler berbasis IoT seperti NodeMCU atau ESP32 yang terhubung melalui jaringan WiFi untuk sistem kendali dan monitoring jarak jauh. Media komunikasi yang digunakan beragam, mulai dari aplikasi Telegram, Blynk, hingga antarmuka web.

Perbedaannya terletak pada fokus dan fitur sistem, seperti kendali saklar, pemantauan konsumsi daya, hingga pencatatan biaya listrik per kamar. Beberapa penelitian mengandalkan jaringan WiFi, yang menyebabkan keterbatasan saat koneksi tidak stabil, sementara penelitian lain menekankan pada respons sistem dan efisiensi energi.

Penelitian ini mengambil pendekatan berbeda dengan menggunakan Arduino Nano dan Bluetooth HC-05 sebagai media komunikasi. Selain itu, sistem dilengkapi sensor LDR untuk otomatisasi lampu berdasarkan intensitas cahaya, serta sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai detektor objek, misalnya untuk aplikasi lampu keamanan atau indikator parkir kendaraan di rumah.

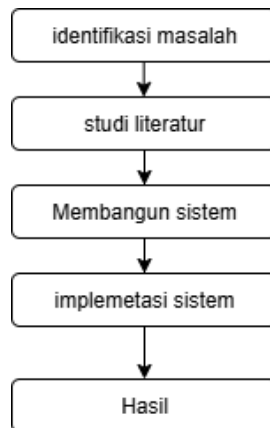
Kebaruan dari penelitian ini adalah penggunaan kombinasi modul Bluetooth HC-05 dengan sensor cahaya LDR dan sensor Ultrasonic HC-Sr-04 dalam satu sistem terintegrasi tanpa koneksi internet, untuk mengendalikan peralatan listrik secara otomatis maupun manual. Ini menjadi solusi praktis untuk masyarakat di daerah perdesaan yang belum memiliki akses internet secara stabil atau merata.

## BAB III METODE PENELITIAN

Desain penelitian:

Penelitian yang bertujuan untuk merancang dan membangun alat kendali listrik berbasis Arduino Nano yang dapat dioperasikan melalui aplikasi Android (serial bluetooth terminal). Sistem ini dirancang untuk memungkinkan pengguna mengendalikan perangkat listrik melalui koneksi Bluetooth antara mikrokontroler dan smartphone. Penelitian ini menekankan pada proses merancang alat kontrol Listrik menggunakan Arduino nano dan aplikasi android, mulai dari tahap perancangan, implementasi, hingga pengujian alat untuk memastikan fungsionalitas dan keandalannya dalam mengontrol peralatan listrik secara efektif.

Berikut tahap-tahap penelitian:



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

Berikut penjelasan mengenai flowchart di atas:

### 1. Identifikasi masalah:

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan nyata di lapangan, khususnya di wilayah perdesaan yang belum memiliki akses internet yang stabil. Pengendalian peralatan listrik masih dilakukan secara manual menggunakan saklar fisik, yang kurang efisien dan berpotensi menimbulkan risiko seperti pemborosan energi, kerusakan alat, atau kebakaran akibat kelalaian. Kondisi ini mendorong perlunya sistem kendali listrik yang praktis, efisien, dan mudah digunakan, tanpa bergantung pada jaringan internet.

### 2. Studi literatur

Setelah permasalahan dirumuskan, dilakukan studi literatur untuk memperkuat landasan teori. Penelitian menelaah beberapa karya ilmiah dan jurnal sebelumnya yang relevan, seperti penggunaan Arduino, modul Bluetooth HC-05, sensor LDR dan ultrasonic, serta konsep IoT. Studi ini memberikan wawasan dan referensi teknis mengenai pemilihan komponen, pendekatan sistem, hingga potensi implementasi sistem kendali listrik berbasis mikrokontroler dan aplikasi Android.

### 3. Membangun Sistem.

Tahap ini mencakup proses perancangan sistem, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Komponen utama seperti Arduino Nano, Bluetooth HC-05, sensor LDR, sensor Ultrasonik HC-SR04, dan modul relay digunakan. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE, dan aplikasi kendali menggunakan Serial Bluetooth Terminal pada smartphone Android. Diagram arsitektur sistem, rancangan rangkaian elektronik, serta kode program ditulis dan diuji secara menyeluruh dalam tahap ini.

### 4. Implementasi Sistem.

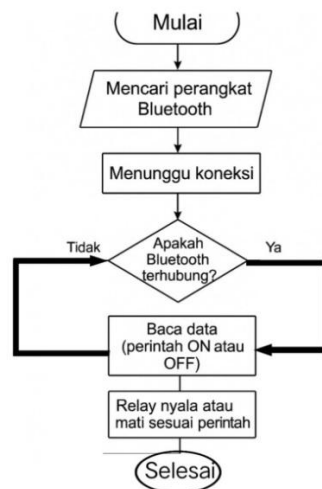
Sistem yang telah dirancang kemudian diimplementasikan dalam bentuk miniatur skala kecil. Proses ini meliputi perakitan semua komponen ke dalam breadboard, pemrograman mikrokontroler, serta integrasi dengan aplikasi Android. Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi otomatis (melalui sensor) dan manual (melalui aplikasi) bekerja dengan baik. Misalnya, lampu menyala otomatis ketika kondisi gelap atau objek terdeteksi dekat, dan juga bisa dikontrol dari jarak jauh melalui perintah ON (1) atau OFF (0).

### 5. Selesai.

Setelah pengujian berhasil dilakukan, sistem dinyatakan selesai. Sistem terbukti mampu merespons perintah dengan cepat (respon 0.5–0.8 detik), dapat dikendalikan dalam jarak hingga 20 meter tanpa hambatan, dan kompatibel untuk digunakan di daerah tanpa internet. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem kendali listrik berbasis Arduino Nano dan aplikasi Android merupakan solusi efektif untuk kontrol peralatan rumah tangga secara efisien dan praktis.

Perancangan sistem:

Dibawah ini ada flowchart perancangan sistem:



Gambar 2. Flowchart Sistem

Berikut penjelasan mengenai cara kerja flowchart di atas

#### a. Mulai

Proses dimulai ketika sistem dinyalakan, yaitu saat Arduino menerima sumber daya listrik dan mulai menjalankan program.

#### b. Mencari Perangkat Bluetooth

Setelah menyala, sistem langsung memulai proses pencarian perangkat Bluetooth yang tersedia di sekitar, seperti modul HC-05 yang telah dipasangkan dengan perangkat Android.

#### c. Menunggu Koneksi

- Setelah perangkat Bluetooth terdeteksi, sistem akan menunggu hingga koneksi berhasil dilakukan antara Arduino dan perangkat Android.
- d. Apakah Bluetooth Terhubung?  
Sistem akan memeriksa apakah koneksi Bluetooth berhasil dibuat antara perangkat.  
Jika tidak  
Sistem akan kembali ke proses pencarian dan menunggu koneksi hingga perangkat berhasil terhubung.  
Jika Ya  
Sistem akan melanjutkan ke proses berikutnya, yaitu membaca perintah yang dikirimkan dari aplikasi Android.
- e. Baca Data (perintah ON atau OFF)  
Setelah koneksi Bluetooth berhasil, sistem akan membaca data yang dikirimkan oleh pengguna melalui aplikasi Android. Data tersebut berupa perintah untuk menghidupkan (ON) atau mematikan (OFF) perangkat listrik.
- f. Relay Nyala atau Mati sesuai Perintah  
Berdasarkan perintah yang diterima, sistem akan mengaktifkan atau menonaktifkan relay. Jika perintah ON diterima, maka relay akan menyalakan beban listrik seperti lampu. Sebaliknya, jika perintah OFF diterima, maka relay akan memutus arus dan mematikan lampu.
- g. Selesai  
Proses selesai, namun sistem tetap dalam keadaan aktif untuk terus memantau dan menerima perintah selanjutnya selama koneksi Bluetooth masih terhubung dan sistem menyala.

#### **BAB IV ANALISIS DAN HASIL PERANCANGAN**

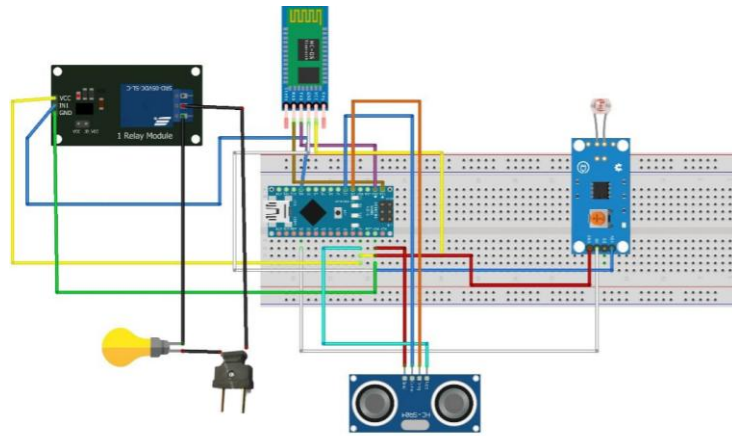
Hasil penelitian ini menghasilkan miniatur sistem pengendali Listrik yang di aplikasikan dengan melakukan uji coba perangkat IoT dengan hasil jika gelap lampu nyala, jika terang lampu mati, dibaca sensor ultrasonik jika jarak benda kurang 20 cm maka lampu indikator nyala, dan jika lebih dari 20cm maka lampu indikator mati. Kemudian dilakukan monitoring dengan menekan ON (1) dan OF (0) pada Handhone Berikut adalah hasil perancangan miniatur sebelum dilakukan pembuatan miniatur asli.

##### 1. Desain miniatur



Gambar 3. Miniatur

##### 2. Hasil perancangan perangkat keras



Gambar 4. Rangkaian Desain Perangkat Keras  
 Dari gambar 4 terdapat tabel alur berbagai alat sistem yang akan dirangkai adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Rangkaian Arduino Nano Ke Relay

ARDUINO NANO	RELAY
Pin 9	IN
GND	GND
5V	VCC

Tabel 2. Rangkaian Arduino Nano Ke Sensor LDR

ARDUINO NANO	LDR
5V	VCC
GND	GND
Pin A0	A0
Pin D0	TIDAK DIGUNAKAN

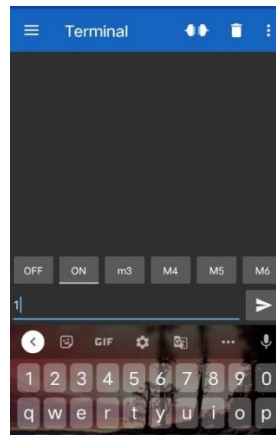
Tabel 3. Rangkaian Arduino Nano Ke Sensor Ultrasonic

ARDUINO NANO	ULTRASONIC HC-SR05
5V	VCC
Pin D3	ECHO
Pin D2	TRIG
GND	GND

Tabel 4. Rangkaian Arduino Nano Ke Bluetooth Hc-05

ARDUINO NANO	Bluetooth HC-05
Pin 5V	VCC
GND	GND
Pin RX	TX
Pin TX	RX

Hasil perancangan Perangkat Lunak:



Gambar 5. Serial Bluetooth Terminal

Aplikasi Serial Bluetooth Terminal berfungsi sebagai media komunikasi nirkabel antara perangkat smartphone dengan mikrokontroler yang dilengkapi modul Bluetooth. Aplikasi ini sebagai alat control Ketika menekan angka 1 maka relay berfungsi dan lampu nyala, Ketika menekan angka 0 maka relay otomatis mati dan lampu ikut mati. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengirim perintah secara langsung ke mikrokontroler melalui koneksi Bluetooth, sehingga perangkat yang terhubung dapat dikendalikan.

Hasil pengujian sistem.

a. Sensor Ultrasonic



Gambar 6. Sensor Ultrasonic

Tabel 5. Pengujian sensor ultrasonic

No	Alat yang diuji	Tindakan yang dilakuka	Hasil yang diharapkan	Jarak objek	status
1	Sensor ultrasonic	Meletakkan objek kurang dari 20cm	Lampu indikator nyala	18 cm	berhasil
2	Sensor ultrasonic	Meletakkan Objek lebih dari 20cm	Lampu indikator mati	177cm	berhasil

b. Sensor cahaya LDR



Gambar 7. Pengujian Sensor Cahaya

Tabel 6. Pengujian sensor LDR

No	Alat yang diuji	Tindakan yang dilakuka	Intensitas cahaya	Hasil yang diharapkan	status
1	Sensor Cahaya LDR	Meletakkan Cahaya gelap	1007	Lampu nyala	berhasil
2	Sensor Cahaya LDR	Meletakkan Cahaya terang	497	Lampu mati	berhasil

c. Pengujian Bluetooth

Pengujian konektivitas Bluetooth dilakukan untuk mengetahui batas maksimal jarak komunikasi antara modul Bluetooth HC-05 dengan perangkat pengendali (smartphone). Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan perintah ON (1) lampu menyalamelalui aplikasi Android pada berbagai jarak, mulai dari dekat hingga mencapai 30 meter atau kurang, guna mengevaluasi kestabilan koneksi dan efektivitas kendali perangkat dalam berbagai kondisi jarak.

Tabel 7. Pengujiann Hc-05 Tanpa Halangan

NO	jarak	hasil	keterangan
1	1 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
2	2 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
3	3 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
4	4 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
5	5 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
6	6 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
7	7 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
8	8 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
9	9 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
10	10 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
11	11 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
12	12 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
13	13 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
14	14 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
15	15 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
16	16 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
17	17 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
18	18 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
19	19 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
20	20 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
21	21 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu mati
22	22 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu mati



23	23 meter	Terkoneksi lambat	Lampu mati
24	24 meter	Terkoneksi lambat	Lampu mati
25	25 meter	Terkoneksi lambat	gagal
26	26 meter	Koneksi putus	gagal
27	27 meter	Koneksi putus	gagal
28	28 meter	Koneksi putus	gagal
29	29 meter	Koneksi putus	gagal

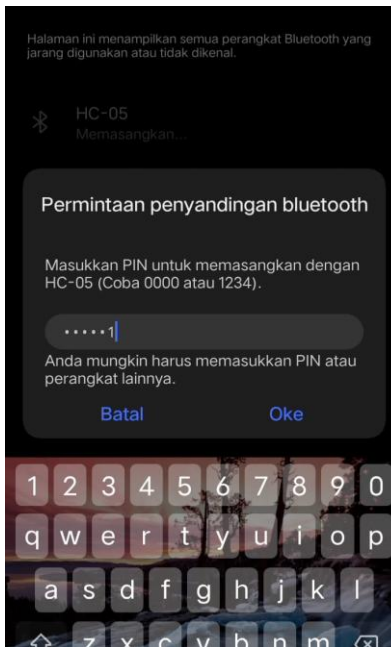
Uji bluetooth dengan halangan seperti tembok atau yang menghalangi sinyal koneksi nya.

Tabel 8. Pengujian Hc-05 Halangan

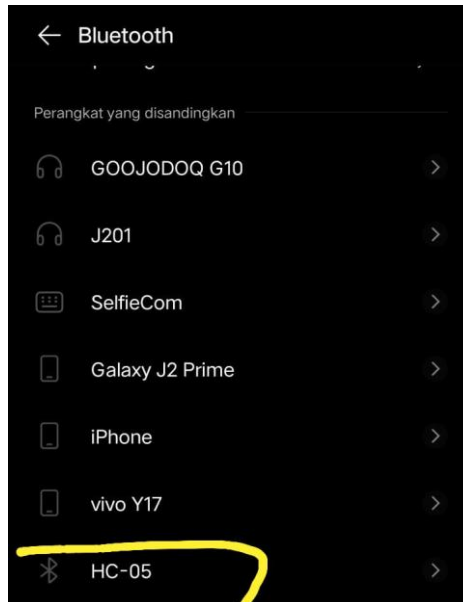
NO	jarak	hasil	keterangan
1	1 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
2	2 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
3	3 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
4	4 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
5	5 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
6	6 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
7	7 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
8	8 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
9	9 meter	Berhasil terkoneksi	Lampu menyala
10	10 meter	Terkoneksi lambat	Lampu menyala
11	11 meter	Terkoneksi lambat	Lampu menyala
12	12 meter	Terkoneksi lambat	Lampu mati
13	13 meter	Terkoneksi lambat	Lampu mati
14	14 meter	Terkoneksi lambat	Lampu mati
15	15 meter	Gagal terkoneksi	Lampu mati
16	16 meter	Gagal terkoneksi	Lampu mati
17	17 meter	Gagal terkoneksi	Lampu mati
18	18 meter	Gagal terkoneksi	Lampu mati
19	19 meter	Gagal terkoneksi	Lampu mati
20	20 meter	Gagal terkoneksi	Tidak ada respon
21	21 meter	Gagal terkoneksi	Tidak ada respon
22	22 meter	Gagal terkoneksi	Tidak ada respon
23	23 meter	Gagal terkoneksi	Tidak ada respon
24	24 meter	Gagal terkoneksi	Tidak ada respon
25	25 meter	Gagal terkoneksi	gagal
26	26 meter	Gagal terkoneksi	gagal
27	27 meter	Gagal terkoneksi	gagal
28	28 meter	Gagal terkoneksi	gagal
29	29 meter	Gagal terkoneksi	gagal

**Pengujian Keamanan Perangkat.**

Pengujian keamanan perangkat lunak dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan aman dari akses oleh pihak yang tidak berwenang. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mencegah kemungkinan sistem diretas atau diakses oleh orang yang tidak dikenal tanpa izin



Gambar 8. Memasukkan Password



Gambar 9. Penyandingan Berhasil

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **a. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pengendali listrik berbasis Arduino Nano dan aplikasi Android berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik. Sistem ini menggabungkan kontrol manual melalui aplikasi Android Serial Bluetooth Terminal dan kontrol otomatis melalui sensor LDR dan sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor LDR bekerja secara efektif dalam mendeteksi intensitas cahaya di lingkungan sekitar, di mana lampu akan menyala saat kondisi gelap dan mati saat kondisi terang. Sementara itu, sensor ultrasonik digunakan sebagai alat bantu parkir yang mampu mendeteksi keberadaan objek atau kendaraan. Lampu indikator otomatis menyala saat objek berada pada jarak kurang dari 20 cm, dan mati ketika jarak lebih dari 20 cm.

Pengujian terhadap koneksi Bluetooth menunjukkan bahwa modul HC-05 mampu menerima dan mengirim perintah secara stabil hingga jarak 20 meter tanpa penghalang, dan tetap terkoneksi pada jarak 9 hingga 11 meter meskipun terdapat penghalang seperti tembok. Selain itu, waktu respon sistem

terhadap perintah dari aplikasi maupun dari sensor berada di bawah satu detik, yang menandakan bahwa sistem memiliki performa yang cepat dan responsif.

b. Saran

Penelitian ini masih memiliki ruang pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Salah satu saran pengembangan adalah mengganti modul komunikasi dari Bluetooth ke WiFi, seperti menggunakan NodeMCU atau ESP32, agar sistem dapat dikendalikan dari jarak yang lebih jauh melalui internet. Selain itu, sistem juga dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur monitoring konsumsi daya listrik secara real-time menggunakan sensor arus, sehingga pengguna dapat mengetahui penggunaan energi dan melakukan penghematan. Pengembangan antarmuka aplikasi Android juga disarankan agar lebih interaktif dan user-friendly, misalnya dengan membuat aplikasi khusus menggunakan MIT App Inventor atau Android Studio. Penggunaan beberapa jenis sensor tambahan seperti sensor gerak (PIR) atau sensor suhu dapat memperkaya fungsi otomatisasi, dengan penerapan logika prioritas antar input. Pengujian sistem pada kondisi nyata di rumah atau kantor secara langsung juga penting dilakukan untuk memastikan keandalan dan stabilitas sistem. Selain itu, penguatan aspek keamanan seperti autentikasi pengguna atau sistem verifikasi tambahan juga menjadi poin penting dalam pengembangan sistem lebih lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Novelan, "Perancangan alat simulasi sistem kendali lampu rumah menggunakan aplikasi Android," *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [2] M. H. Barri dan B. A. Pramudita, "Prototipe sistem kendali dan pemantauan alat listrik rumah berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan aplikasi Blynk," *ELECTROPS: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 23–29, 2023.
- [3] I. Fitriyanto dan F. Amri, "Rancang bangun alat kontrol saklar listrik jarak jauh berbasis Node-MCU dan Telegram," *Jurnal Rekayasa Energi*, vol. 1, no. 1, pp. 36–42, 2022.
- [4] A. M. Dirgayusari, I. G. M. Y. Antara, A. A. G. Ekayana, dan I. W. Sudiarsa, "Rancang bangun sistem monitoring panel listrik dan kontrol listrik kos berbasis IoT," *Krisnadana Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 211–221, 2022.
- [5] A. P. Hartadi, A. S. M. Lumenta, and A. M. Rumagit, "Perancangan sistem kendali penerangan dan peralatan listrik melalui media nirkabel HC-05 berbasis Android," unpublished manuscript, 2020.
- [6] F. Manoppo, A. Sumendap, R. Simbolon, T. Laloan, G. E. Aktama, R. A. Siregar, and M. D. Putro, "Desain Sistem Kendali Listrik Jarak Jauh Berbasis Internet of Things," *\*Jurnal Teknik Informatika\**, vol. 18, no. 4, pp. 165–172, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.35793/jti.v18i4.48114>
- [7] M. Naufal, A. R. Zayn, and A. D. Ardianti, "Alat Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino Nano 3.0," *\*Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (Al-Mantiq)\**, vol. 4, no. 2, 2024.
- [8] F. Farid and N. S. Salahuddin, "Sistem Pantau dan Kendali Peralatan Listrik Rumah Berbasis Internet of Things (IoT)," *\*G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan\**, vol. 8, no. 2, pp. 1079–1090, 2024.
- [9] M. H. Barri and B. A. Pramudita, "Sistem Kendali dan Pemantauan Alat Listrik Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Blynk," *\*Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer\**, 2022.