

Perancangan Sistem Smart Room dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)

Dandy^{1*}, Desiyanna Lasut²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Buddhi Dharma, Kota Tangerang, Provinsi Banten, Indonesia.

Corresponding Email: dandy22@gmail.com¹ desiyanna@gmail.com²

Histori Artikel:

Dikirim 03 September 2025; *Diterima dalam bentuk revisi* 17 Desember 2025; *Diterima* 20 Januari 2026; *Diterbitkan* 28 Februari 2026. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Perancangan ini untuk mempermudah pekerjaan user mengenai mematikan dan menghidupkan sebuah lampu, led strip, dan kipas angin di era globalisasi dan teknologi yang semakin modern ini. Objek penelitian ini sebagai mempermudah user mengenai alat-alat yang ada di sebuah ruangan atau kamar, Perancangan sistem kendali menggunakan jaringan internet of things (IoT) yang berbasis Arduino via aplikasi BLYNK dengan menggunakan program dan alat Relay sebagai sakelar aplikasi. Smart Room merupakan solusi untuk memanfaatkan teknologi dalam membuat ruangan cerdas yang memiliki kemampuan untuk mengatur suhu, cahaya, dan elektronik secara otomatis. Penelitian ini mengevaluasi kemampuan teknologi untuk memenuhi kebutuhan ruang hidup modern dan membahas implikasi teknis dan etis dari penerapan smart room. Hasil penelitian menunjukkan bahwa smart room memiliki potensi untuk mempermudah hidup dan meningkatkan kenyamanan, tetapi juga memerlukan pertimbangan etis dan privasi. Kajian ini memberikan arahan untuk pengembangan teknologi smart room yang lebih baik dan bertanggung jawab.

Kata Kunci: Smart Home; Arduino Uno; Internet Of Things; Android.

Abstract

This design aims to simplify the process of controlling devices such as lights, LED strips, and fans for users in the era of globalization and modern technology. The subject of this research is to ease user interaction with various devices in a room or space. The control system is designed using an Internet of Things (IoT) network based on Arduino, utilizing the BLYNK application and Relay as a switch for the application. A Smart Room is a solution for leveraging technology to create an intelligent space capable of regulating temperature, lighting, and electronic devices automatically. This research evaluates the ability of the technology to meet the needs of modern living spaces and discusses the technical and ethical implications of implementing smart rooms. The results indicate that smart rooms have the potential to simplify life and enhance comfort, but also require consideration of ethical issues and privacy concerns. This study provides direction for the development of better and more responsible smart room technologies.

Keyword: Smart Home; Arduino Uno; Internet of Things; Android.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telah mempermudah otomatisasi berbagai kegiatan sehari-hari, salah satunya melalui penerapan sistem cerdas di ruang tinggal. Smart Room yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan pengontrolan perangkat elektronik seperti lampu, kipas angin, dan LED strip melalui satu aplikasi. Sistem ini memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengatur suasana ruangan secara jarak jauh, mendukung kenyamanan, serta efisiensi energi. Penggunaan Arduino dan BLYNK dalam sistem ini mengoptimalkan kemudahan operasional bagi pengguna. Dengan semakin banyaknya adopsi teknologi pintar di ruang tinggal, penting untuk memahami dampak serta tantangan yang muncul. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi sistem Smart Room berbasis Arduino dan IoT, dengan fokus pada aplikasi praktis serta aspek privasi dan keamanan data dalam implementasi teknologi rumah pintar.

Perkembangan teknologi otomasi dan elektronika memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pengelolaan ruang tinggal. Salah satu inovasi yang muncul adalah sistem Smart Room yang menggabungkan teknologi Internet of Things (IoT), memungkinkan pengendalian perangkat seperti lampu, kipas angin, dan LED strip secara otomatis dan dapat diakses dari jarak jauh. Konsep otomasi, yang telah diterapkan dalam berbagai sektor industri, kini semakin banyak digunakan dalam rumah tinggal, memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan lingkungan (Wawolumaja, 2013).

Penggunaan mikrokontroler seperti Arduino memberikan solusi praktis untuk pengembangan sistem cerdas semacam ini. Arduino memungkinkan integrasi berbagai perangkat dalam satu jaringan yang terhubung dan dapat dikendalikan melalui aplikasi. Kadir (2013) menjelaskan bahwa mikrokontroler ini menjadi pilihan utama karena sifatnya yang mudah diprogram dan fleksibel dalam berbagai aplikasi, termasuk Smart Room. Selain itu, penelitian terkait penggunaan sensor dan algoritma keamanan, seperti yang ditemukan dalam purwarupa smart door lock berbasis Arduino (Iman, 2018), menunjukkan pentingnya sistem yang aman dan efisien dalam perangkat otomatis.

Keamanan data dan perlindungan privasi menjadi faktor penting dalam penerapan teknologi ini. Dalam sistem berbasis IoT, penggunaan teknik kriptografi dan otentikasi yang kuat menjadi sangat relevan, seperti yang dibahas oleh Musliyana *et al.* (2016). Teknologi lainnya, seperti QR Code, juga dapat dimanfaatkan untuk mempermudah proses otentikasi dan pengontrolan perangkat dengan lebih aman (DENSO ADC, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengevaluasi sistem Smart Room berbasis Arduino dan IoT yang tidak hanya memberikan kenyamanan dan efisiensi energi, tetapi juga menjaga keamanan dan privasi pengguna.

Perkembangan teknologi semakin memperkaya berbagai solusi otomatisasi, salah satunya dengan penerapan QR Code dalam sistem kontrol dan akses. QR Code yang semula digunakan di industri manufaktur kini diterapkan lebih luas dalam aplikasi berbasis IoT, termasuk pada sistem Smart Room. Denso Wave Incorporated (2013) menjelaskan bahwa QR Code memberikan kemudahan dalam pengamanan dan otentikasi, memungkinkan pengguna untuk mengakses perangkat secara cepat dan aman. Penerapan QR Code dalam sistem Smart Room memungkinkan kontrol perangkat seperti lampu, kipas, dan sensor lainnya hanya dengan memindai kode, menjadikan sistem lebih praktis dan efisien.

Sistem keamanan dalam teknologi IoT menjadi salah satu aspek yang krusial. Musliyana *et al.* (2016) mengemukakan bahwa penggunaan algoritma AES dan One-Time Password (OTP) dapat meningkatkan sistem otentikasi yang lebih aman. Hal ini sangat penting, mengingat Smart Room yang terhubung dengan berbagai perangkat harus dilindungi dari ancaman yang dapat mengakses data pribadi dan perangkat yang ada dalam ruangan. Sistem yang lebih aman memastikan bahwa hanya pengguna yang berhak yang dapat mengontrol atau mengakses sistem, sehingga menjaga integritas data dan kenyamanan pengguna.

Arduino merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi otomasi. Saptaji W. dan Handayani (2015) menyatakan bahwa Arduino memiliki keunggulan karena dapat dengan mudah diprogram untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem kendali Smart Room. Fleksibilitas yang dimilikinya memungkinkan integrasi berbagai komponen, seperti sensor suhu,

gerak, dan kelembaban, untuk menciptakan sistem yang responsif terhadap perubahan kondisi ruangan. Arduino, yang terhubung dengan aplikasi berbasis smartphone seperti BLYNK, memungkinkan pengaturan suhu, pencahayaan, dan perangkat lainnya dengan mudah dari jarak jauh.

Sistem berbasis mikrokontroler seperti yang dijelaskan oleh Amin (2017) menawarkan berbagai manfaat dalam pengelolaan ruang tinggal. Teknologi ini tidak hanya membantu menciptakan lingkungan yang lebih nyaman, tetapi juga memberikan kontrol yang lebih efisien terhadap konsumsi energi, yang sangat relevan untuk kebutuhan rumah tangga modern. Dengan menggunakan perangkat seperti Arduino, sistem Smart Room tidak hanya berfungsi sebagai alat pengatur suhu dan pencahayaan, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan energi dan meningkatkan kualitas hidup penghuninya. Penggunaan teknologi Arduino dan IoT dalam sistem Smart Room memberikan solusi praktis untuk pengelolaan rumah yang lebih efisien dan aman. Namun, perhatian terhadap aspek keamanan dan perlindungan data tetap menjadi hal yang perlu diperhatikan untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas dari sistem ini.

2. Metode Penelitian

NodeMCU merupakan pengembangan dari modul ESP8266 dengan firmware berbasis eLua yang mempermudah pengoperasian dan pemrograman. Modul ini dilengkapi dengan konektor micro USB untuk pemrograman, yang membuatnya lebih mudah untuk dihubungkan dengan komputer. Selain itu, NodeMCU menggunakan push Lua sebagai paket bawaan dari ESP8266, yang memungkinkan integrasi dengan berbagai aplikasi berbasis internet. NodeMCU banyak digunakan dalam aplikasi IoT, memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat elektronik melalui jaringan Wi-Fi, seperti dalam pengembangan sistem Smart Room.

Blynk adalah platform aplikasi yang tersedia untuk perangkat iOS dan Android yang memungkinkan pengguna mengontrol perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, Wemos, dan modul serupa melalui internet. Aplikasi ini menyediakan antarmuka grafis yang mudah digunakan untuk merancang kontrol perangkat secara langsung. Blynk mempermudah pengguna dalam mengontrol status dan pengaturan perangkat seperti lampu, sensor, atau perangkat lainnya, tanpa memerlukan keterampilan pemrograman lanjutan. Dengan Blynk, pengguna dapat memonitor dan mengendalikan berbagai perangkat dari jarak jauh dengan lebih efisien.

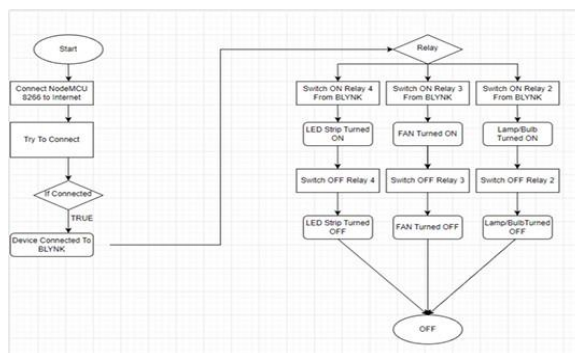
Arduino IDE (Integrated Development Environment) digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak yang dijalankan pada mikrokontroler, termasuk NodeMCU berbasis ESP8266. Dalam IDE ini, program yang disebut "sketsa" ditulis dan disimpan dengan ekstensi file .ino. Arduino IDE menyederhanakan proses pengkodean dan memungkinkan pengguna untuk mengunggah program ke perangkat keras dengan mudah. IDE ini juga menyediakan pustaka yang mendukung berbagai jenis perangkat keras, menjadikannya pilihan utama dalam pengembangan sistem berbasis mikrokontroler. Metode-metode di atas digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol Smart Room berbasis IoT, dengan NodeMCU yang terhubung ke Blynk untuk pengendalian perangkat dari jarak jauh, dan pemrograman yang dilakukan menggunakan Arduino IDE.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Pada bagian ini, penulis akan menjelaskan proses yang digunakan untuk menganalisis, mendesain, dan membangun sistem yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Metode ini dirancang untuk membantu organisasi atau individu dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah yang ada. Terdapat beberapa pendekatan perancangan sistem yang dapat diterapkan untuk membangun sistem Smart Room. Pertama, sistem dirancang untuk mengirimkan semua respons

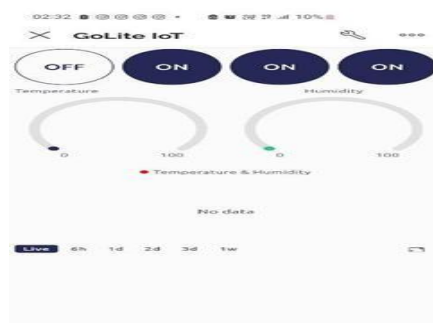
dari sensor yang terpasang sesuai dengan fungsi masing-masing ke tampilan antarmuka pada aplikasi Android. Dengan demikian, pengguna dapat memantau status perangkat secara real-time. Kedua, sistem juga dapat memberikan informasi mengenai bahan baku yang harus disediakan sesuai dengan kebutuhan yang telah diprogram. Selain itu, perancangan rangkaian koneksi alat juga menjadi aspek penting dalam sistem ini. Rangkaian kabel dan modul-modul yang digunakan dirancang dengan memperhatikan keandalan dan efisiensi konektivitas antar perangkat. Perancangan ini memastikan sistem dapat berfungsi dengan optimal untuk mengontrol berbagai perangkat di dalam Smart Room dengan mudah dan efektif.



Gambar 1. Flowchart

Gambar 1 menunjukkan flowchart yang menggambarkan alur sistem kontrol Smart Room menggunakan NodeMCU dan aplikasi Blynk. Diagram dimulai dengan menghubungkan NodeMCU ke internet dan mencoba menyambung ke Blynk. Jika koneksi berhasil, sistem akan mengendalikan relay melalui perintah dari aplikasi Blynk untuk menghidupkan atau mematikan perangkat seperti LED strip, kipas angin, dan lampu. Alur ini memastikan perangkat dapat dikontrol secara otomatis sesuai dengan status yang ditetapkan melalui aplikasi Blynk.

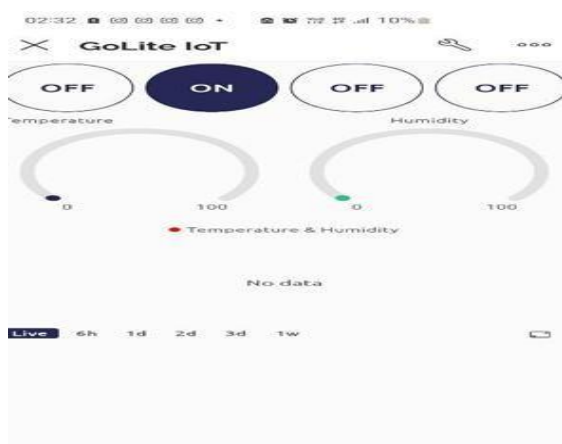
Pada tahap perancangan sistem, aplikasi dan tombol-tombol diatur dalam storyboard dan desain antarmuka pengguna (UI) akhir. Rangkaian koneksi melibatkan penghubungan NodeMCU dengan perangkat seperti relay, sensor, dan modul lainnya yang diperlukan untuk mengoperasikan Smart Room. Setiap perangkat akan dikendalikan melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan NodeMCU melalui internet. Antarmuka pengguna dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol perangkat seperti lampu, kipas angin, dan LED strip hanya melalui aplikasi di ponsel. Tombol-tombol yang tersedia pada aplikasi mengirimkan perintah untuk mengaktifkan atau mematikan perangkat yang terhubung. Storyboard menggambarkan tahapan yang dilalui pengguna untuk mengendalikan sistem, dari memilih tombol hingga sistem merespons perintah tersebut. Desain ini bertujuan agar pengguna dapat memahami dan menggunakan sistem Smart Room dengan mudah. Fokus utama dalam desain UI adalah kesederhanaan dan kemudahan akses, yang memastikan pengalaman pengguna berjalan lancar dan efisien.



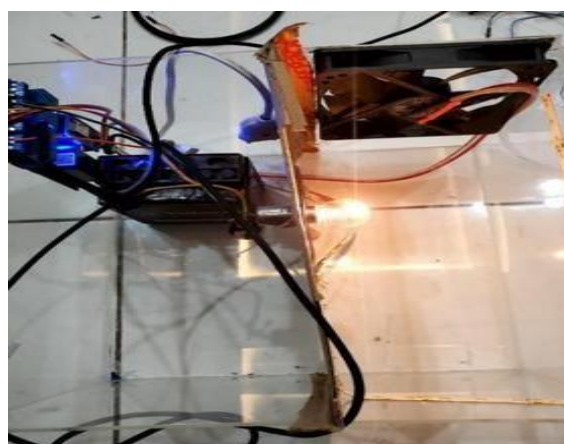
Gambar 2. User Interface Aplikasi

Gambar ini menunjukkan tampilan antarmuka pengguna (UI) aplikasi GoLite IoT. Pada aplikasi ini, pengguna dapat mengontrol status perangkat seperti lampu dengan tombol "ON" dan "OFF". Di bawahnya terdapat dua pengukur untuk menunjukkan suhu dan kelembaban ruangan. Kedua parameter tersebut ditampilkan dalam bentuk indikator yang dapat bergerak antara 0 hingga 100, memberikan informasi real-time mengenai kondisi lingkungan. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan opsi untuk melihat data secara langsung atau dalam rentang waktu tertentu (6 jam, 1 hari, 1 minggu).

Pengujian aplikasi Android ini bertujuan untuk memastikan bahwa antarmuka program bagi pengguna (Smart Home) sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan kemudahan dalam pengontrolan perangkat seperti lampu, kipas angin, dan LED strip, yang dapat diakses dengan mudah melalui tampilan antarmuka yang user-friendly. Pada sistem ini, kabel dengan warna hijau kuning pada Relay 2 terhubung ke positif lampu, sedangkan kabel kuning pada lampu 12V menghubungkan ke negatif aki. Kabel merah pada Relay 3 berfungsi untuk menghubungkan ke positif kipas 12V, dan kabel kuning pada kipas 12V terhubung ke negatif aki. Kabel merah pada Relay 4 terhubung ke positif LED strip, sementara kabel oranye pada Relay 4 menghubungkan ke negatif aki. NodeMCU langsung terhubung dengan papan board dan relay, yang memungkinkan komunikasi antara perangkat dengan aplikasi secara real-time. Dengan pengaturan kabel yang terstruktur ini, sistem dapat mengontrol perangkat secara efektif, memberikan respons yang cepat dan memastikan fungsi perangkat Smart Home berjalan dengan baik sesuai perintah pengguna.



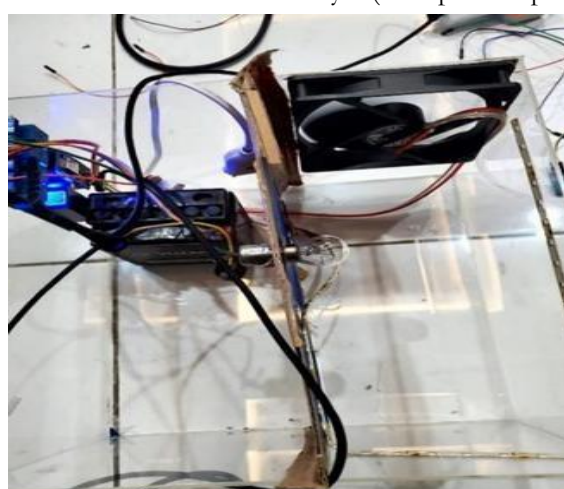
Gambar 3. Button Relay 2 (Lampu)



Gambar 4. Button Relay 2 (Lampu Hidup)



Gambar 5. Button Relay 3 (Kipas)



Gambar 6. Button Relay 3 (Kipas Hidup)

Tabel 1. Pengujian Black Box

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Papan PCB	Papan PCB dapat menghubungkan semua alat	Sesuai	Valid
2	Node MCU ESP8266	Node MCU ESP8266 dapat diprogram tanpa menimbulkan error	Sesuai	Valid
3	Blynk	Dapat mengkonfigurasi Relay 1-2-3-4	Sesuai	Valid
4	Lampu Bohlam 12V	Dapat menerangkan sebuah ruangan	Sesuai	Valid
5	Relay	Untuk mengendalikan dan mengalirkan arus listrik	Sesuai	Valid
6	Kipas PC 12V	Untuk mendinginkan sebuah ruangan	Sesuai	Valid
7	LED Strip 12V	Untuk pencahayaan, lampu backlight, dan lampu dekorasi	Sesuai	Valid
8	Kabel Listrik	Dapat mengalirkan listrik	Sesuai	Valid

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian Black Box untuk berbagai komponen dalam sistem Smart Room. Setiap komponen diuji untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan harapan. Papan PCB dapat menghubungkan seluruh alat dengan baik, dan Node MCU ESP8266 dapat diprogram tanpa masalah. Aplikasi Blynk berhasil mengkonfigurasi relay dengan baik, sementara lampu, kipas, dan LED strip berfungsi sesuai dengan fungsinya. Relay juga berhasil mengendalikan dan mengalirkan arus listrik, dan kabel listrik mengalirkan listrik dengan baik. Semua hasil pengujian memenuhi standar yang ditetapkan, memastikan sistem beroperasi dengan lancar dan sesuai tujuan.

Pengujian Modul Arduino bertujuan untuk memastikan bahwa program yang telah ditulis dan dipersiapkan melalui Arduino IDE dapat diunggah dengan benar ke dalam board Arduino dan berfungsi tanpa kesalahan. Pada tahap pengujian, program yang telah dikompilasi akan diuji dengan menjalankan instruksi yang telah diprogram, seperti mengontrol relay atau perangkat lain yang terhubung. Proses ini juga bertujuan untuk mengecek apakah semua perintah berjalan sesuai rencana dan perangkat keras merespons dengan benar. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa komunikasi antara perangkat lunak dan perangkat keras berjalan lancar, serta tidak ada kesalahan seperti error sintaks atau masalah konektivitas. Setiap perangkat yang dikendalikan oleh Arduino diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsinya beroperasi seperti yang diinginkan. Selain itu, kestabilan program juga diuji untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan tanpa gangguan atau crash dalam jangka waktu lama. Jika ditemukan masalah selama pengujian, langkah-langkah perbaikan dilakukan untuk memperbaikinya. Hasil pengujian akan menunjukkan apakah sistem sudah siap diimplementasikan dalam proyek atau masih memerlukan revisi lebih lanjut untuk memastikan kinerja yang optimal dan tanpa gangguan.

3.1 Pembahasan

Sistem Smart Room yang dibangun mengintegrasikan berbagai perangkat elektronik seperti lampu, kipas, dan LED strip, dengan teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU dan aplikasi Blynk. Pengguna dapat mengontrol perangkat ini melalui aplikasi berbasis Android, yang terhubung dengan NodeMCU melalui jaringan Wi-Fi. Desain sistem ini sejalan dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mariza Wijayanti (2022), yang juga memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama. Sistem kontrol Smart Room. Dimulai dengan menghubungkan NodeMCU ke internet dan aplikasi Blynk. Setelah koneksi terjalin, perintah dari aplikasi Blynk digunakan untuk mengendalikan perangkat, seperti LED strip, kipas, dan lampu, sesuai dengan perintah yang diberikan. Alur ini memastikan pengendalian perangkat dilakukan secara otomatis, tepat waktu, dan sesuai dengan pengaturan yang telah dibuat.

Proses desain aplikasi dan antarmuka pengguna (UI) dilakukan dengan menyusun storyboard untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan perangkat. Aplikasi yang memberikan

kemudahan pengaturan perangkat dengan tampilan yang jelas dan mudah diakses. Pengguna dapat memonitor suhu dan kelembapan ruangan dalam bentuk indikator yang bergerak antara nilai 0 hingga 100, yang memberikan informasi secara real-time. Hal ini sesuai dengan sistem yang digunakan oleh Sari *et al.* (2025), yang memanfaatkan teknologi IoT untuk manajemen ruang secara efisien.

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan Black Box, yang memungkinkan penilaian kinerja setiap komponen tanpa melihat struktur internal sistem. Tabel 1 menyajikan hasil pengujian untuk berbagai komponen, termasuk papan PCB, NodeMCU, aplikasi Blynk, serta perangkat lainnya. Semua komponen diuji untuk memastikan fungsinya berjalan dengan baik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semua komponen beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, dan NodeMCU berhasil mengendalikan relay dan perangkat lainnya tanpa kendala. Hasil ini serupa dengan yang ditemukan oleh Nugroho *et al.* (2023) dalam pengembangan aplikasi ESP8266 untuk pengendalian smart room. Selain itu, pengujian modul Arduino dilakukan untuk memastikan program yang dikembangkan melalui Arduino IDE dapat diunggah dan dijalankan tanpa masalah. Program yang telah dikompilasi diuji untuk memastikan bahwa instruksi yang diberikan berfungsi sebagaimana mestinya. Pengujian ini juga bertujuan untuk memeriksa apakah perangkat keras merespons sesuai dengan perintah yang diberikan. Metode ini mengacu pada penggunaan Arduino dalam sistem otomatisasi yang juga diterapkan oleh Utama *et al.* (2018), yang memanfaatkan sensor untuk pengendalian otomatis.

Meskipun sistem ini menunjukkan kinerja yang baik dalam pengelolaan perangkat elektronik di ruang tinggal, masalah terkait dengan privasi dan keamanan tetap menjadi perhatian penting. Penelitian oleh Arvan *et al.* (2025) mengungkapkan bahwa sistem IoT yang digunakan dalam ruang VIP, dengan tingkat privasi yang lebih tinggi, harus memperhatikan perlindungan data dengan lebih hati-hati. Oleh karena itu, meskipun sistem Smart Room ini berfungsi dengan baik, penting untuk melakukan pengembangan lebih lanjut agar dapat mengatasi tantangan terkait dengan perlindungan data dan integritas sistem.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem Smart Room berbasis Internet of Things (IoT) yang memanfaatkan NodeMCU dan aplikasi Blynk untuk mengendalikan perangkat elektronik seperti lampu, kipas angin, dan LED strip. Sistem memungkinkan pengelolaan perangkat secara otomatis melalui aplikasi Android, dengan pembaruan real-time mengenai suhu dan kelembapan ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen berfungsi dengan baik, termasuk NodeMCU, aplikasi Blynk, dan perangkat pendukung lainnya. Pengujian Black Box memastikan bahwa perangkat keras terhubung dengan baik dan beroperasi sesuai tujuan. Sistem ini terbukti dapat memberikan kenyamanan serta efisiensi dalam pengelolaan ruang tinggal, menjadikannya siap untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun demikian, perhatian terhadap perlindungan data pribadi dan keamanan sistem tetap penting. Keamanan data harus menjadi fokus utama dalam pengembangan lanjutan untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan optimal dan aman. Dengan perbaikan di area ini, sistem Smart Room dapat diperluas penggunaannya di berbagai jenis ruang, seperti rumah tinggal maupun ruang komersial, untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, dan perlindungan privasi.

5. Daftar Pustaka

Amin, R. (2017). Rancang bangun sistem informasi penerimaan siswa baru pada SMK Budhi Warman 1 Jakarta. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, 2(2), 113–120.

- Apriyanto, H. (2015). Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 4(1), 22–27. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v4i1.132>
- Aswandi, R. Rizal, and Y. Afrillia, “IoT-Based Adaptive Room Temperature Monitoring and Energy Optimization System Using NodeMCU ESP8266”, *JAIC*, vol. 9, no. 5, pp. 2718–2726, Oct. 2025. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i5.10052>
- DENSO Wave Incorporated. (2011). *QR Code Essentials*. Japan: DENSO Wave Incorporated.
- Denso Wave Incorporated. (2013). Answers to your question about the QR Code. Retrieved May 8, 2019, from <http://www.qrcode.com/en/>
- Herul. (2018). Cara mengakses sensor kekeruhan Arduino. Retrieved May 17, 2019, from <https://www.anakkendali.com/2018/02/cara-mengakses-sensor-kekeruhan-arduino/>
- Iman, F. F. (2018). *Purwarupa Smart Door Lock menggunakan multi sensor berbasis sistem Arduino* (Laporan Thesis). Universitas Teknologi Yogyakarta, Kota Yogyakarta.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Komputindo.
- M. H. Arvan, N. Puteri Novani, and R. Hadelina, “Implementasi Smart Room Pada Ruangan Very Important Person (VIP) Berbasis Internet of Things (IoT)”, *chipset*, vol. 6, no. 02, pp. 151–159, Oct. 2025. <https://doi.org/10.25077/chipset.6.02.151-159.2025>
- Mariza Wijayanti. (2022). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107. <https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Musliyana, Z., Arif, T. Y., & Munadi, R. (2016). Peningkatan sistem keamanan otentikasi Single Sign On (SSO) menggunakan algoritma AES dan One-Time Password: Studi kasus SSO Universitas Ubudiyah Indonesia. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 12(1), 21–29.
- Nugroho, B. ., -, R., & Kristiyono, R. . (2023). APLIKASI ESP8266 SEBAGAI PENGENDALI SMART ROOM . *Teknika*, 8(1), 55 - 64. <https://doi.org/10.52561/teknika.v8i1.248>
- Saptaji, W., & Handayani, W. (2015). *Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino*. Bandung: Widya Media.
- Sari, I. P., Apdilah, D., & Guntur, S. (2025). Sistem Smart Class Berbasis Internet of Things (IoT) . *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 4(1), 33–39. <https://doi.org/10.56211/sudo.v4i1.778>
- Utama, S., Mulyanto, A., Arif Fauzi, M., & Utami Putri, N. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22373/crc.v2i2.37064>
- Wawolumaja, R. (2013). *Diktat Kuliah Elektronika Industri & Otomasi (IE-2014)*. Bandung: Universitas Kristen Maranatha.