



# RANCANG BANGUN PEMBUATAN STOP KONTAK CERDAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* UNTUK EFISIENSI PENGGUNAAN LISTRIK

**M. Nahrus Salsabil Arroyani**

Universitas Hasyim Asy'ari

**Ginang Setyo Permadi**

Universitas Hasyim Asy'ari

Alamat: Tebuireng, Jombang, Jawa Timur

*nahrusz215@gmail.com*

**Abstract.** *Technological advancements have significantly contributed to improving efficiency in various human activities, including electricity usage. One promising solution is the development of a smart socket system based on the Internet of Things (IoT), which enables users to remotely control and monitor electrical devices via the Blynk application on Android smartphones. This system employs components such as relays and WiFi connectivity to provide real-time information about the operational status of the socket. This study aims to design a smart socket system using IoT, understand its operating principles, and evaluate its performance. The research methodology includes several stages: component requirement analysis, mechanical design, hardware assembly, programming, and device testing. The Blynk application serves as the remote control interface, while IoT methodology allows the integration of the device with internet networks. The results indicate that the system performs effectively: the smart socket can be controlled remotely with high efficiency, and users can monitor its status in real-time from any location. Although the system lacks visual indicators such as on/off lights, it still offers substantial benefits in enhancing electricity usage efficiency. The potential benefits of this research include assisting users in managing electrical energy more efficiently, providing a practical reference for students interested in Arduino and IoT technologies, and contributing to academic institutions in teaching and further research on related topics. In conclusion, the IoT-based smart socket system integrated with the Blynk application presents a practical and accurate solution for managing electrical energy in households or small-scale industries.*

**Keywords:** *Active Learning, Quiz Team, Learning Interest, Fiqh.*

**Abstrak.** Perkembangan teknologi telah mendorong efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk penggunaan listrik. Salah satu solusinya adalah stop kontak cerdas berbasis Internet of Things (IoT), yang memungkinkan pengguna mengontrol dan memantau kondisi listrik dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk pada perangkat Android. Sistem ini dirancang menggunakan komponen seperti relay dan koneksi WiFi untuk memberikan informasi real-time terkait status stop kontak, apakah dalam keadaan aktif atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem stop kontak cerdas berbasis IoT, memahami prinsip kerjanya, serta mengevaluasi kinerjanya. Proses penelitian meliputi perencanaan kebutuhan komponen, perancangan mekanisme, perakitan perangkat, pemrograman, dan pengujian sistem. Aplikasi Blynk digunakan untuk kendali jarak jauh, sementara metode IoT memungkinkan integrasi perangkat dengan jaringan internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara optimal: stop kontak dapat dikendalikan secara efisien dan pengguna mampu memantau status perangkat secara real-time dari mana saja. Meskipun sistem belum dilengkapi indikator visual seperti lampu sebagai penanda on/off, perangkat tetap memberikan manfaat besar, terutama dalam meningkatkan efisiensi penggunaan listrik. Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah membantu pengguna menghemat energi listrik, menyediakan referensi praktis bagi mahasiswa yang tertarik dengan Arduino dan IoT, serta memberikan kontribusi akademik dalam bidang teknologi terapan. Dengan demikian, stop kontak cerdas ini menawarkan solusi praktis dan efisien dalam pengelolaan energi rumah tangga maupun industri kecil.

**Kata kunci:** *Active Learning, Quiz Team, Minat Belajar, Fiqh.*

## **LATAR BELAKANG**

Stop kontak merupakan salah satu perangkat kelistrikan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai penghubung antara sumber listrik dan perangkat elektronik, stop kontak memainkan peran vital dalam keberlangsungan aktivitas rumah tangga maupun perkantoran. Namun, seiring berkembangnya teknologi dan kemunculan *smart device*, fungsi stop kontak tidak mengalami perkembangan signifikan baik dari sisi desain maupun efisiensi penggunaan. Masyarakat cenderung menggunakan stop kontak secara konvensional, yang berkontribusi pada pemborosan listrik.

Pemborosan energi listrik terutama di sektor rumah tangga menjadi isu krusial yang perlu mendapat perhatian serius. Menurut data dari Kementerian ESDM, konsumsi listrik sektor rumah tangga di Indonesia mencapai 48,38% dari total penggunaan listrik nasional (Napis et al., 2023). Banyak kasus pemborosan terjadi secara tidak sengaja, seperti membiarkan perangkat tetap terhubung ke stop kontak meskipun tidak sedang digunakan, misalnya kipas angin, charger, atau setrika. Praktik ini tidak hanya meningkatkan tagihan listrik, tetapi juga meningkatkan risiko korsleting yang dapat memicu kebakaran (Suaraidi & Nathania, 2019; Nursamsi & Waluyo, 2021).

Berbagai penelitian telah mencoba mengembangkan solusi teknologi untuk mengatasi permasalahan ini. Mulya (2020) dalam penelitiannya merancang *prototipe pengendalian lampu rumah dan stop kontak berbasis Arduino via Bluetooth*, namun menyebutkan keterbatasan jangkauan Bluetooth hanya sekitar 10 meter. Hal serupa diungkapkan oleh Dewantoro dan Susilo (2020), serta Nabil (2020), yang menyimpulkan bahwa sistem pengendalian berbasis Bluetooth kurang stabil dan tidak efektif untuk penggunaan jarak jauh.

Menanggapi keterbatasan tersebut, pengembangan stop kontak cerdas berbasis Internet of Things (IoT) melalui koneksi WiFi menjadi solusi inovatif. IoT memungkinkan konektivitas jarak jauh dan pemantauan real-time, menjadikan perangkat lebih fleksibel, efisien, dan aman. Sistem ini dapat dikontrol menggunakan aplikasi seperti Blynk yang terhubung ke mikrokontroler berbasis ESP8266 atau Wemos D1 Mini.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem stop kontak cerdas berbasis IoT yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis prinsip kerja dan mengevaluasi performa sistem yang dikembangkan dalam konteks penggunaan listrik rumah tangga. Melalui pendekatan ini, diharapkan tercipta solusi teknologi yang tidak hanya mendukung penghematan energi, tetapi juga meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna dalam mengelola perangkat elektronik sehari-hari.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Stop Kontak**

Stop kontak adalah komponen kelistrikan yang berfungsi sebagai terminal untuk menghubungkan perangkat elektronik dengan sumber daya listrik. Alat ini biasanya berupa lubang colokan yang menerima steker atau konektor dari perangkat lain agar dapat menerima aliran listrik (Rahman, 2019). Berdasarkan fungsi dan penggunaannya, stop kontak dibedakan menjadi dua, yaitu stop kontak untuk arus rendah (seperti colokan dua lubang kecil) dan stop kontak untuk daya besar yang biasanya dilengkapi dengan grounding sebagai pengaman tambahan. Selain itu, berdasarkan cara pemasangannya, dikenal pula stop kontak jenis in-bow yang tertanam di dalam dinding dan out-bow yang dipasang di permukaan luar dinding.

Peran stop kontak bukan hanya menyalurkan daya listrik, tetapi juga sebagai sistem pengaman terhadap risiko kelistrikan seperti korsleting dan sengatan listrik. Dalam konteks rumah pintar dan efisiensi energi, peran ini dapat ditingkatkan melalui teknologi berbasis Internet of Things (IoT) untuk memberikan kontrol dan pemantauan yang lebih baik.

### **Internet of Things (IoT)**

Internet of Things (IoT) merupakan paradigma teknologi modern yang menghubungkan objek fisik dengan jaringan internet untuk memungkinkan pertukaran data secara otomatis tanpa intervensi manusia secara langsung. Konsep ini pertama kali dikenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan sejak saat itu telah berkembang menjadi sistem yang mencakup berbagai bidang kehidupan (Yudhanto & Azis, 2019).

Dalam sistem IoT, berbagai perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler bekerja secara terintegrasi untuk menangkap, mengirim, dan merespons informasi melalui internet. Teknologi ini memungkinkan otomatisasi proses dan kontrol jarak jauh terhadap perangkat, termasuk di antaranya pengaturan perangkat elektronik rumah tangga seperti lampu, kamera, hingga stop kontak. Integrasi teknologi IoT tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan penghematan energi.

### **Aplikasi Blynk**

Blynk adalah platform perangkat lunak berbasis mobile (iOS dan Android) yang dirancang untuk memungkinkan pengguna mengontrol perangkat keras seperti Arduino, ESP8266, Wemos, dan Raspberry Pi secara real-time melalui internet. Aplikasi ini sangat populer dalam pengembangan proyek-proyek IoT karena antarmukanya yang intuitif dan fleksibel (Jusman et al., 2021).

Melalui Blynk, pengguna dapat membuat dasbor kontrol yang dapat digunakan untuk menyalakan atau mematikan perangkat, membaca data sensor, dan memantau status sistem.

Keunggulan Blynk terletak pada kemudahan integrasi dengan berbagai modul serta kemampuannya dalam menyederhanakan proses pengembangan prototipe IoT.

### **ESP8266**

ESP8266 adalah modul mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan konektivitas WiFi, menjadikannya komponen ideal dalam pengembangan sistem berbasis IoT. Modul ini mendukung komunikasi TCP/IP dan dapat diprogram menggunakan Arduino IDE atau bahasa pemrograman lainnya. Keunggulan ESP8266 dibandingkan mikrokontroler konvensional adalah kemampuannya untuk terhubung langsung ke internet tanpa perlu modul tambahan (Nur Iksan & Tjahjadi, 2018).

Dalam konteks pengembangan stop kontak cerdas, ESP8266 dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat ke jaringan lokal dan mengontrol perangkat elektronik dari jarak jauh melalui aplikasi mobile seperti Blynk.

### **Arduino IDE**

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode ke berbagai jenis mikrokontroler, termasuk ESP8266 dan Wemos D1 Mini. Bahasa pemrograman yang digunakan berbasis C++, dan file program disimpan dengan ekstensi .ino.

Arduino IDE memudahkan pengembang dalam merancang logika sistem berbasis IoT karena memiliki pustaka (*library*) yang luas serta komunitas yang aktif. Dalam penelitian ini, Arduino IDE digunakan untuk merancang algoritma kontrol dan komunikasi antara perangkat keras (seperti relay dan sensor) dengan aplikasi Blynk.

### **Wemos D1 Mini**

Wemos D1 Mini merupakan varian dari ESP8266 dalam bentuk papan mikrokontroler kecil yang mendukung pengembangan sistem IoT secara ringkas dan hemat daya. Board ini memiliki ukuran yang kompak, koneksi WiFi internal, dan kompatibel penuh dengan Arduino IDE. Wemos D1 Mini banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan proyek IoT karena praktis dan mudah dikembangkan. Dalam konteks stop kontak cerdas, board ini menjadi pusat kendali utama yang bertugas menerima perintah dari aplikasi dan mengatur status perangkat yang terhubung ke stop kontak.

### **Relay**

Relay adalah komponen elektromekanis yang digunakan untuk mengendalikan sirkuit listrik dengan sinyal arus rendah. Komponen ini bekerja sebagai sakelar otomatis yang dapat membuka atau menutup sirkuit berdasarkan perintah dari mikrokontroler. Pertama kali diperkenalkan oleh Joseph Henry pada tahun 1835, relay telah menjadi komponen penting dalam

otomasi sistem kelistrikan, termasuk dalam sistem stop kontak cerdas. Dalam aplikasi ini, relay berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik ke perangkat elektronik berdasarkan sinyal dari ESP8266.

### **Sistem Operasi Android**

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang digunakan secara luas pada perangkat mobile. Sistem ini mendukung berbagai aplikasi yang memungkinkan pengendalian perangkat berbasis IoT, termasuk aplikasi seperti Blynk.

Kemampuan Android dalam mengintegrasikan layanan internet, notifikasi real-time, dan kontrol perangkat menjadikannya medium yang sangat efektif untuk mengelola sistem rumah pintar. Dengan Android, pengguna dapat mengontrol dan memantau perangkat elektronik kapan saja dan di mana saja selama terhubung ke jaringan internet.

### **Flowchart**

Flowchart atau diagram alir adalah representasi visual dari langkah-langkah logis dalam proses atau algoritma. Dalam konteks pengembangan sistem berbasis mikrokontroler, flowchart berfungsi untuk merancang alur logika dan membantu dalam proses debugging serta komunikasi antar tim pengembang (Santoso & Radna, 2017).

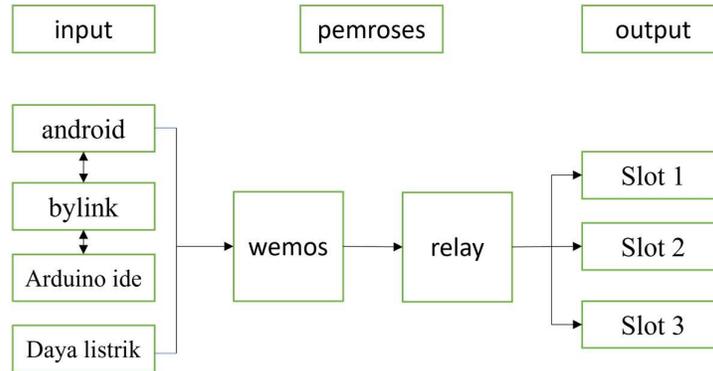
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem stop kontak cerdas berbasis Internet of Things (IoT) yang dikendalikan melalui aplikasi Blynk. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol aliran listrik dari perangkat elektronik secara jarak jauh menggunakan koneksi internet. Penggunaan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi serta meminimalkan risiko pemborosan listrik (Zuchriadi dkk., 2020).

### **Desain Sistem**

Sistem stop kontak cerdas terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi. Komponen utama perangkat keras meliputi Wemos D1 Mini, modul relay, dan stop kontak listrik. Wemos D1 Mini digunakan sebagai mikrokontroler dengan kemampuan konektivitas Wi-Fi melalui modul ESP8266 yang telah terintegrasi. Modul relay berfungsi sebagai sakelar elektronik yang dikendalikan oleh Wemos D1 Mini untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna.

**Gambar 1. Diaram Blok Perancangan Sistem**



### **Implementasi Sistem**

Proses implementasi dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahap awal dimulai dengan studi literatur dan analisis kebutuhan sistem. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem secara menyeluruh, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Perangkat keras dirakit sesuai dengan rancangan blok diagram yang menghubungkan Wemos D1 Mini, relay, dan stop kontak. Untuk sisi perangkat lunak, dilakukan pengembangan antarmuka menggunakan Blynk yang memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan perangkat melalui tombol virtual. Aplikasi Blynk juga dikonfigurasi untuk berkomunikasi dengan Wemos D1 Mini melalui jaringan Wi-Fi.

### **Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi fungsionalitas dan efisiensi dari stop kontak cerdas yang dikembangkan. Pertama, dilakukan pengujian koneksi dan respon sistem melalui aplikasi Blynk dalam berbagai jarak konektivitas guna mengetahui kestabilan sinyal dan efektivitas pengendalian dari jarak jauh. Kedua, diuji fungsi tombol kendali on/off terhadap modul relay untuk memastikan bahwa sistem mampu memutus dan menyambung arus listrik dengan perintah yang dikirim dari aplikasi. Ketiga, dilakukan pengukuran konsumsi daya perangkat elektronik yang menggunakan stop kontak cerdas, kemudian dibandingkan dengan konsumsi daya dari stop kontak konvensional untuk mengetahui tingkat efisiensi energi yang dihasilkan. Keempat, sistem dievaluasi ketahanannya dengan menjalankan alat dalam jangka waktu tertentu untuk memastikan performa dan keandalan sistem dalam penggunaan berkelanjutan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan, mampu mengendalikan arus listrik dari jarak jauh secara efisien, dan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengatur konsumsi daya perangkat elektronik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem stop kontak otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Sistem ini dirancang agar pengguna dapat mengoperasikan perangkat listrik secara efisien dan praktis dari lokasi mana pun selama terhubung ke internet. Beberapa hasil utama dari pengujian sistem dijelaskan sebagai berikut.

### **Hasil Implementasi Sistem**

Sistem berhasil dikembangkan dengan kemampuan sebagai berikut: (1) Stop kontak dapat dihidupkan dan dimatikan dari jarak jauh tanpa batasan geografis selama terdapat koneksi internet. (2) Sistem secara otomatis akan nonaktif apabila koneksi internet terputus. (3) Aplikasi Blynk memungkinkan pemantauan dan pengendalian stop kontak melalui smartphone secara real-time.

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa saat alat terhubung dengan internet, kendali jarak jauh dapat dilakukan dengan stabil dan tanpa hambatan. Sebaliknya, ketika sistem tidak terhubung ke internet atau tidak dialiri listrik, maka alat secara otomatis akan berhenti berfungsi.

### **Komponen Sistem**

Sistem stop kontak otomatis terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen utama perangkat keras meliputi:

**Tabel 1. Daftar Komponen Perangkat Keras**

<b>NO</b>	<b>Komponen</b>	<b>Fungsi</b>
1	Stop Kontak	Stop kontak yang digunakan terdiri dari tiga slot dan berfungsi sebagai jalur aliran listrik yang dikendalikan.
2	Wemos D1 Mini	Berfungsi sebagai mikrokontroler utama dengan konektivitas Wi-Fi yang terintegrasi.
3	ESP8266	Modul Wi-Fi yang berfungsi menghubungkan sistem ke jaringan internet dan aplikasi Blynk.
4	Relay	Komponen elektronik yang digunakan untuk menyambung dan memutus aliran listrik dari stop kontak.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kipas angin sebagai perangkat beban untuk memastikan fungsi relay. Ketika relay menerima perintah "ON" dari aplikasi Blynk, maka kipas menyala, dan ketika perintah "OFF" dikirim, kipas mati. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 2. Pengujian Fungsi Relay**

No	Kondisi Relay	Slot Stop Kontak	Keterangan
1	ON	Slot 1	Nyala
2	OFF	Slot 1	Mati
3	ON	Slot 2	Nyala
4	OFF	Slot 2	Mati
5	ON	Slot 3	Nyala
6	OFF	Slot 3	Mati

### Komponen Perangkat Lunak

Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna.

**Tabel 3. Daftar Komponen Perangkat Lunak**

NO	Komponen	Fungsi
1	Aplikasi Blynk di Smartphone	Menyediakan antarmuka kendali on/off melalui tombol virtual yang terhubung ke masing-masing slot stop kontak.
2	Template dan Datastream	Template dirancang untuk tiga tombol switch, masing-masing dikonfigurasi ke pin D5, D6, dan D7 pada Wemos D1.
3	Desain Antarmuka	Antarmuka aplikasi Blynk dirancang sederhana dan mudah digunakan dengan status tombol yang merepresentasikan keadaan masing-masing slot stop kontak.

### Pengujian Alat

Pengujian dilakukan dalam kondisi terkoneksi dan tidak terkoneksi internet. Dari hasil pengujian, sistem dapat dikendalikan dari jarak 100 meter lebih selama koneksi internet stabil.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Jauh**

Alat	Jarak	Keterangan
Menghidupkan alat jarak jauh	100 meter	Alat hidup
Mematikan alat jarak jauh	100 meter	Alat mati
Alat terhubung internet/Wi-Fi	100 meter	Alat dapat dikontrol on/off melalui aplikasi Blynk
Alat tidak terhubung internet/Wi-Fi	100 meter	Alat tidak dapat dioperasikan (otomatis nonaktif)

### **Pengujian Fungsional Sistem (Black Box Testing)**

Uji coba sistem dilakukan untuk memastikan seluruh komponen bekerja sesuai dengan fungsinya. Hasil uji coba ditampilkan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Pengujian Black Box**

<b>No</b>	<b>Komponen</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Hasil</b>
1	ESP8266	Mengontrol seluruh proses sistem	Valid
2	Relay	Memutus dan menyambungkan arus listrik ke stop kontak	Valid
3	Stop Kontak	Menyalurkan arus listrik sesuai dengan perintah dari relay	Valid

Pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen bekerja secara optimal. Hasil ini mendukung penelitian serupa oleh Nugraha et al. (2024) dan Janpla et al. (2020), yang menyatakan bahwa kombinasi ESP8266, relay, dan aplikasi Blynk efektif digunakan untuk sistem kendali perangkat listrik berbasis IoT.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil memenuhi tujuan untuk menghadirkan solusi kontrol listrik jarak jauh yang efisien dan praktis melalui teknologi Internet of Things.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam judul "Rancang Bangun Stop Kontak Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Efisiensi Penggunaan Listrik", penulis berhasil mengimplementasikan sebuah sistem kontrol on/off pada stop kontak yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol perangkat elektronik, khususnya ketika terjadi kelalaian dalam mematikan atau menyalakan perangkat yang terhubung dengan sumber listrik. Dengan memanfaatkan koneksi internet dan teknologi IoT, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penggunaan listrik di lingkungan rumah tangga maupun institusi.

Dalam pengujian yang dilakukan, sistem menunjukkan bahwa perangkat keras seperti relay, ESP8266, kabel jumper, dan stop kontak berfungsi dengan baik dan saling terintegrasi dengan perangkat lunak Arduino IDE. Proses pengiriman data dari Wemos ke relay berjalan lancar, sehingga alat yang terhubung dapat dinyalakan atau dimatikan secara otomatis sesuai perintah dari aplikasi Blynk di smartphone. Hasil pengujian juga membuktikan bahwa dengan

jarak 100 meter dan koneksi internet yang stabil, sistem mampu berfungsi secara optimal. Namun, ketika koneksi internet terputus, sistem tidak dapat menjalankan fungsinya karena komunikasi antara kontroler (smartphone) dan perangkat tidak terjalin.

### **Saran**

Sebagai bentuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya, terdapat beberapa hal yang dapat ditambahkan agar sistem menjadi lebih optimal. Pertama, penambahan komponen berupa LCD dapat membantu pengguna dalam memantau status alat secara langsung, apakah dalam keadaan hidup atau mati. Kedua, disarankan untuk menambahkan fitur display monitoring arus listrik, guna memberikan informasi terkait tegangan dan konsumsi daya listrik secara real-time. Penambahan fitur ini tidak hanya meningkatkan fungsionalitas sistem, tetapi juga memberikan kontribusi dalam upaya efisiensi dan penghematan energi listrik.

### **DAFTAR REFERENSI**

- Alsulami, M. M., & Akkari, N. (2018). The role of 5G wireless networks in the internet-of-things (IoT). 2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS). Riyadh.
- Andalan. (2018, Agustus 07). Mengenal Arduino : Pengertian, Sejarah, Kelebihan dan JenisJenisnya. Diambil kembali dari andalanelektro.id.
- Arifin, B. (2013). Aplikasi Sensor Passive Infrared (PIR) Untuk Pendeteksian Makhluk Hidup Dalam Ruang HIDUP DALAM RUANG. Prosiding SNST, Vol 1, No 1 (2013).
- Aripiyanto, S., & Tukino. (2018). Penghematan Energi Listrik Dengan Stop Kontak Otomatis Berbasis Mikrokontroler PIC I6F84/A dan Sensor PIR Studi Kasus Pada PT. Mushasi Auto Part Indonesia. Buana Ilmu, Vol 2(Vol 2 No 2 (2018): Buana Ilmu), No 2.
- Basri, I. Y., & Irfan, D. D. (2018). Komponen Elektronika. Padang: Sukabina. Charun, R. (2017). Pengendali Stop Kontak Menggunakan Android. Jurnal Politeknik Negeri Batam.
- Coulombe, B. (2021). Tech Trends: The Next Evolution of Motion Detection. LiDAR is changing the way integrators approach the well-established technology.
- Destiariani, & Kumara, P. W. (2019). Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Informanika, Volume 5 No.1. doi:<https://doi.org/10.52233/informanika.v5i1.74>
- Lee, Y., Jiang, J., Sanders, A., Osborne, M., & Underwood, G. (2017). Smart Power-Strip: Home Automation by Bringing Outlets into the IoT. 2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference (UEMCON).
- Madoi, Y. P. (2018). Rancang Bangun Alat Pengaman Rumah menggunakan Sensor Pir Berbasis Sms Gateway.
- Mambang. (2021). Buku Ajar Teknologi Komunikasi Internet (Internet of Things) (Cetakan pertama ed.). Banyumas: CV. Pena Persada.
- Martha, E., & Kresno, S. (2016). Metodologi Penelitian Kualitatif. Jakarta: Rajawali Press.
- Nur Iksan, F., & Tjahjadi, G. (2018). Perancangan Stop Kontak Pengendali Energi Listrik Dengan Sistem Keamanan Hubung Singkat dan Fitur Notifikasi Berbasis Internet Of Things. Jurnal Elektro, Vol 11(Vol 11 No 2 (2018): Oktober 2018), No 2.

- Nursamsi Adiwiranto, M., & Budi Waluyo, C. (2021). Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Serta Estimasi Biaya Pada Peralatan Rumah Tangga Berbasis Internet of Things. *ELECTRON: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 13–22. <https://doi.org/10.33019/electron.v2i2.2>
- Napis, Farhan, M., Rahmatulloh, Hakim, A. R., & Apriyanto, M. T. (2023). Meningkatkan Kesadaran Masyarakat Dalam Budaya Hemat Energi Melalui Penyuluhan Efisiensi Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 1–23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v6i2.4980>
- Prastiantari, A., Hermin, F., & Mulyono. (2017). SKOPIN (Stop Kontak Pintar) Pengendali Arus Listrik Menggunakan Timer Pada Stop Kontak Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 1(Vol 1 No 1 (2017): Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi), 1.
- Rahayu, E. S., & Nurdin, R. A. (2019). Perancangan Smart Home Untuk Pengendalian Peralatan Elektronik Dan Pemantauan Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi*, Vol 6, No 2 (2019). doi:<https://doi.org/10.31479/jtek.v6i2.23>
- S. Margono. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Santoso, A. D., & Salim, M. A. (2019). Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol 20, No 2. doi:<https://doi.org/10.29122/jtl.v20i2.3242>
- Saputro, T. T. (2019, Desember 24). Mengenal Relay Dan Cara Kerjanya. Diambil kembali dari *embeddednesia*: <https://embeddednesia.com/v1/mengenal-relay-dan-carakerjanya-bagian-1/>
- Seneviratne, P. (2018). *Hands On Internet of Things with Blynk*. Mumbai: Packt.
- Subahani, A. (2018). Rancang Bangun Sistem Keamanan Gudang Sparepart Mobil Menggunakan Sensor PIR dan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 328.
- Suraidi, S., & Nathania, S. (2019). Sistem Pengendali Smart-Kontak dengan Aplikasi Android dan Web. *Tesla*, Vol 21, No 2 (2019). doi:10.24912/tesla.v21i2.7183
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT) (Edisi 1 ed.)*. Surakarta: UNS Press.