

## Implement of IoT for Smart Socket

Adam Swasta A.<sup>1,\*</sup>, Arif Rahman M.<sup>1</sup>, Dicky Ardiansyah P.P.<sup>2</sup>, Faizal Yudha P.<sup>3</sup>, Lathifah Zumaemah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Gadjah Mada; arif.rah2003@mail.ugm.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Gadjah Mada;

dicky.ardiansyah.pramana.putra@mail.ugm.ac.id

<sup>3</sup>Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Gadjah Mada; faizal.yudha0502@mail.ugm.ac.id

<sup>4</sup>Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Gadjah Mada; lathifah.zumaemah@mail.ugm.ac.id

\*Korespondensi: adam.swasta.atmaja@mail.ugm.ac.id;

**Abstract** – *Smart homes have become increasingly popular, where home devices can be connected and controlled wirelessly via an internet network. The application of smart sockets aims to provide significant advantages and convenience to users. Users can set up devices automatically remotely, thereby providing greater energy savings and reducing unnecessary wastage of electricity costs. In creating this smart socket, we use a combined approach of several methods. The method used involves the selection and implementation of the communication protocol used as well as the design and manufacture of a physical prototype of the smart socket. This includes selection of suitable electronic components, development of circuits, and integration with relevant software. The most important finding of this project is the ability to integrate smart sockets with other smart home systems. In its implementation, it is necessary to consider the factor of using the right technology to achieve optimal solutions and meet user needs effectively.*

**Keywords** – *Internet of Things (IoT), smart socket, energy efficiency, remote control*

**Intisari** – Konsep rumah pintar telah semakin populer, dimana perangkat rumah dapat terhubung dan dikendalikan secara nirkabel melalui jaringan internet. Penerapan stopkontak pintar bertujuan untuk memberikan keuntungan dan kemudahan yang signifikan bagi pengguna. Pengguna dapat mengatur perangkat secara otomatis dengan jarak jauh, sehingga memberikan penghematan energi yang lebih besar dan mengurangi pemborosan biaya listrik yang tidak perlu. Dalam pembuatannya, menggunakan pendekatan gabungan dari beberapa metode. Metode yang digunakan melibatkan pemilihan dan implementasi protokol komunikasi yang digunakan serta perancangan desain dan pembuatan prototipe fisik dari stopkontak pintar. Ini termasuk pemilihan komponen elektronik yang sesuai, pengembangan rangkaian, dan integrasi dengan perangkat lunak yang relevan. Hasil temuan yang terpenting pada proyek ini adalah kemampuan untuk mengintegrasikan stopkontak pintar dengan sistem rumah pintar lainnya. Dalam implementasinya, perlu mempertimbangkan faktor penggunaan teknologi yang tepat untuk mencapai solusi yang optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.

**Kata kunci** – *Internet of Things (IoT), stopkontak pintar, efisiensi energi, kendali jarak jauh*

### I. PENDAHULUAN

Menurut ITU (*International Telecommunication Union*), istilah *Internet of Things* adalah istilah luas yang dapat digunakan untuk menggambarkan objek apapun yang terhubung ke internet. Ini merujuk pada jaringan luas perangkat digital yang berkomunikasi dan berinteraksi satu sama lain, serta memengaruhi kehidupan kita sehari-hari [1]. IoT merevolusi cara kita berinteraksi dengan lingkungan, hubungan antar manusia, maupun cara kita mengelola sesuatu [2].

*Internet of Things* (IoT) sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan koneksi sebagai pengembang layanan. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan bahwa IoT mengacu dan memanfaatkan pada suatu benda, yang nantinya benda tersebut akan dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya melalui sebuah jaringan internet [3].

*Smart home* merupakan salah satu penerapan dari inovasi *Internet of Things*. Pada *smart home*, teknologi sistem otomatisasi canggih dapat menjadikan rumah menjadi pintar. Perkembangan teknologi *smart home* ini juga merambah ke perangkat-perangkat elektronik [4]. *Smart home* menggunakan perangkat dan peralatan yang terhubung untuk melakukan tindakan, tugas, serta rutinitas otomatis untuk

menghemat waktu, uang, dan energi [5]. Dalam konteks ini, stopkontak pintar atau *smart socket* yang terhubung ke IoT menjadi salah satu komponen penting dalam menciptakan lingkungan rumah yang cerdas dan terhubung. Oleh karena hal tersebut, pada proyek ini dibuat *smart socket* sebagai *monitoring* dan kontrol perangkat listrik melalui stopkontak berbasis IoT.

Penggunaan IoT *Smart Socket* dapat membantu mengatasi beberapa masalah yang umumnya dihadapi dalam penggunaan listrik, baik di rumah maupun di tempat kerja. Banyak perangkat listrik tetap terhubung ke stopkontak bahkan saat tidak digunakan, sehingga menghabiskan energi yang tidak perlu. Hal ini menyebabkan pemborosan energi dan peningkatan biaya tagihan listrik. Selain itu, membiarkan perangkat listrik tetap terhubung dan dalam mode *standby*, bahkan saat pengguna meninggalkannya sangat beresiko bahaya.

Dengan IoT *Smart Socket*, pengguna dapat mematikan perangkat listrik dengan jarak jauh untuk menghindari resiko ini. IoT *Smart Socket* memberikan kontrol yang lebih pintar dan efisien terhadap perangkat listrik. Dalam rangka memanfaatkan teknologi yang ada, kita dapat mendapatkan kemudahan otomatisasi dalam penggunaan, efisiensi energi, keamanan, serta integrasi dan fleksibilitas. Diharapkan juga pengguna dapat meningkatkan pengelolaan energi listrik

yang dipakai, dan mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu, sehingga memberikan manfaat baik dari segi efisiensi dan keuangan.

## II. DASAR TEORI

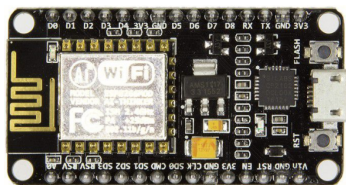
Beberapa penelitian kami temui yang mana telah melakukan mengenai sistem ini antara lain: (Agus Mulyana, 2019) tentang *smart socket* untuk *smart home* berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) [6]; (Akbar Gumilang, 2022) tentang stopkontak pintar berbasis *Internet of Things* sebagai solusi manajemen energi listrik dengan menggunakan aplikasi Android [7]; dan (Budi Artono, 2019) tentang rancang bangun *smart plug* untuk sistem monitoring dan proteksi hubungsingkat listrik [8].

Penelitian-penelitian kajian pustaka di atas menjadi acuan dalam pembuatan *smart socket* atau stopkontak pintar dengan menggunakan konsep IoT. Sementara itu, dasar yang membahas mengenai teori-teori yang digunakan untuk mendukung pengerjaan proyek IoT *Smart Socket* ini adalah sebagai berikut:

### A. ESP8266

ESP8266 merupakan modul mikrokontroler berbasis WiFi yang menghubungkan perangkat elektronik ke internet atau jaringan lokal melalui WiFi. Sehingga sebagai pengguna dapat membuat perangkat yang terhubung ke jaringan WiFi secara langsung.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V dengan memiliki tiga mode WiFi, yaitu *Station*, *Access Point*, dan *Both* (keduanya) [9]. Modul mikrokontroler ESP8266 juga memiliki memori internal yang cukup untuk menjalankan program aplikasi yang kompleks, sehingga dapat berfungsi sebagai pusat kendali dalam berbagai proyek. Dengan menggunakan modul ESP8266, kita dapat menghubungkan modul ini ke internet melalui *access point* sehingga bisa digunakan sebagai perangkat IoT. Selain itu dapat pula dijadikan sebagai *access point* yang bisa digunakan sebagai *web server* [10].

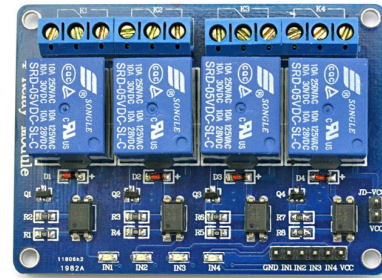


Gambar 1. Mikrokontroler ESP8266

### B. Relay 4 Channel

Relay 4 *channel* adalah modul yang dirancang untuk mengendalikan beban listrik menggunakan sinyal digital dari mikrokontroler atau perangkat elektronik lainnya. Modul ini memiliki empat saluran relay terpisah yang dapat digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat listrik secara individu. Setiap saluran relay memiliki terminal *input* dan *output* terpisah. Terminal *input* digunakan untuk menghubungkan sinyal kontrol dari

mikrokontroler, sedangkan terminal *output* digunakan untuk menghubungkan beban listrik yang ingin dikendalikan.



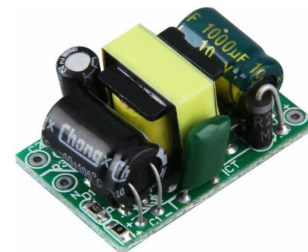
Gambar 2. Relay 4 Channel

Relay bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Ketika sinyal kontrol diterapkan pada terminal *input*, elektromagnetik di dalam relay akan diaktifkan. Hal ini menyebabkan kontak-kontak relay berpindah posisi, menghubungkan atau memutuskan aliran listrik pada terminal *output*. Modul relay 4 *channel* dilengkapi dengan isolasi galvanik antara sirkuit kontrol (terminal *input*) dan sirkuit daya (terminal *output*). Isolasi ini membantu melindungi perangkat kontrol dari gangguan listrik atau lonjakan tegangan yang mungkin terjadi pada beban listrik yang dikendalikan [11].

### C. PSU modul 5V

PSU (*Power Supply Unit*) modul 5V merupakan perangkat yang menyediakan tegangan listrik stabil sebesar 5 volt. Modul ini memiliki mekanisme pengaturan tegangan untuk memastikan bahwa tegangan *output* yang dihasilkan stabil pada 5V. Ini membantu mencegah fluktuasi tegangan yang dapat merusak perangkat yang terhubung.

PSU modul 5V juga dapat dilengkapi dengan perlindungan terhadap berbagai kondisi yang tidak diinginkan, seperti perlindungan terhadap arus pendek, perlindungan terhadap tegangan input yang berlebihan, serta perlindungan termal. Modul ini biasanya memiliki batasan daya maksimum yang dapat dihasilkan. Kapasitas ini dapat bervariasi tergantung pada desain dan model dari modul tersebut [12].



Gambar 3. PSU Modul 5V

### D. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform pengembangan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk membuat aplikasi *mobile* yang terhubung dengan berbagai perangkat dan sensor elektronik. Aplikasi Blynk dapat mengontrol

perangkat keras dari jarak jauh, menampilkan data sensor, menyimpan data, dan memvisualisasikannya.

*Server* Blynk menangani semua komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras. Kita dapat memilih Blynk Cloud atau menjalankan *server* Blynk sendiri secara lokal. Sementara Blynk *Libraries* memungkinkan komunikasi dengan *server* dan pemrosesan semua perintah masuk dan keluar di semua platform perangkat keras populer [13].

### III. METODOLOGI

Dalam pembuatan *IoT Smart Socket* kami melibatkan beberapa tahapan dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah metodologi yang digunakan.

#### A. Identifikasi Kebutuhan

Tahap awal adalah mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan dari *IoT Smart Socket* yang akan dibuat. Hal ini melibatkan pemahaman fungsionalitas yang diinginkan, fitur yang diperlukan, dan tujuan penggunaan.

#### B. Desain Perangkat Keras

Setelah kebutuhan diidentifikasi, langkah berikutnya adalah merancang perangkat keras dari *IoT Smart Socket*. Proses ini meliputi pemilihan komponen elektronik yang sesuai, seperti mikrokontroler, relay, aplikasi pengontrol IoT, serta komponen pendukung lainnya. Selanjutnya yaitu perakitan komponen elektronik sesuai desain yang telah dibuat.

#### C. Pengembangan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, pengembangan perangkat lunak juga memegang peranan yang penting dalam pembuatan *IoT Smart Socket* ini. Pemrograman pada mikrokontroler dan perangkat lain yang digunakan, pengaturan koneksi jaringan, hingga protokol komunikasi juga sangat diperlukan.

#### D. Integrasi dengan Platform

*IoT Smart Socket* perlu terintegrasi dengan platform IoT agar dapat dikontrol dan dipantau melalui jaringan. Dalam hal ini, kami melibatkan integrasi dengan platform aplikasi Blynk. Perlu diperhatikan juga, pendaftaran perangkat perlu dilakukan pada platform tersebut.

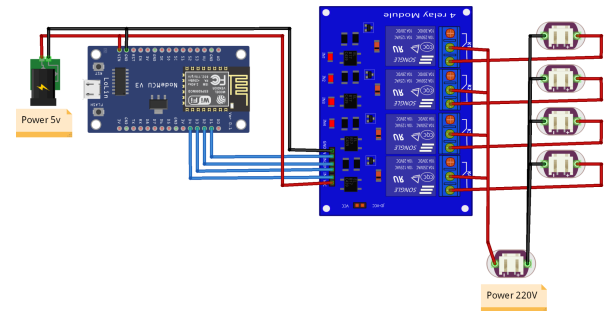
#### E. Pengujian dan Validasi

Setelah *IoT Smart Socket* selesai dikembangkan, tahapan selanjutnya yaitu pengujian dan validasi yang sangat diperlukan untuk memastikan bahwa perangkat bekerja dengan baik dan memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian ini meliputi fungsionalitas, keandalan, keamanan, dan kompatibilitas dengan platform IoT yang digunakan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. *IoT Smart Socket*

Rancangan dalam membangun stopkontak pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) tersusun atas perangkat keras elektronika, perangkat lunak program Arduino, serta aplikasi berbasis Android.



Gambar 4. Skema Rangkaian IoT

Pada Gambar 4 diilustrasikan perangkat keras yang digunakan. Sesuai dengan perencanaan, mikrokontroler yang digunakan adalah ESP8266 untuk menjadi perantara dalam pengiriman data. PSU 5V akan menyuplai daya ke mikrokontroler ESP8266 agar dapat menyala dan bekerja. Selanjutnya ESP8266 terhubung ke jaringan WiFi untuk berintegrasi dengan aplikasi Blynk. Pada Blynk, kita dapat melakukan konfigurasi supaya ESP8266 dapat terhubung dengan aplikasi Blynk, melalui interface dari aplikasi itu sendiri.

Masuk ke pengembangan dari sisi perangkat lunak, kode program yang dibutuhkan untuk setiap perangkat elektronik ditulis dengan bahasa pemrograman C++ pada aplikasi Arduino IDE. Dengan menghubungkan perangkat elektronik dan komputer atau laptop melalui kabel USB *Type B*, kita dapat menyusun kode program dan akan tersimpan otomatis jika *running* program telah dilakukan. Dalam penyusunan kode program di modul mikrokontroler, perlu diatur juga untuk konektivitas ke modul Relay 4 Node. Relay berfungsi sebagai saklar sebagai kendali aliran listrik pada stopkontak, sementara 4 Node menandakan bahwa modul relay dapat menjadi saklar stopkontak hingga empat buah. Jika aplikasi Blynk sudah sepenuhnya terintegrasi dengan ESP8266, interface pada Blynk akan langsung terhubung ke Relay. Agar stopkontak dapat digunakan sebagaimana mestinya, hubungkan Relay ke sumber tegangan listrik 220V.

### B. Hasil dan Analisa Pengujian

Proyek ini merupakan implementasi penggunaan modul relay dan mikrokontroler yang terhubung dengan aplikasi Blynk. Dengan adanya koneksi antara mikrokontroler ESP8266 dan aplikasi Blynk, pengguna dapat dengan mudah mengontrol perangkat elektronik atau sistem secara jarak jauh melalui *smartphone* atau perangkat lain yang terhubung dengan aplikasi Blynk. Misalnya, pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu, mengaktifkan atau

menonaktifkan perangkat elektronik, atau bahkan mengendalikan sistem rumah pintar yang lebih kompleks seperti pengaturan suhu ruangan atau sistem keamanan.

Berikut merupakan beberapa pengujian yang kami lakukan agar komponen dapat berfungsi dengan semestinya:

- 1) Instalasi dan Pengujian Perancangan
- 2) Pengujian Koneksi Antara Mikrokontroler dan Blynk

Penggunaan aplikasi Blynk dalam proyek ini dipilih sebab beberapa alasan. Diantaranya karena Blynk dapat dikontrol dari luar jaringan sehingga pengguna dapat dengan mudah mengontrol perangkat IoT kapan saja dan dimana saja. Tidak hanya itu, Blynk juga memiliki kompatibilitas yang baik dengan modul mikrokontroler ESP8266 yang dimana perangkat ini adalah komponen utama dari proyek.

Dalam pengujian ini tidak semua *user* dapat terhubung ke perangkat IoT. Namun, hanya user tertentu saja yang seri *authtoken*-nya tertulis pada *source code*.

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6ZcsfByHy"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "tottt"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "8pijqChu2_wny0L-hqudCxVR1A19Go31"
```

Gambar 5. *Firmware* Konfigurasi Blynk

Gambar 5 menunjukkan token pengguna Blynk, dimana setiap pengguna memiliki token yang berbeda untuk terhubung ke perangkat IoT.

### 3) Pengujian Kontrol Perangkat

Dalam pengujian ini, kami fokus pada pengujian kontrol dari aplikasi Blynk ke mikrokontroler, yang selanjutnya mengirimkan perintah ke relay. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa perintah yang dikirimkan dari aplikasi Blynk dapat diterima dengan baik oleh mikrokontroler dan dapat mengontrol relay sesuai dengan instruksi yang diberikan. Hasil pengujian ini memberikan gambaran tentang keandalan sistem dalam mentransfer perintah kontrol dari aplikasi Blynk ke relay secara efektif dan akurat. Selain itu, dalam pengontrolan relay kami juga harus memperhatikan *datastream* yang ada pada blynk.

ID	Name	Alias	Color	Pin	Data Type	Units	Is Row	Min	Max
1	LED1	LED1	Red	5	Integer	False	0	1	
2	LED2	LED2	Red	4	Integer	False	0	1	
3	LED3	LED3	Red	0	Integer	False	0	1	
4	LED4	LED4	Red	2	Integer	False	0	1	

Gambar 6. Tabel *Datastream*

Pada Gambar 6 terdapat 4 baris data dimana pada setiap baris mewakili 1 data relay yang nantinya akan mengontrol relay. Pembuatan *datastream* juga tidak boleh asal. Pin yang tertera pada aplikasi Blynk harus sesuai

dengan peletakan kabel pada modul mikrokontroler ESP8266. Hal tersebut penting agar perangkat IoT dapat tersambung dan berfungsi sesuai dengan yang dikehendaki.

### 4) Pengujian Responsivitas

Alasan mengapa pada project ini kami menggunakan aplikasi Blynk untuk menjadi perangkat pengontrol adalah kecilnya latensi yang dibutuhkan agar paket data terkirim ke modul mikrokontroler ESP8266. Tidak seperti aplikasi Telegram yang pengiriman paketnya sangat bergantung pada kecepatan internet yang ada. Hal ini menjadi alasan yang kuat untuk menggunakan aplikasi Blynk pada proyek IoT *Smart Socket* ini.

## V. SIMPULAN

Melalui penggunaan IoT *Smart Socket*, pengguna mendapatkan kontrol yang lebih pintar dan efisien terhadap perangkat listrik. Mereka dapat mengatur jadwal waktu untuk menghidupkan atau mematikan perangkat listrik secara otomatis, mengontrol perangkat melalui aplikasi di smartphone, serta memonitor penggunaan energi listrik secara *real-time*.

Dengan demikian, penggunaan IoT *Smart Socket* sebagai bagian dari sistem *smart home* merupakan salah satu contoh penerapan *Internet of Things* yang memberikan manfaat nyata dalam kehidupan sehari-hari kita. Diharapkan pengguna dapat lebih bijaksana dalam penggunaan energi listrik dan menjadi bagian dari gerakan menuju masa depan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kelompok 2B proyek mata kuliah Praktikum *Internet of Things* mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak dan Ibu Dosen pengampu praktikum yang telah membantu menjadi fasilitator kami dalam menyelesaikan proyek ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada pihak-pihak yang mendukung terlaksananya proyek dan individu yang berkontribusi dalam pengerjaan proyek serta penulisan naskah.

## REFERENSI

- [1] Appleton, J. (n.d.). *What is Internet of things -IoT? Why is it important for Smart Cities?* Wwww.beesmart.city. <https://www.beesmart.city/en/solutions/what-is-iot-and-why-is-it-important-for-smart-cities#:~:text=INTERNET%20OF%20THINGS%20FOR%20Smart%20Cities%3A%20Conclusion.>
- [2] *How Does Iot Affect Our Daily Lives - Alibaba Cloud.* (n.d.). Wwww.alibabacloud.com. Retrieved June 19, 2023, from <http://alibabacloud.com/topic-center/lot/4ktlb6z6xaw-how-does-iot-affect-our-daily-lives#:~:text=We%20can%20control%20our%20lights.>
- [3] Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., & Zeny, M. (2017). PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS PADA KENDALI LAMPU. *Compiler*, 6(1). <https://doi.org/10.28989/compiler.v6i1.201.>
- [4] Judul, H. (n.d.). *STOP KONTAK Cerdas Berbasis IOT UNTUK Efisiensi Energi Listrik.* Retrieved June 19, 2023, from <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/40417/18523>

- 046.pdf?sequence=1.
- [5] cycles, T. text provides general information S. assumes no liability for the information given being complete or correct D. to varying update, & Text, S. C. D. M. up-to-Date D. T. R. in the. (n.d.). *Topic: Smart home.* Statista. <https://www.statista.com/topics/2430/smart-homes/#topicOverview>.
- [6] Mulyana, A., & Arifin, M. N. (2019). Smart Socket untuk Smart Home berbasis Message Queuing Telemetry Transport (MQTT). *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 8(2), 111–117. <https://doi.org/10.34010/komputika.v8i2.1684>.
- [7] Surya, Y., Mokh Sholihul Hadi, & Dyah Lestari. (2022). *Stopkontak Pintar Berbasis Internet of things sebagai Solusi Manajemen Energi Listrik dengan Menggunakan Aplikasi Android*. 4(2), 55–66. <https://doi.org/10.26905/jasiek.v4i2.8332>.
- [8] Arto, B., Winarno, B., & Hidayatullah, N. A. (2019). Rancang Bangun Smart Plug Untuk Sistem Monitoring Dan Proteksi Hubungsingkat Listrik. *Jurnal ELTIKOM*, 3(2), 77–84. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v3i2.123>.
- [9] Widiyaman, T. (2023, April 1). *Pengertian Modul Wifi ESP8266*. Warriornux. <https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>.
- [10] *Cara Install Arduino IDE untuk ESP8266 - Internet of Things*. (2019, March 16). <https://iotstudio.labs.telkomuniversity.ac.id/cara-install-arduino-id-e-untuk-esp8266/#:~:text=ESP8266%20merupakan%20sebuah%20mikrokontroler%20yang>.
- [11] *Cara Kerja Modul Relay Untuk Penggunaan Aplikasi Arduino*. (2021, May 26). <https://www.ditempel.com/2021/05/cara-kerja-modul-relay-untuk-penggunaan.html>.
- [12] *Pengertian Power Supply dan Jenis-jenis Power Supply*. (2014, November 25). Teknik Elektronika. <https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catupaya/>.
- [13] SAINS, U. (2022). *Blynk untuk Internet Of Things*|D3 Teknik Komputer A.Md.Kom. Stekom.ac.id. <https://teknik-komputer-d3.stekom.ac.id/informasi/baca/Blynk-untuk-Internet-Of-Things/9187779d54abe196ce1db08ec85e15ed6c98273a>.