

## ANCANG BANGUN PENGAMANAN TOPKONTAK BERBASIS *ARDUINO MEGA*

### INFORMASI ARTIKEL

**NASKAH DITERIMA** : 16 Maret 2020

**DIREVISI** : 14 April 2020

**DISETUJUI** : 15 Juni 2020

**\*KORESPONDENSI PENULIS** :  
asiswanto.untagrcb@gmail.com

doi:  
<https://doi.org/10.47685/mestro.v2i02.264>

\*Agus Siswanto<sup>1</sup>, Munaji Munaji<sup>2</sup>, Ferry Irmansyah<sup>3</sup>, M. Luthfi Abdullah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon, Jawa Barat, INDONESIA.

### Abstract

*In electrical systems, safety is the main factor, but it is often overlooked because it is quite expensive. The current conventional outlet, although it has been standardized by the Indonesian national standard, is a fact in the field that there are still many incidents of electric shock, because the voltage continues to flow through the copper terminals inside the plastic frame protector. This incident can occur because the terminal is plugged into a conducting object such as a fork, spoon, iron rod, or held directly with a finger. For this reason, in this study, a safety system is made that uses the main component of the Relay as an intermediary for DC voltage and AC voltage. Trials carried out 50 times on each socket box resulted in solving the problem by conditioning the plug that had not been plugged into the terminal so that there was no voltage flowing into the outlet, this certainly distinguishes safety from using an ELCB which must have contact with the human body first.*

**Keyword:** Outlet security, Outlet control, Online Outlet

### Abstrak

Dalam sistem kelistrikan, faktor keselamatan merupakan faktor utama, namun seringkali diabaikan karena cukup mahal. Outlet konvensional yang ada saat ini, meskipun telah distandarisasi dengan standar nasional Indonesia, namun fakta di lapangan masih banyak terjadi kejadian tersengat listrik, karena tegangan terus mengalir melalui terminal tembaga di dalam pelindung rangka plastik. Kejadian ini bisa terjadi karena terminal dicolokkan ke benda penghantar seperti garpu, sendok, batang besi, atau dipegang langsung dengan jari. Untuk itu pada penelitian ini dibuat sistem pengaman yang menggunakan komponen utama Relay sebagai perantara tegangan DC dan tegangan AC. Uji coba yang dilakukan 50 kali pada setiap kotak soket menghasilkan pemecahan masalah dengan mengkondisikan steker yang belum dicolokkan ke terminal sehingga tidak ada tegangan yang mengalir ke stopkontak, hal ini tentu membedakan keselamatan dengan menggunakan ELCB yang harus kontak dengan tubuh manusia terlebih dahulu.

Kata Kunci: Pengamanan Stopkontak, Kendali Stopkontak, Stopkontak *Online*

### I. PENDAHULUAN

Stopkontak atau biasa disebut Kotak Kontak adalah sebuah piranti penyaluran tegangan listrik dari sumber listrik kepada beban rumah tangga dengan berbagai macam bentuk dan kapasitas[1]. Dalam sebuah rangkaian terpadu stopkontak terdiri dari beberapa lubang kotak kontak. Namun pada stopkontak konvensional tersebut masih menyebabkan beberapa *excident* terutama masih tidak aman untuk anak-anak. Kecelakaan tersengat listrik pada stopkontak bisa terjadi jika terminal ekstensi disentuh atau ditusuk menggunakan benda konduktor atau langsung dengan jari.

Adapun beberapa contoh kasus tersengat listrik karena stopkontak adalah sebagai berikut :

Desa Mundu Mesigit, Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon.

Rindi ditemukan neneknya Wasilah dengan kondisi badan telungkup dan terbujur kaku dengan posisi tangan memegang charger handphone yang masih terhubung dengan terminal listrik pada Sabtu 16 Maret 2019 sekitar pukul 09.00 WIB. Rindi langsung dibawa ke Puskesmas, tetapi nyawanya sudah tidak tertolong[2]. Selain karena kondisi tangan basah, Dosen Teknik Elektro, Untag Cirebon, Agus Siswanto ST, MT, mengatakan kejadian tersengat listrik saat mengisi ulang daya handphone sangat memungkinkan terjadi karena ada beberapa faktor yang mungkin memengaruhi. Pertama masalah mungkin terjadi dari charger yang digunakan akibat charger rusak sehingga tidak bisa mengkonversi arus dari alternating current (AC) ke direct current (DC).[2]

Provinsi Liaoning, China.

Pada awalnya sang ibu melihat buah hatinya itu bermain dengan paku, yang segera sang ibu ambil karena berbahaya. Sang ibu juga telah menyuruh anaknya untuk berhenti bermain dengan benda tajam tersebut. Akhirnya sang ibu meletakkan paku di tempat yang dikira tidak dapat dijangkau oleh sang anak. Dan kembali melanjutkan membersihkan rumah. Hingga beberapa saat kemudian, ia mencium bau terbakar dari dalam ruangan. Ketika ia masuk, kejadian tak terduga membuatnya terkejut. Setelah diperiksa, dokter mengatakan putrinya itu menderita luka bakar tingkat 4 di telapak tangan, jari telunjuk, serta bibirnya[3].

Desa Pengkol, Kecamatan Penawangan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah.

Kapolsek Penawangan AKP Dedy Setya mengatakan, insiden naas itu terjadi pada pagi sekitar pukul 09.30 WIB. Saat itu, korban sedang memotong besi yang sedang dirangkai untuk membuat kolom bangunan menggunakan mesin gerinda atau alat pemotong besi. Saat melakukan aktivitasnya, salah satu ujung besi yang akan dipotong itu secara tidak sengaja masuk ke dalam lubang stop kontak listrik[4].

Seketika itu juga korban tersengat listrik hingga sempat menjerit meminta pertolongan. Setelah mematikan aliran listrik, warga selanjutnya melarikan korban ke klinik kesehatan di Desa Sedadi, Kecamatan Penawangan. Namun, setelah sampai di klinik tersebut, korban diketahui sudah dalam kondisi meninggal dunia.

Quenzo City, Filipina

Seorang balita meninggal dunia karena tersengat listrik setelah memasukkan sendok ke dalam lubang kabel ekstensi stop kontak. Anak laki-laki bernama Jack Angara dikatakan telah bermain dengan sendok besi dan menusuk lubang stop kontak. Hal ini spontan menyebabkan dia tersengat listrik dan tidak sadarkan diri. Jake langsung dibawa ke rumah sakit untuk perawatan lanjutan tetapi nyawa bocah tersebut tak bisa tertolong[5].

Desa Bulu RT 022 RW 004, Kecamatan Sugihwaras, Kabupaten Bojonegoro.

Sebelum dilaporkan meninggal, korban diduga hendak mengisi daya (nge-charge) handphone (HP) di ruang tamu rumahnya, namun korban tersengat aliran listrik dari stopkontak yang ada di ruang tamu tersebut, sehingga meninggal dunia[6].

Berdasarkan beberapa kasus di atas maka penulis membuat sebuah sistem pengamanan stopkontak yang meminimalisir kejadian tersengat listrik dan ramah terhadap semua pengguna. Dengan cara kerja saat tidak ada beban pada pin / kontak maka stopkontak tersebut mati/tidak ada tegangan dan arus. Kemudian saat ada steker yang bertaut dengan terminal maka kotak stopkontak menyala secara otomatis. Untuk membuat pada kondisi tersebut penulis menggunakan komponen *Relay* sebagai komponen

utamanya dan mikrokontroler *Arduino Mega*. Alasan menggunakan Mikrokontroler *Arduino Mega* di bandingkan mikrokontroler lainnya tidak adalah dari jumlah I/O nya lebih banyak dibandingkan lainnya.

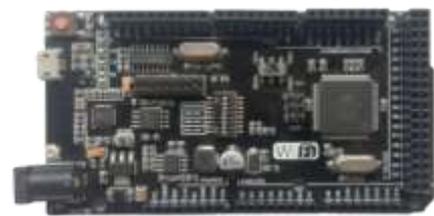
Konstruksi dari *Project* menggunakan *Trigger* kecil dalam hal ini sebuah *Switch* yang diletakkan ditengah kedua lubang stopkontak, kemudian saat *Switch* tertekan oleh steker maka ada nilai yang dikirimkan ke mikrokontroler arduino mega robotdyn dan kemudian mengaktifkan *Relay* dan akhirnya stopkontak dapat mengalirkan tegangan kepada stopkontak seperti seharusnya. Selain mengaktifkan *Relay* dikirimkan sinyal juga kepada *WidgetVirtual Button* di *apps Blynk* berupa kondisi *Button*, kondisi tersebut terpenuhi apabila *Arduino Mega Robotdyn* terhubung ke ke internet.

#### a. Stopkontak

Stopkontak atau *Socket Outlet* adalah tempat menghubungkan arus listrik[1], stopkontak biasa bertaut dengan steker (colokan listrik). Isolator stopkontak memiliki bahan utama dari plastik/PVC/ jenis lainnya[7], memiliki 2 lubang tempat steker untuk menyambungkan kabel listrik *Phase* dan netral[8]. Ada beberapa jenis stop kontak berdasarkan tempat pemasangannya diantaranya adalah Stopkontak *In Bow* (Stopkontak Tunggal), Stopkontak *Out Bow*, dan Stopkontak Terminal. Dalam PUIL arus maksimal untuk stopkontak adalah 16 A[9] namun pada *Project* rancang bangun pengamanan stopkontak arus maksimal dibatasi hanya maksimal 10 A[10], hal ini bergantung kepada jenis *Relay* yang digunakan.

#### b. Arduino Mega Robotdyn

Board *Arduino Mega 2560* adalah sebuah Board *Arduino* yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560[11]. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART[12]. *Arduino Mega 2560* di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC[13]. Pin digital *Arduino Mega 2560 Robotdyn* ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit.



Gambar 1. Arduino Mega Robotdyn

*Arduino Mega 2560 Robotdyn* di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus, sebagai berikut :

1. Serial 4 buah : *Port Serial* : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ; *Port Serial* 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX);

Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial 3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX). Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL

2. External Interrupts 6 buah : Pin 2 (Interrupt 0), Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2)
3. PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
4. SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS), Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*
5. I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL), Komunikasi I2C menggunakan *wire library*
6. LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13

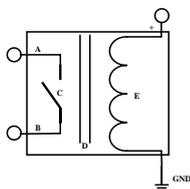
Selain terdapat mikrokontroler *Arduino Mega 250* dalam *board* yang sama dilengkapi juga dengan mikrokontroler *esp8266* yang mana dalam pemfungsian dapat berjalan masing-masing secara independen maupun berjalan bersamaan dengan protokol komunikasi serial. Untuk memilih fungsi pada *board* digunakan sejajar *dip-Switch* yang berjumlah 8 buah, berikut adalah konfigurasi penggunaan masing-masing *dip-Switch* :

Tabel 1. Konfigurasi Dip-Switch Arduino Mega Robotdyn

Posisi Dip - Switch	1	2	3	4	5	6	7	8
CH340 terhubung ke ESP8266 (tidak skema)	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	Tidak Digunakan
CH340 terhubung ke ESP8266 (terhubung)	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	Tidak Digunakan
CH340 terhubung ke ATmega2560 (tidak skema)	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	Tidak Digunakan
CH340 terhubung ke Mega2560 COM3 terhubung ke ESP8266	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	Tidak Digunakan
Mega2560+ESP8266	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Tidak Digunakan
Semua modul bekerja secara independen	OFF	Tidak Digunakan						

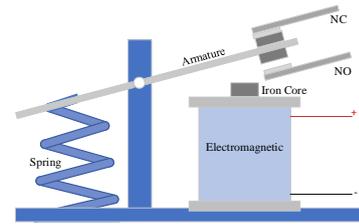
**c. Relay**

*Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*) [14].



Gambar 2. Simbol Relay

Sebagai komponen elektronika, *Relay* mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil [15]. Dengan demikian *Relay* dapat berfungsi sebagai pengaman.



Gambar 3. Bagian - Bagian Relay

Berdasarkan gambar diatas, inti besi (*iron core*) dililit oleh sebuah kumparan (*coil*) yang berfungsi untuk mengendalikan armature. Apabila kumparan dialiri arus listrik, maka timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya NC (*Normally Close*) ke posisi baru NO (*Normally Open*) sehingga beban pada kontak NO menjadi ON sedangkan beban di kontak NC menjadi OFF. Pada saat kumparan tidak dialiri arus listrik, spring kembali lepas dan menyebabkan armature kembali lagi ke posisi awal (NC) dan kembali beban yang terhubung pada kontak NC berubah menjadi ON dan beban yang terhubung pada kontak NO berubah menjadi OFF [16].

Kumparan yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik contact poin ke posisi open pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil biasanya dalam orde milli ampere. *Relay* umumnya digunakan untuk mengasilkan arus listrik yang besar. Rangkaian kendali yang dirancang umumnya mengasilkan keluaran arus yang kecil sehingga tidak mampu untuk mengaktifkan beban yang beroperasi dalam arus yang besar. Dengan adanya *Relay* maka arus keluaran dari rangkaian kendali yang dirancang bisa dinaikkan. Beban yang bisa dihubungkan ke kontak *Relay* tidak hanya beban DC (Direct Current) tetapi juga bisa Alternative Current (AC).

**d. Modul Relay**

Modul *Relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Modul *Relay* terdapat beberapa jenis antara lain :

- a. Modul *Relay* 1 Channel
- b. Modul *Relay* 2 Channel
- c. Modul *Relay* 4 Channel
- d. Modul *Relay* 8 Channel
- e. Modul *Relay* 16 Channel
- f. Modul *Relay* 32 Channel



Pada *Project* yang dipergunakan adalah *Relay 8 Channel*, pada modul *Relay* ini sudah menggunakan komponen *optocoupler* yang mana digunakan untuk mencegah arus bocor dari kontrol tegangan yang sedang di kontrol. Selain itu pada modul ini juga sudah dilengkapi dengan Transistor penstabil tegangan yang mana tegangan kerja pada modul ini adalah 5V.

#### e. Push Button

*Push Button* adalah komponen panel listrik yang berfungsi sebagai triger / saklar untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik [17]. *Push Button* bekerja ketika komponen tersebut ditekan dan merubah kontak N/O menjadi N/C atau sebaliknya bersifat momentary. *Momentary* adalah bersifat *pulse* ketika ditombol nilainya 1 dan ketika dilepas nilai 0, nilai tersebut tidak terkunci.

*Push Button* Hanya Memiliki 2 Kondisi :

1. Kondisi ON, kondisi tersebut ketika *Push Button* dalam mengalirkan Arus listrik
2. Kondisi OFF, kondisi tersebut ketika *Push Button* tidak dalam mengalirkan listrik



Gambar 5. Push Button SMD

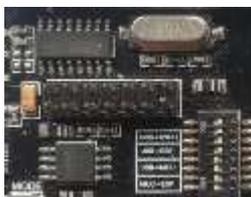
#### f. Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu[18]. Pada dasarnya komunikasi serial adalah kasus khusus komunikasi paralel dengan nilai  $n = 1$ , atau dengan kata lain adalah suatu bentuk komunikasi paralel dengan jumlah kabel hanya satu dan hanya mengirimkan satu bit data secara simultan[19]. Hal ini dapat disandingkan dengan komunikasi paralel yang sesungguhnya di mana  $n$ -bit data dikirimkan bersamaan, dengan nilai umumnya  $8 \leq n \leq 128$ . Untuk komunikasi serial tersinkron, lebar pita setara dengan frekuensi jalur.

Pada *Project* ini komunikasi serial digunakan untuk mengintegrasikan mikrokontroler arduino 250 dengan mikrokontroler esp8266 menggunakan komunikasi serial pada serial 3, karena pada serial 3 merupakan jalur komunikasi yang sudah dikhususkan untuk komunikasi serial kedua *board* ini. Dengan kata lain untuk dapat terhubung ke internet dibutuhkan kombinasi 2 perangkat ini dimana esp8266 bisa menggunakan *port* dari *Arduino Mega* yang terkenal banyak dan arduino 250 yang sekarang bisa terhubung ke internet dengan esp8266.

Berikut adalah konfigurasi *dip - Switch* yang digunakan :

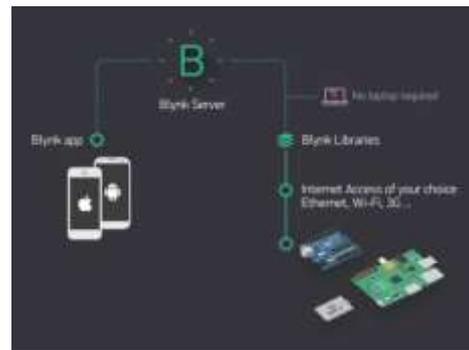
1. Posisi dari *dip-Switch* adalah 1- 4 dalam keadaan *ON* dan 5-8 pada keadaan *OFF*.
2. Maksud dari posisi *dip-Switch* diatas adalah arduino 250 dan esp8266 difungsikan bersamaan melalui driver CH340. Dengan konfigurasi program di eksekusi dari arduino menuju esp8266.



Gambar 6. Posisi Dip - Switch

#### g. Blynk

*Blynk* dirancang untuk Internet of Things. *Blynk* dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor[20], dapat menyimpan data, memvisualisasikannya, dan melakukan banyak hal lainnya[21]. Berikut adalah tiga komponen utama dalam *platform*:



Gambar 7. Skema Platform Blynk

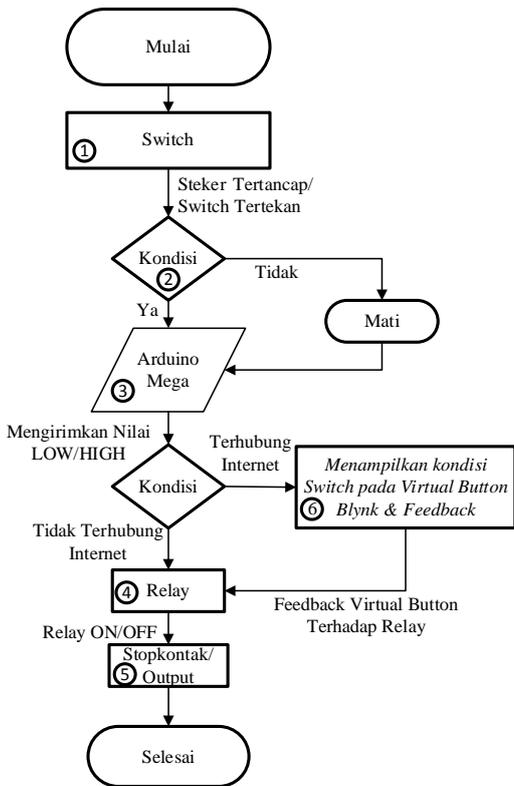
1. Blynk App, memungkinkan Anda membuat antarmuka luar biasa untuk proyek Anda menggunakan berbagai Widget yang disediakan.
2. Blynk Server, bertanggung jawab untuk semua komunikasi antara smartphone dan perangkat keras.
3. Blynk Libraries, untuk semua platform perangkat keras populer memungkinkan komunikasi dengan server dan memproses semua perintah yang masuk dan keluar.

Alasan kenapa digunakan *Blynk* sebagai *platform* kendali jarak jauh dari *Project* ini karena *Blynk* adalah *platform* yang sudah teruji handal serta dapat di *cloning* di *user* yang lain, atau dengan kata lain dapat dibagikannya *Project* yang sudah dibuat di *Blynk* sebelumnya tanpa harus membuat *Project* baru.

## II. METODE PENELITIAN

#### a. Diagram alir

Alur *pemodelan* sistem berupa rancang bangun pengaman stopkontak berbasis mikrokontroler *Arduino Mega* menghasilkan rangkuman yang diuraikan dan diidentifikasi menjadi beberapa tahapan sistem. Adapun gambaran umum dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar di samping:



Gambar 8. Flowchart Pengamanan Stopkontak

Berikut adalah Keterangan dari langkah – langkah Diagram Alir Pengamanan Stopkontak berbasis mikrokontroller Arduino Mega :

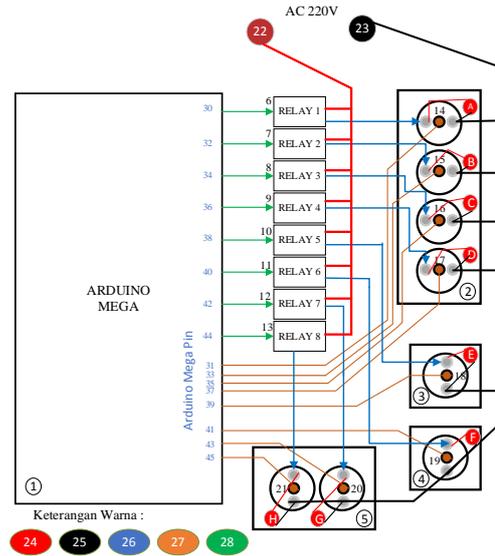
**Button/Switch, Merupakan inputan / Trigger dari sistem, keluaran sistem berpengaruh dari masukkan ini.**

1. Kondisi, Merupakan Pengaruh keadaan yang di berikan masukan apakah Switch bertaut dengan steker ataukah tidak.
2. Arduino Mega, Merupakan Pusat Kontrol data dimana nilai dari Switch (Masukan berupa 1/0) diterima dan dikonversi menjadi sinyal Output untuk merubah keadaan Relay.
3. Relay, Merupakan Piranti saklar yang dalam sistem digunakan sebagai penghubung antara kendali AC 220V dengan menggunakan DC 5V.
4. Stopkontak / Output, Merupakan keluaran sistem yang seperti stopkontak biasa hanya saja tidak ada tegangan sebelum steker bertaut dengan stopkontak dan keadaan sebaliknya baru berfungsi sebagaimana mestinya.
5. Menampilkan kondisi Switch pada Widget Virtual Button Blynk, Merupakan fungsi Warning atau indikator sekaligus kontrol pada platform Blynk yang mana menggunakan Iot dalam penerapannya.

**b. Skema Sistem**

Setelah dijelaskan dalam flowchart sebelumnya, berikut adalah skema sistem yang dibuat, skema berikut sudah

menggambarkan keseluruhan kinerja sistem pengamanan stopkontak.



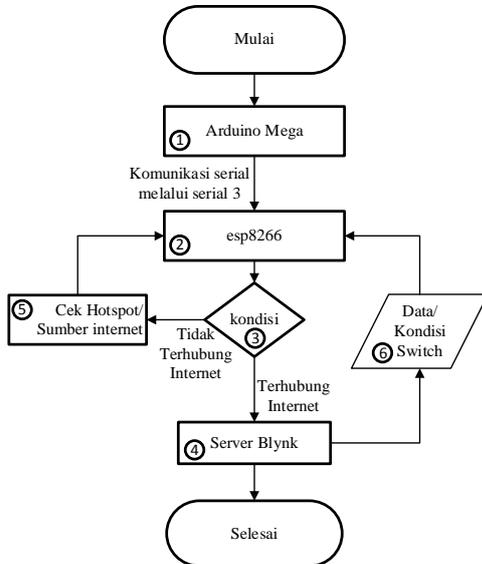
Gambar 9. Skema Sistem Pengamanan Stopkontak

Berikut Adalah Keterangan Dari Penomoran pada gambar Skema Sistem Pengamanan Stopkontak :

- |                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Arduino Mega Robotdyn   | 23. Sumber AC 220V (Netral)     |
| 2. Stopkontak 4 Lubang     | 24. Sumber AC 220V (Phase)      |
| 3. Stopkontak 1 Lubang A   | Menuju inputan Relay 1-8        |
| 4. Stopkontak 1 Lubang B   | 25. Sumber AC 220V (Netral)     |
| 5. Stopkontak 2 Lubang     | Menuju pin Netral               |
| 6. Relay Channel 1         | Stopkontak 4,2, dan 1           |
|                            | Lubang                          |
| 7. Relay Channel 2         | 26. Jalur Keluaran Relay        |
| 8. Relay Channel 3         | Menuju Phase Stopkontak         |
| 9. Relay Channel 4         | 27. Jalur Inputan nilai Trigger |
| 10. Relay Channel 5        | (Switch) menuju pin             |
| 11. Relay Channel 6        | arduino(berupa nilai            |
|                            | perintah                        |
| 12. Relay Channel 7        | (1 / 0) dari pin                |
| 13. Relay Channel 8        | 31,33,35,37,39,41,43, dan       |
|                            | 45 Arduino Mega                 |
| 14. Button/Switch 1        | 28. Jalur Pin Out Arduino       |
| 15. Button/Switch 2        | Mega                            |
| 16. Button/Switch 3        | (Pin Untuk Memberi              |
| 17. Button/Switch 4        | Perintah                        |
| 18. Button/Switch 5        | Kepada Relay 1-8 Untuk          |
| 19. Button/Switch 6        | ON/OFF)                         |
| 20. Button/Switch 7        | A-H. Neon Mini Untuk            |
| 21. Button/Switch 8        | Indikator                       |
| 22. Sumber AC 220V (Phase) | Stopkontak berfungsi            |

**c. Diagram Alir Koneksi Blynk dengan Arduino Mega**

Untuk menghubungkan *Arduino Mega* dengan internet di butuhkan sebuah perangkat atau *board* lain yakni mikrokontroler *esp8266*, yang dalam hal ini sudah tertanam dalam board *Arduino Mega Robotdyn*. Untuk lebih memahami koneksi antara *Device* tersebut berikut adalah diagram alir yang dipergunakan :



Gambar 10. Flowchart Koneksi dengan internet

Sebagai penjelasan dari Gambar 10. berikut adalah uraiannya :

1. Arduino Mega adalah board yang menerima sinyal inputan Switch dan keluaran Relay, serta berkomunikasi serial dengan esp8266
2. Esp8266, merupakan board yang menjadi perantara antara Arduino Mega dengan internet
3. Kondisi, merupakan logika perumpamaan
4. Server Blynk, digunakan untuk menjadi sistem monitoring, sekaligus kendali melalui Iot
5. Cek Kembali sumber internet, apabila tidak terkoneksi
6. Data, merupakan hasil inputan Switch yang di tampilkan di WidgetVirtual Button, serta kondisi WidgetVirtual Button yang selalu di sinkronkan

**d. Daftar Komponen**

Dari penjelasan beberapa diagram alir dan skema rangkaian, berikut adalah komponen – komponen yang digunakan untuk *Project* :

1. Modul Relay
2. Swith/Button
3. Mikrokontroler Arduino Mega Robotdyn
4. Stopkontak 1 Channel
5. Stopkontak 2 Channel
6. Stopkontak 1 Channel Inbow
7. Stopkontak 4 Channel

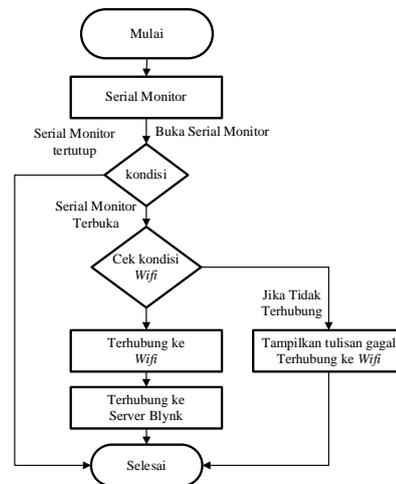
**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Pengujian proses dan pengukuran**

1. Input tegangan yang dipakai pada rancang bangun pengamanan stopkontak adalah 5V, untuk menghidupkan mikrokontroler Arduino Mega Robotdyn.
2. Input yang dipakai berupa sebuah Button yang ditanamkan pada tiap-tiap stopkontak.
3. Selain input Button digunakan juga WidgetVirtual Button pada apps Blynk sebagai sistem indikator dan kendali.

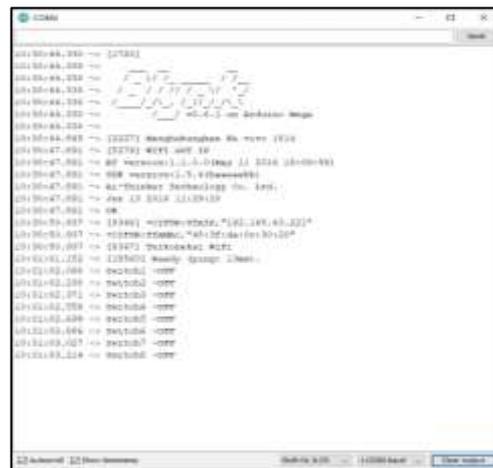
**b. Pengujian koneksi antara server Blynk dengan Arduino Mega Robotdyn**

Pengujian ini bertujuan untuk menguji *Device* yang digunakan sudah terhubung internet atau belum, apabila sudah terhubung maka koneksi antara *Arduino Mega Robotdyn* dengan *server Blynk* baru terjalin. Berikut adalah diagram alir yang digunakan dalam pengujian konektivitas antara *Blynk Server* dengan *Arduino Mega Robotdyn* :



Gambar 12. Diagram Alir Koneksi dengan Blynk Server

Dalam pengujian ini digunakan *tools* dalam *arduino IDE* bernama *Serial Monitor*, yang digunakan untuk *mendebug* dengan menggunakan kabel data yang terhubung ke *Device*.



Gambar 11. Serial Monitor Saat Terhubung Ke Wifi & Blynk Server

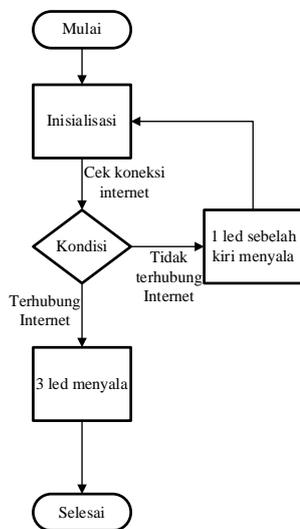
Setelah diuji cobakan seperti pada Gambar 12 kondisi/tampilan pada serial monitor saat terhubung ke *Wifi* ditandai dengan tulisan *Terhubung Wifi* dan *Ready* (Ping 13ms), selanjutnya setelah terhubung ke internet maka *set* semua *Relay(Switch)* dalam kondisi *OFF*. Alasan kondisi pertama *Relay* harus *OFF* karena sebelum menerima inputan dari *Switch/WidgetVirtual Button* kondisi *Relay* adalah *OFF*(mati).

Apabila kondisi tidak terhubung ke internet maka tampilan di *serial monitor* adalah gagal terhubung ke internet, untuk dapat mengulang mengecek koneksi adalah dengan menutup dan membuka ulang *serial monitor* ataupun dengan menekan tombol *reset* pada mikrokontroler *Arduino Mega Robotdyn*.



Gambar 13. Serial Monitor Saat Gagal Terhubung Ke Wifi

Selain melalui serial monitor untuk pengecekan koneksi antara *Arduino Mega Robotdyn* dengan *Blynk* dapat diketahui dengan indikator led untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Alir Indikator Koneksi Internet

Setelah digambarkan melalui diagram alir untuk indikator konektivitas dengan led, penjelasan dari Gambar 14 adalah saat terhubung ke internet maka 3 led yang berjejer menyala dan kondisi sebaliknya saat tidak terhubung internet maka hanya 1 led indikator yang menyala.



Gambar 15. indikator terhubung Internet

*Led* menyala secara bersamaan berjumlah 3 buah adalah indikator dari berhasilnya komunikasi antara *Device* dengan *Blynk*, seperti pada Gambar 15. yang menandakan pengujian komunikasi ini berhasil.

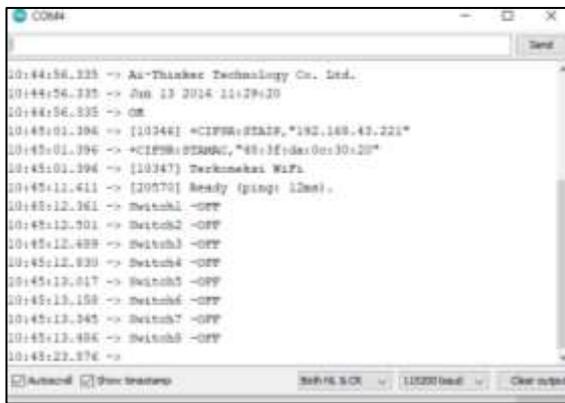


Gambar 16. indikator tidak terhubung Internet

Internet yang terganggu (terputus) ditandai dengan indikator yang hanya menyala satu diantara 3 indikator. Pada kasus ini *mode* berubah otomatis dari *Online* menjadi *mode Offline*.

**c. Pengujian fungsi tombol *Button***

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui keadaan *Button/Switch* terhadap *WidgetVirtual Button* di *apps Blynk*, yang mana apabila *Button* di tekan maka *WidgetVirtual Button* merubah nilainya sesuai dengan keadaan *Button*.



Gambar 17. Serial Monitor Saat Tehubung dengan Server Blynk

Switch tertekan oleh adaptor secara otomatis kemudian menghidupkan Relay, mengirim sinyal ON kepada *WidgetVirtual Button* dan kemudian menyalakan stopkontak. Begitupun kondisi sebaliknya saat Switch tidak tertekan maka Relay dan stopkontak tidak bekerja.



Gambar 18. Stopkontak ON saat Switch Tertekan

Switch yang tidak tertekan oleh sebuah adaptor memuat stopkontak tidak berkerja. Kondisi ini membuat *feedback* sinyal OFF kepada *WidgetVirtual Button*, namun pada kondisi sebaliknya mengirimkan sinyal ON kepada *WidgetVirtual Button*.



Gambar 19. Sinyal ON yang dikirimkan Oleh Switch

Hasil/kondisi *feedback* ditentukan dari kondisi Switch, pada kondisi lainnya karena *apps Blynk* ini terkoneksi dengan internet dan Device maka *WidgetVirtual Button* dapat dikendalikan atau di tekan *on/off* untuk mengendalikan Relay yang kemudian mengaktifkan stopkontak. Karena itu selain sebagai pengaman stopkontak *Project* ini bisa juga untuk mengendalikan stopkontak dari jarak jauh asalkan Device (*Arduino Mega Robotdyn*) terhubung ke internet dan handphone yang digunakan juga sudah terinstall *apps Blynk* dan terkoneksi internet.



Gambar 20. Stopkontak OFF Saat Tidak Tertekan Adaptor

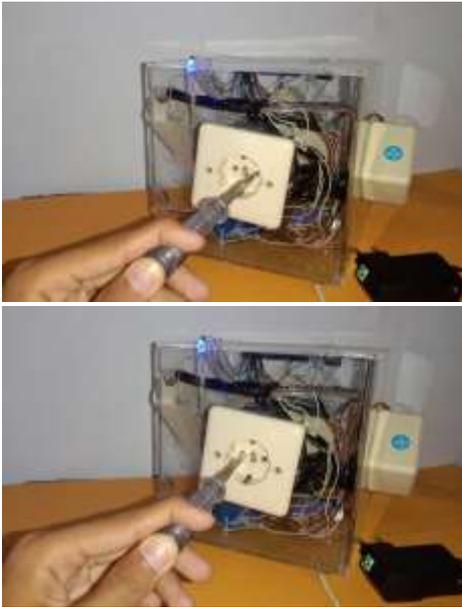
- d.
- e.
- f. Pengujian fungsi tombol *Button* terhadap rekey saat tidak terhubung internet

Pengujian ini dimaksudkan untuk tidak menghilangkan esensi dari pengamanan stopkontak itu sendiri, yang tetap berfungsi apabila Device secara mendadak tidak terhubung ke internet. Kondisi yang dimaksud adalah saat *Button* tertekan sebuah steker maka baru mengalirkan listrik kepada stopkontak.



Gambar 21. Kondisi Button tertekan oleh sebuah

Pada *mode Offline* ini, kondisi *Button* tidak dapat di monitoring lewat *serial monitor*. Untuk melihat keadaan berfungsi atau tidaknya di indikorkan dengan led yang tertanam di dalam stopkontak. Kemudian ada *delay* saat *Button* tertekan oleh steker sampai kemudian stopkontak berfungsi sebesar 3 detik. Delay digunakan agar tidak ada nilai hilang dari inputan (*Button*) terhadap mikrokontroler (*Arduino Mega Robotdyn*). untuk mengetahui perangkat pada kondisi *offline* indikator led akan menyala satu dari tiga led indikator yang tertanam.



Gambar 22. Cek Kondisi stopkontak dengan testpen

Untuk menunjukkan tidak adanya tegangan pengecekan dilakukan menggunakan *test pen* seperti pada Gambar 4.53, hal ini dikarenakan *Switch* yang terletak ditengah kedua lubang stopkontak tidak tertekan oleh sebuah steker. Pada kondisi ini diharapkan dapat meminimalisir kejadian tersetrum listrik yang pada umumnya tidak sengaja memasukkan benda konduktor dilubang stopkontak.

**g. Pengujian Stopkontak Mode Online**

Maksud dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kondisi *Switch* yang sudah di *set* pada awal untuk menyalakan stopkontak dan respon *feedback* terhadap kondisi pada *WidgetVirtual Button Blynk*.

Tabel 2. kondisi switch terhadap relay dan virtual button

KONDISI BUTTON	KONDISI VIRTUAL BUTTON	KONDISI RELAY	KONDISI STOPKONTAK
Tertekan (ON)	Device (ON)	ON	Berfungsi (ON)
Tidak Tertekan (OFF)	Device (OFF)	OFF	Tidak Berfungsi (OFF)

Telah dijelaskan pada Tabel 2. saat kondisi *Switch* pada stopkontak selain menghidupkan *Relay* dan stopkontak, *Switch* mengirimkan sinyal *feedback* kepada *Blynk* sehingga kondisi *WidgetVirtual Button* pada *Blynk* mengikuti kondisi *Switch*.

**h. Pengujian Stopkontak Mode Offline**

Maksud dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kondisi *Switch* untuk menyalakan stopkontak dan respon waktu yang dibutuhkan.

Tabel 3. Delay Waktu antara Switch dengan Relay

KONDISI BUTTON	KONDISI RELAY	KONDISI STOPKONTAK	DELAY WAKTU
Tertekan (ON)	ON	Berfungsi (ON)	3 DETIK
Tidak Tertekan (OFF)	OFF	Tidak Berfungsi (OFF)	3 DETIK

Telah dijelaskan pada Tabel 3 keadaan *Switch* terhadap *Relay* dan stopkontak namun kali ini dengan kondisi *Offline*(tidak terhubung internet) semua fungsi sama saja dengan kondisi saat terhubung internet hanya saja tidak



Gambar 23. Grafik Perbandingan Mode Offline & Online

menampilkan (*feedback*) ke *WidgetVirtual Button* di *Blynk*. Pada pengujian ini, apabila koneksi internet terputus (mati) maka *Device (Arduino Mega Robotdyn)* tidak terkoneksi ke *server Blynk*. Namun kondisi *Switch* tetap masih bisa mengendalikan keadaan stopkontak. Dengan *delay* dari posisi *Switch* tertekan hingga menyalakan *Relay* adalah sebesar 3 detik.

Dari kedua tabel sebelumnya dapat diperoleh grafik seperti gambar 19. Dijelaskan bahwa garis berwarna kuning adalah interval 3 detik yang saling mengikuti baik saat kondisi on atau off. Sementara garis merah adalah kondisi stopkontak yang on ataupun off dengan garis biru yang mengukutinya yaitu adalah kondisi relay. Dalam hal ini relay mengendalikan kondisi stopkontak.

5.

#### IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan kemudian menguji coba maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan dari tugas akhir “Rancang Bangun Pengamanan stopkontak berbasis mikrokontroler *Arduino Mega*” antara lain:

1. Resiko kasus tersetrum karena penggunaan stopkontak dapat diminimalisir, dikarenakan hasil uji coba dengan *testpen* pada sisi *Phase* stopkontak maka tidak ada tegangan. Untuk dapat menyalakan *Phase* pada terminal, *Switch* yang ditanamkan pada sisi tengah stopkontak harus tertekan oleh sebuah steker kemudian *Relay* memfungsikan stopkontak.
2. *Switch* berfungsi mengontrol stopkontak, kemudian diumpankan kepada *Relay* dan *WidgetVirtual Button* di apps *Blynk*. *WidgetVirtual Button* berfungsi sesuai dengan kondisi *Switch* pada stopkontak. Selain itu *WidgetVirtual Button* bekerja apa bila di tekan, dan dapat beralih fungsi mengendalikan stopkontak dari jarak jauh (internet).
3. Untuk dapat terkoneksi dengan *Blynk*, *Arduino Mega Robotdyn* memerlukan sumber internet (*Wifi*, *Hotspot*, dll) dan kode autentikasi dari *Blynk*. Penanda *Project* terhubung dengan internet adalah dengan LED indikator yang berjumlah 3 buah. Apabila semua LED menyala maka terhubung internet, pada kondisi sebaliknya led hanya menyala satu maka tidak terhubung internet. Pada saat tidak terkoneksi internet *Switch* pada stopkontak tetap dapat berfungsi untuk mengontrol stopkontak, dengan *delay* dari tertekan sampai stopkontak berfungsi adalah 3 detik. Begitupun saat kondisi sebaliknya.

#### REFERENSI

- [1] “Arti kata stopkontak - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online.” [Online]. Available: <https://kbbi.web.id/stopkontak>. Accessed: 25-Mar-2021].
- [2] “Ada Belia Tewas saat Ngecas HP, Ini Penjelasan Dosen Teknik Elektro Untag Cirebon - CIREBON BRIBIN.” [Online]. Available: [http://www.cirebonbribin.com/2019/03/ada-belia-tewas-saat-ngecas-hp-ini.html?\\_escaped\\_fragment\\_&m=1](http://www.cirebonbribin.com/2019/03/ada-belia-tewas-saat-ngecas-hp-ini.html?_escaped_fragment_&m=1). [Accessed: 20-Jun-2021].
- [3] “Bermain Seorang Diri, Balita Tersetrum hingga Derita Luka Bakar Tingkat 4.” [Online]. Available: <https://www.suara.com/health/2020/01/21/161219/bermain-seorang-diri-balita-tersetrum-hingga-derita-luka-bakar-tingkat-4?page=all>. Accessed: 25-Mar-2021].
- [4] “Besi yang Hendak Dipotong Masuk ke Lubang Stop Kontak, Pria Ini Tewas Tersetrum.” [Online]. Available: <https://regional.kompas.com/read/2021/02/15/20541701/besi-yang-hendak-dipotong-masuk-ke-lubang-stop-kontak-pria-ini-tewas>. [Accessed: 08-Mar-2021].
- [5] “Masukkan Sendok Besi ke Lubang Stop Kontak, Bocah 2 Tahun Meninggal Terkena Sengatan Listrik - Serambi Indonesia.” [Online]. Available: <https://aceh.tribunnews.com/2021/02/27/masukkan-sendok-besi-ke-lubang-stop-kontak-bocah-2-tahun-meninggal-terkena-sengatan-listrik>. [Accessed: 08-Mar-2021].
- [6] “Seorang Anak di Bojonegoro Tewas Akibat Tersengat Listrik - kumaran.com.” [Online]. Available: <https://kumaran.com/beritabojonegoro/seorang-anak-di-bojonegoro-tewas-akibat-tersengat-listrik-1vGhLbGOkXf/full>. [Accessed: 25-Mar-2021].
- [7] M. N. Fariz, “Bahan Bahan Isolator (Plastik Pelindung Terminal Kuningan/Stop Kontak),” pp. 1–2, 2017.
- [8] S. Bartien, “Puil 2011,” *DirJen Ketenagalistrikan*, vol. 2011, no. PUIL, pp. 1–133, 2011.
- [9] Gakepakeak, “PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK PADA BLOK PASAR MODERN DAN APARTEMEN DI GEDUNG KAWASAN PASAR TERPADU BLIMBING MALANG,” *Pelaks. Pekerj. Galian Divers. Tunn. Dengan Metod. Blasting Pada Proy. Pembang. Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat*, vol. 1, no. 11150331000034, pp. 1–147, 2018.
- [10] M. C. May, “Keselamatan dan Pemasangan Instalasi Listrik Voltase Rendah untuk Rumah Tangga,” *Puil 2011*, vol. 1, no. 2011, 2016.
- [11] J. Warren, *Arduino Robotics - Arduino Robotics By Jhon-David Warren, Josh Adams and Harald Molle.pdf*. 2011.
- [12] S. I. H. M Fatkur Rozik, “MICROCONTROLLER ARDUINO PADA INSTALASI OTOMASI KELISTRIKAN INDUSTRI Subuh Isnur Haryudo Abstrak,” *J. Tek. elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 219–227, 2019.
- [13] “ARDUINO MEGA 2560 MIKROKONTROLER ATmega2560 - LAB ELEKTRONIKA.” [Online]. Available: <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html>. [Accessed: 09-Mar-2021].
- [14] “Pengertian Relay dan Fungsi Relay.” [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>. [Accessed: 09-Mar-2021].
- [15] “Fungsi Relay - Panduan Teknisi.” [Online]. Available: <https://panduanteknisi.com/fungsi-relay.html>. [Accessed: 14-Jun-2021].
- [16] I. Y. Basri and D. Irfan, *Komponen Elektronika*, vol. 53, no. 9. 2018.
- [17] “Pengertian Push Button Switch | Saklar Tombol.” [Online]. Available: <https://www.plcdroid.com/2020/09/pengertian-push-button-switch-saklar.html>. [Accessed: 26-Mar-2021].
- [18] “Komunikasi serial - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” [Online]. Available: [https://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi\\_serial](https://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi_serial). [Accessed: 14-Jun-2021].
- [19] *Parallel vs. Serial On-Chip Communication*. VLSI Systems Research Center, Electrical Engineering Department Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel.
- [20] F. N. Iksan and G. Tjahjadi, “Perancangan Stop Kontak Pengendali

Energi Listrik Dengan Sistem Keamanan Hubung Singkat Dan Fitur Notifikasi Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 83–92, 2018.

- [21] "Dokumentasi Blynk." [Online]. Available: <https://docs.blynk.cc/>. [Accessed: 16-Jun-2021].