

OTOMASI PERALATAN ELEKTRIK DAN PEMANTAUAN SUHU BERBASIS IoT MENGGUNAKAN NODEMCU DAN BLYNK 2.0

Adi Wibowo*¹, Angga Drihananto²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Kotabumi

Jl. Hasan Kepala Ratu No.1052, Sindang Sari, Kec. Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara,
Lampung 34517, (0724) 22287

Article History:

Received: Nov 13th, 2022

Revised: Dec 04th, 2022

Accepted: Jan 06th, 2023

Published: Jan 31st, 2023

Keywords: Blynk 2.0, IoT,
NodeMCU, Otomasi, Pemantauan

***Corresponding author:**

adi.wibowo@umko.ac.id

Abstract: *Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan dan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Jadi singkatnya, IoT akan menjadi teknologi yang memungkinkan segala hal terkoneksi dengan internet, misalnya mengontrol perangkat rumah seperti AC, kulkas, atau TV kini bisa dilakukan secara remote dari satu perangkat saja. Pengontrolan alat dan instrumen dengan kode dan algoritma yang diinputkan kedalam node MCU ESP 8266. Otomasi rumah menggunakan IoT untuk mengoperasikan lampu atau perangkat rumah tangga lainnya, dapat juga digunakan sebagai sistem keamanan atau sistem aplikasi industri, misalnya, untuk membuka atau menutup gerbang gedung utama, untuk mengoperasikan mesin industri otomatis, atau bahkan untuk mengontrol internet dan komunikasi pelabuhan. Juga lebih banyak ide dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi IoT. Fasilitas perusahaan besar atau lembaga pemerintah memiliki banyak lampu, hal ini memungkinkan karyawan lupa mematikan saat meninggalkan ruangnya. Penelitian ini menyarankan solusi yang dapat menghemat energi untuk membantu keamanan mengontrol penggunaan lampu dan kipas pada gedung dengan rumah tinggal menggunakan aplikasi Blynk 2.0. Penelitian ini membuat otomasi peralatan elektrik dan monitor sensor suhu ruangan, dengan atau cara mudah dan biaya rendah melalui koneksi Wi-Fi. Penelitian ini menyarankan solusi yang dapat menghemat energi untuk membantu keamanan mengontrol penggunaan lampu pada gedung atau rumah menggunakan aplikasi Blynk 2.0. penelitian ini berfokus pada pengendalian lampu, kipas angin dan monitor kondisi suhu ruangan menggunakan aplikasi Blynk 2.0..*

1. Introduction

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan dan tanpa adanya interaksi dari manusia ke

manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer[1][2]. Jadi singkatnya, IoT akan menjadi teknologi yang memungkinkan segala hal terkoneksi dengan internet, misalnya mengontrol perangkat rumah seperti AC, kulkas, atau TV kini bisa

dilakukan secara remote dari satu perangkat saja[3]. Peralatan yang dikendalikan oleh sistem komputer memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan yang dikendalikan secara manual[4]. Saat ini ada banyak program dan aplikasi yang membantu untuk mengontrol berbagai hal dengan lebih baik menggunakan kode atau algoritma python dalam proyek kecerdasan buatan[5].

Untuk menghemat energi dan memudahkan pemantauan peralatan elektrik, penelitian ini menyarankan proyek rumah pintar berbasis teknologi IoT[6]. Rumah pintar ini adalah proyek Internet of Things (IoT) yang mengontrol Peralatan elektrik dan monitoring suhu dengan koneksi internet melalui koneksi WIFI Fidelity Nirkabel[7]. Sebuah Smart phone yang terhubung ke internet dengan aplikasi Blynk sebagai panel kontrol, dan kit mikrokontroler NodeMCU di sisi lain sebagai pengontrol yang menerima perintah kontrol melalui sinyal WIFI[8]. Kit NodeMCU dibangun dengan penerima WIFI ESP8266 yang mampu memproses dan menganalisis sinyal WIFI untuk memasukkan mikrokontroler[9]. Penerima WIFI dan mikrokontroler dibangun dalam satu kit untuk digunakan sebagai proyek IoT. Ini disebut NodeMCU[10].

Untuk menghubungkan sistem ke Internet, diperlukan penerima WiFi. Dalam kasus penulis menggunakan ESP8266 yang terhubung sebagai built-in di papan NodeMCU yang berisi firmware pada ESP8266. Firmware adalah perangkat lunak berguna untuk membantu perangkat keras bergerak sesuai fungsinya[11][12].

Coding diinputkan ke dalam NodeMCU melalui Arduino Integrated Development Environment (IDE) dengan port Universal Serial Bus (USB) untuk memberi perintah kepada NodeMCU apa yang harus dilakukan, pada penelitian ini ingin membuat NodeMCU mengontrol

rangkaian Relai empat saluran melalui Web dashboard Blynk dan Smart Phone menggunakan aplikasi Blynk 2.0 dan memantau suhu dan kelembapan suatu ruangan secara realtime menggunakan sensor -sensor DHT 11[13].

Bagian yang digunakan untuk membuat proyek[14]:

1. NodeMCU 8266.
2. Kit relai empat saluran, digunakan sebagai saklar dari pin output NodeMCU digital.
3. Sensor suhu dan kelembapan DHT 11. Untuk mengukur suhu dan kelembapan ruangan.
4. Komputer yang diinstal dengan program Arduino (IDE) untuk mengkodekan NodeMCU.
5. HP Android dengan aplikasi Blynk 2.0 diinstal untuk digunakan sebagai panel kontrol.
6. Laptop yang digunakan sebagai control melalui web <https://blynk.cloud> Blynk sebagai panel kontrol.

2. Research Method

Penelitian ini dilakukan berdasarkan langkah-langkah penting yang dilakukan dengan berorientasi pada indikator keberhasilan dalam menghubungkan modul NodeMCU ESP8266 dan perangkat lain sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah multi-objek[15]. Untuk mencapai indikator tersebut, tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis masalah.
2. peralatan elektrik dan kondisi suhu dirumah yang akan dikontrol dari jarak jauh.
3. Desain sistem.
4. Perancangan alat yang akan dibangun menggunakan modul NodeMCU ESP 8266, Relay Kit dan sensor DHT 11[16].
5. Pemrograman sistem.

6. Membuat program menggunakan Arduino IDE dan aplikasi android Blynk 2.0.
7. Alat pengujian.
8. Alat pengujian dengan kode program yang dibuat dan koneksi internet.
9. Membuat laporan dan meringkas hasil percobaan melihat responsivitas sistem terhadap perintah yang diberikan ke rumah.

2.1 Diagram Aliran Sistem.



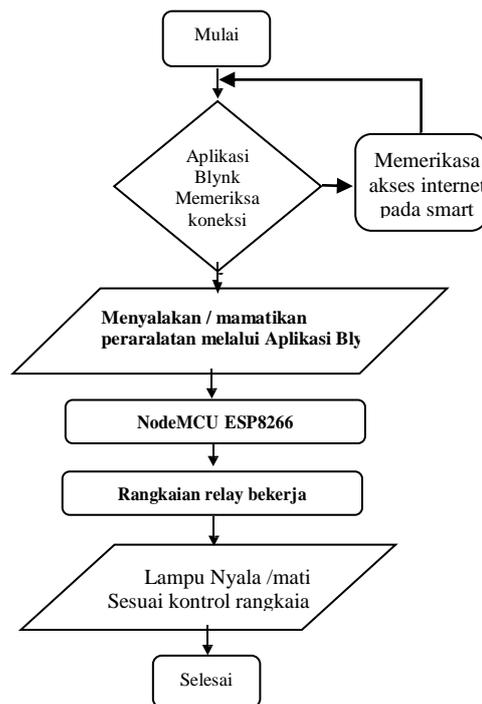
Gambar 1. Prinsip Sistem Blynk

Sistem ini didasarkan pada papan NodeMCU sebagai sistem internet of things. NodeMCU terhubung ke internet dari hotspot Smart phone ataupun Laptop melalui koneksi WIFI karena NodeMCU memiliki sirkuit ESP8266 untuk terhubung dengan internet[17].

NodeMCU untuk terhubung ke hotspot Smart phone, didahului dengan mengidentifikasi nama hotspot, kata sandi dan kode token untuk kemudian server Blynk 2.0 menghubungkannya kedua perangkat tersebut. Proses transfer kode dari Arduino IDE ke rangkaian NodeMCU 8266 menggunakan komputer atau laptop untuk menyiapkan bagian perangkat lunak proyek[18]. Gambar 1 menunjukkan bahwa server aplikasi Blynk 2.0 akan memproses koneksi smartphone dan NodeMCU. library Blynk adalah file ZIP yang dapat diunduh dari situs web Github untuk diimpor ke library Arduino IDE[19].

Server Blynk 2.0 akan memeriksa koneksi internet, NodeMCU dengan hotspot android, kode NodeMCU menyertakan BLYNK_TEMPLATE_ID, BLYNKb DEVICE NAME. Informasi yang disertakan dalam kode harus sesuai dengan informasi hotspot agar ESP8266 terhubung dengan WIFI sebagai saluran untuk bertukar perintah antara Smart phone dan NodeMCU[20]. Proses selanjutnya perintah yang dikirim dari aplikasi Blynk 2.0 ke NodeMCU digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik yang terhubung ke rangkaian relay seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2[21].

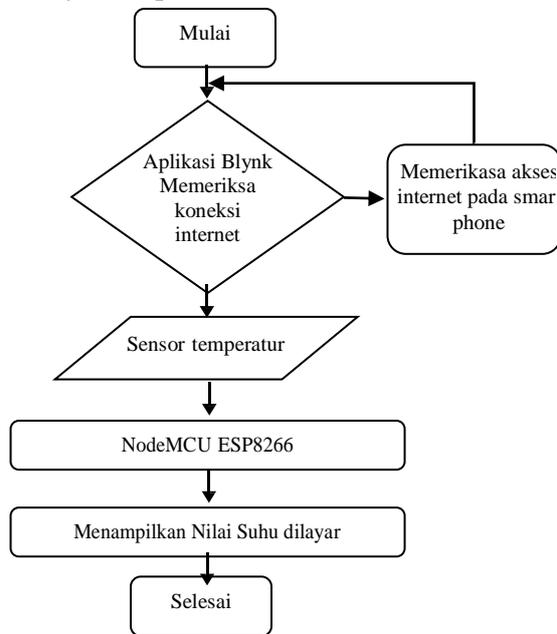
Dan nilai output sensor dikirim terbalik ke aplikasi Blynk dari rangkaian NodeMCU.



Gambar 2. Diagram Alir Perintah ON/OFF

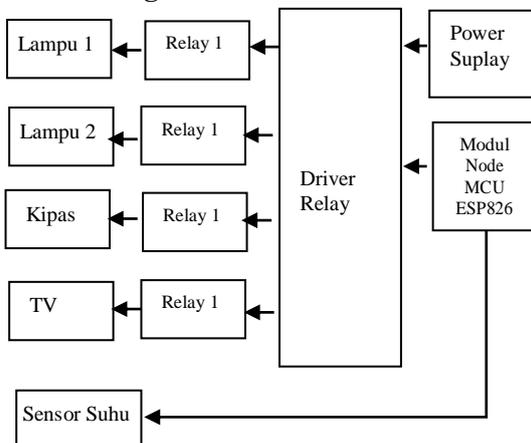
Untuk menampilkan nilai suhu dalam derajat Celcius pada tampilan android, NodeMCU akan mengirimkan kembali nilai output sensor dalam bentuk tegangan ke aplikasi Blynk[22]. Seperti flowchart proses ON/OFF terakhir, server Blynk akan memeriksa koneksi internet dan

nama hotspot dan kata sandi, nilai output sensor untuk menunjukkan suhu dengan benar. Suhu ditunjukkan oleh alat pengukur di aplikasi Blynk setelah pengaturan pin input dan skala suhu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sensor Suhu

2.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 4. Diagram Blok Sistem

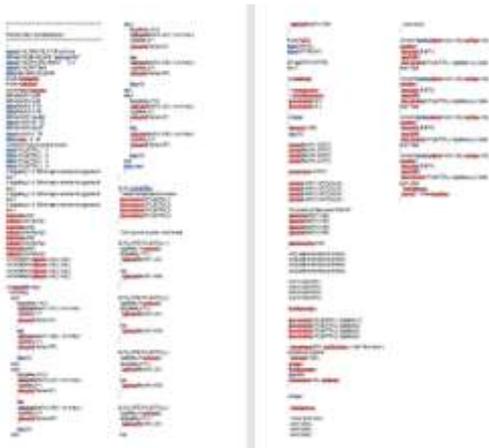
Gambar 4 menunjukkan diagram blok sistem. Power Supply akan memberikan energi ke sistem melalui relay dan modul NodeMCU ESP8266, sehingga semua peralatan dapat bekerja dan berfungsi dengan baik. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 akan membaca suhu oleh sensor Suhu DHT 11, kemudian

mengirimkan data tersebut ke server Blynk dalam format TCP/IP untuk ditampilkan pada Smart phone. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 juga akan membaca perintah yang telah dikirimkan oleh Blynk Server dalam format TCP/IP yang kemudian akan diubah dengan memberikan logika “HIGH” atau “LOW” pada pin tertentu oleh relay untuk mengatur on/off rumah lampu. Cloud (internet) dengan memanfaatkan Wi-Fi menjadi pusat koneksi antara aplikasi Blynk dan proyek NodeMCU.

2.3 Aplikasi Blynk dan Persiapan dan Menjalankan Arduino IDE

Proyek ini dijalankan oleh aplikasi Blynk 2.0. Buka aplikasi menggunakan web page <https://blynk.cloud/dashboard/login> kemudian login menggunakan email google dapat juga Unduh aplikasi ke Smart phone dari Google play store dan kemudian buat proyek di atasnya dengan empat sakelar dan satu pengukur sebagai skala suhu. Atur tombol yang akan diaktifkan pada D2, D5, D6 dan D8. Kemudian set gauge pada D1 karena output sensor berada pada D1 pada board NodeMCU. Gambar 5 menunjukkan tangkapan layar dari web dashboard aplikasi Blynk, untuk menambahkan data stream membuat .

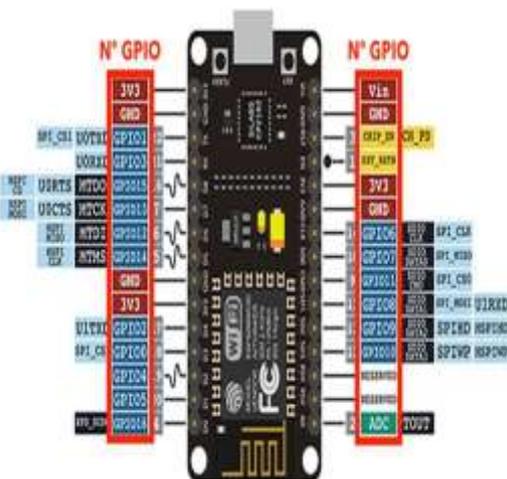




Gambar 7. Kode NodeMCU

2.5 Perangkat Keras Sistem

Tegangan output catu daya dihubungkan ke Vin NodeMCU, Vcc kit relay dan VCC sensor suhu DHT 11. ada D2, D5, D6 dan D8. Kemudian set gauge pada D1 karena output sensor berada pada D1 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Menggunakan perangkat lunak Fritzing untuk menggambar dan mensimulasikan rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.

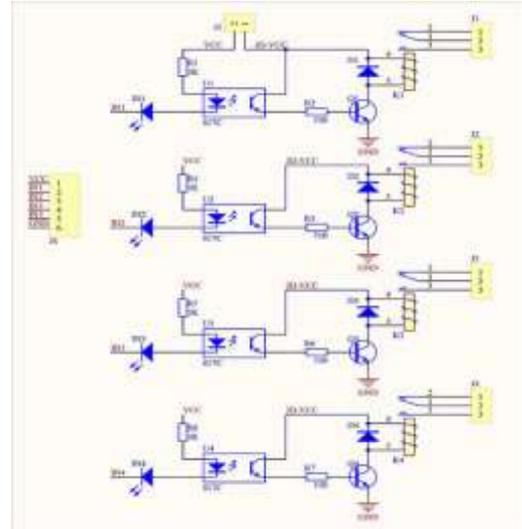


Gambar 8. Pinout NodeMCU

2.5.1 Modul Relai

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 10, modul relai dihubungkan langsung ke sirkuit digital agar mikrokontroler dengan mudah untuk mengontrol peralatan pada Input IN1, IN2, IN3 dan IN4 mengoperasikan empat relai

dengan tegangan antara 3-5 volt DC. Sirkuit input dan output dipisahkan oleh Optocoupler untuk melindungi sirkuit digital jika terjadi kesalahan koneksi atau korsleting.

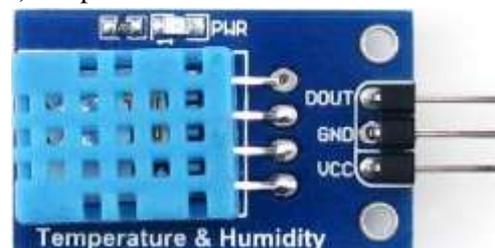


Gambar 10. Diagram Sirkuit Modul Relay

2.5.2 Sensor Suhu DHT 11

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan digital kabel tunggal, yang menyediakan nilai suhu dan kelembapan secara serial menggunakan protokol satu-kabel. DHT11 merupakan sensor yang memberikan nilai kelembapan relatif dalam bentuk prosentase (20 hingga 90% RH) dan nilai suhu dalam derajat Celsius (0 hingga 50°C). DHT 11 dibangun dalam paket TO-92 dengan tiga pin:

- 1) Vcc
- 2) Ground
- 3) Output

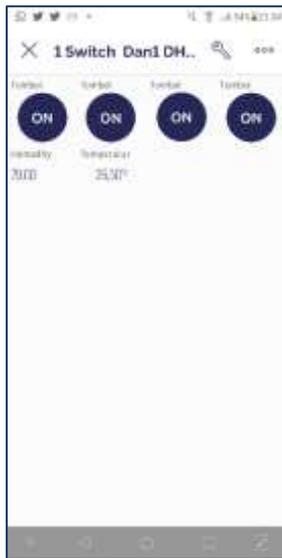


Gambar 11. Pinout DHT 11

3. Results and Analysis

3.1 Hasil Uji Kontrol Lampu

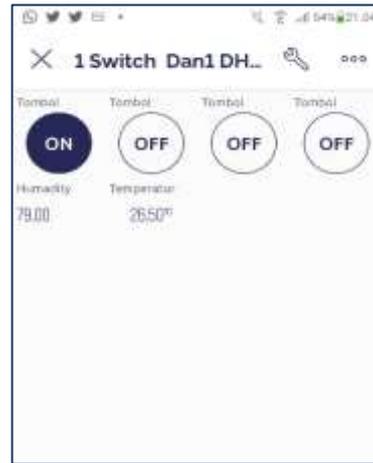
Pengujian Light Control dilakukan dengan cara menekan widget tombol ON/OFF pada aplikasi Blynk di smartphone Android masing-masing untuk lampu dan kipas. Hal ini dilakukan setelah sistem dihidupkan dan terhubung dengan koneksi internet Wi-Fi. Jika sewaktu-waktu koneksi internet terputus atau sinyal buruk, maka itu juga mempengaruhi kinerja sistem. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian sakelar.



Gambar 12. Uji tombol lampu dan kipas

3.2 Uji Sensor DHT 11

Pengujian Sensor DHT 11 dilakukan dengan merekam perubahan suhu yang terjadi setiap menitnya. Hal ini dilakukan setelah sistem dihidupkan dan terhubung dengan koneksi internet Wi-Fi. Jika sewaktu-waktu koneksi internet terputus atau sinyal buruk, maka itu juga mempengaruhi kinerja sistem.



Gambar 13. Uji Suhu

Tabel 1. Uji Suhu

Menit	Suhu
1	25.30
2	24.80
3	25.00
4	25.10
5	25.40
6	26.50
7	26.20
8	25.90
9	25.50
10	25.30

3.3 Analisis Sistem

Dari pengujian seluruh sistem di atas, rumah pintar bekerja sesuai dengan apa tujuannya dari penelitian ini. Perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini menggunakan sensor suhu dan tombol kontrol, sehingga meningkatkan keragaman sistem pengontrolan rumah atau gedung. Selain itu digunakan mikrokontroler yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu modul NodeMCU ESP8266 yang memiliki keunggulan dibandingkan mikrokontroler lainnya. Rumah pintar telah berhasil dibangun dengan perangkat keras yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat mencapai hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini hardware yang berperan sangat penting sebagai

perangkat utama adalah modul NodeMCU ESP8266. Keuntungan menggunakan NodeMCU ESP8266 lebih praktis daripada membeli berbagai komponen dan kemudian merakitnya sendiri.

3.4 Koneksi Sirkuit Perangkat Keras Terakhir

Menggunakan komponen dan bahan yang disebutkan di atas. Gambar 12 menunjukkan proyek yang digunakan sebagai sistem (IoT) yang dikendalikan oleh aplikasi Blynk sedang berjalan. Beban yang digunakan dalam proyek ini adalah bohlam, dapat diganti dengan perangkat lain dengan mengganti bohlam dengan colokan AC untuk menghubungkan perangkat atau peralatan yang digunakan di rumah.



Gambar 12. Uji Proyek

Dari pengujian seluruh sistem di atas, rumah pintar bekerja sesuai dengan apa tujuannya dari penelitian ini. Perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini menggunakan sensor suhu dan tombol kontrol, sehingga meningkatkan keragaman sistem pengontrolan rumah atau gedung. Selain itu digunakan mikrokontroler yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu modul NodeMCU ESP8266 yang memiliki keunggulan dibandingkan

mikrokontroler lainnya. Rumah pintar telah berhasil dibangun dengan perangkat keras yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat mencapai hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini hardware yang berperan sangat penting sebagai perangkat utama adalah modul NodeMCU ESP8266. Keuntungan menggunakan NodeMCU ESP8266 lebih praktis daripada membeli berbagai komponen dan kemudian merakitnya sendiri.

3.4 Koneksi Sirkuit Perangkat Keras Terakhir

Menggunakan komponen dan bahan yang disebutkan di atas. Gambar 12 menunjukkan proyek yang digunakan sebagai sistem (IoT) yang dikendalikan oleh aplikasi Blynk sedang berjalan. Beban yang digunakan dalam proyek ini adalah bohlam, dapat diganti dengan perangkat lain dengan mengganti bohlam dengan colokan AC untuk menghubungkan perangkat atau peralatan yang digunakan di rumah.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil analisis semua data yang diperoleh dengan pengujian smart home dengan modul NodeMCU ESP8268 berbasis Internet of Things, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT) dapat dirancang dengan berbagai komponen pendukung hardware dan software sehingga dapat disusun menjadi sebuah sistem smart home yang dikendalikan dengan aplikasi android Blynk sesuai dengan peruntukannya.
2. Rumah Pintar dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis Internet of Things (IoT) ini dapat diimplementasikan untuk mengontrol beberapa kinerja elektronik rumah

termasuk kontrol pencahayaan, kontrol kipas, pemantauan suhu, sistem peringatan dini dan lain-lain.

4.2 Saran

Dalam perancangan dan pembuatan otomasi peralatan elektrik dan pemantauan suhu ini masih terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki demi kesempurnaan, antara lain :

1. Mengoptimalkan konsumsi power control modul NodeMCU ESP8266 untuk dikembangkan lebih lanjut dengan sensor yang lain seperti menggunakan sensor gerak dan sensor jarak.
2. Pengembangan sistem smart home berbasis internet perlu diujicobakan pada perangkat elektronik lainnya dalam kehidupan sehari-hari.

References

- [1] J. Simarmata *et al.*, *Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [2] E. Octafiona, E. Yusnita, and M. el-K. Kesuma, "The Role of Public Speaking in Islamic Religious Education Learning in the Digital Age," *Al-Tadzkiyyah J. Pendidik. Islam*, vol. 13, no. 2, pp. 203–213, 2022, doi: <https://doi.org/10.24042/atjpi.v13i2.12911>.
- [3] A. H. H. Imam, "A Simple Smart Home Based On IoT Using NodeMCU and Blynk," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.
- [4] A. Budiman and Y. Ramdhani, "Pengontrolan Alat Elektronik Menggunakan Modul NODEMCU ESP8266 Dengan Aplikasi Blynk Berbasis IOT," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 68–74, 2021, [Online]. Available: <https://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti>.
- [5] Nurul Hidayati Lusita Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: [10.56127/juit.v1i2.169](https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169).
- [6] 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](https://doi.org/10.52005/rekayasa.v7i1.59).
- [7] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Smart Home System dengan Kontrol Daya Listrik berbasis IoT," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 5, no. 2, pp. 132–140, 2021, doi: [10.21831/elinvo.v5i2.34261](https://doi.org/10.21831/elinvo.v5i2.34261).
- [8] G. N. Alamsyah and S. Winardi, "Sistem Kontrol Dan Monitoring Smart House Berbasis Iot Dengan Smartphone Android," *J. Saintekom*, vol. 12, no. 2, pp. 126–136, 2022.
- [9] Y. Kho and F. Y. Hernawan, *Bug Hunting 101 (Web Application Security)*, 1st ed. Al-Fursan Cybersecurity Learning Resources, 2019.
- [10] H. Mantik, "Revolusi Industri 4.0: Internet of Things, Implementasi Pada Berbagai Sektor Berbasis Teknologi Informasi (Bagian 1)," *JSI (Jurnal Sist. Informasi) Univ. Suryadarma*, vol. 9, no. 2, pp. 41–49, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jsi/article/view/919>.
- [11] R. T. Budiyantri, "Buku Ajar Internet of Things," CV. Asta Karya Kreatifa Media, Semarang, 2021.
- [12] M. Kesuma and R. Iskandar, "Analisis Toko dan Asal Toko Fashion Pria di Shopee Menggunakan Data Scrapping dan Exploratory Data Analysis," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 1, pp. 127–134, 2022, doi: <https://doi.org/10.24843/MITE.2022.v21i01.P17> Analisis.
- [13] ElectronicWings, "Sensors & Modules DHT11,"

- <https://www.electronicwings.com/>, 2023.
- <https://www.electronicwings.com/sensors-modules/dht11> (accessed Feb. 03, 2023).
- [14] Y. Yudhanto, *Apa itu IOT (Internet Of Things)?* IlmuKomputer.Com, 2007.
- [15] Rusito, *Teknologi Internet, Dasar Internet, Internet of Things (IoT) dan Bahasa HTML*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.
- [16] components101, “5V Four-Channel Relay Module,” <https://components101.com/>, 2021. <https://components101.com/switches/5v-four-channel-relay-module-pinout-features-applications-working-datasheet> (accessed Feb. 03, 2023).
- [17] Mambang, *Buku Ajar Teknologi Komunikasi Internet (Internet of Things)*, 1st ed., no. April. Banyumas: Penerbit CV. Pena Persada, 2021.
- [18] O. R. A. RA, M. el-K. Kesuma, and L. Nurjannah, “Pustakawan Guru Sebagai Agen Literasi Informasi Di Sekolah Dasar Madania Parung Bogor,” *J. El-Pustaka*, vol. 03, no. 02, pp. 67–82, 2022.
- [19] Y. Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [20] M. Kesuma, R. H. Saputra, M. A. Syaputra, J. Fitra, and M. R. Romahdoni, “Design Of Information Technology (IT) Governance Using Framework Cobit 2019 Subdomain APO01 (Case Study : Instidla),” *J. Teknol. Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 157–162, 2022, [Online]. Available: <http://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi/article/view/1193>.
- [21] S. Sukaridhoto, *Bermain dengan Internet of Things & BigData*. Suarabaya: Poilteknik Elektronika Negeri Surabaya, 2016.
- [22] M. Kesuma, F. Mathar, F. E. M. Agustin, W. Farah, M. Brilliant, and T. W. Astuti, “Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Penunjang Dalam Melakukan Audit (Studi Kasus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta,” *J. Sist. Inf.*, vol. 14, no. 1, pp. 2473–2488, 2022.