

RANCANG BANGUN ALAT KONTROL SAKLAR LISTRIK JARAK JAUH BERBASIS NODE-MCU DAN TELEGRAM

Indra Fitriyanto* dan Fauzan Amri

Politeknik Negeri Indramayu

*Email: indrafitriyanto@polindra.ac.id

ARTICLE INFO	Abstract
<p>Article history: Received date: 2 September 2022 Received in revised form date: 14 October 2022 Accepted date 27 October 2022 Available online date 10 November 2022</p>	<p><i>On a household scale, owners sometimes forget to turn off the lights when they are no longer in use. To overcome this problem, it is necessary to make a device that can control electrical equipment remotely. Based on the literature study that has been carried out on previous research on long distance electrical switches, it is known that the control system used is less practical to use. Therefore, a more practical control system is proposed, namely using the Arduino controller and the Telegram messaging application which aims to control the electrical switch remotely. This research begins with designing the system using Eagle software, then designing the system according to the design. Once assembled, the system is programmed using Arduino software, and executed according to the program. Based on the tests that have been carried out, it can be concluded that the system can send commands and reply in a short time, which is a maximum of 2 minutes. The advantage of this system is that it can be used to control electrical equipment remotely because it uses Wireless Fidelity (WiFi) based communication. While the drawback is that the system is made to depend on a WiFi connection. When WiFi is interrupted, the device cannot send and receive messages.</i></p> <p>Keywords: Electrical switches, NodeMCU, Telegram.</p>
<p>Kata kunci: Saklar listrik NodeMCU Telegram</p>	<p>Abstrak Pada skala rumah tangga, pemilik rumah terkadang lupa untuk mematikan lampu ketika sudah tidak digunakan lagi. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dibuat suatu alat yang mampu mengontrol peralatan listrik dari jarak jauh. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan terhadap penelitian sebelumnya tentang saklar listrik jarak jauh, diketahui bahwa sistem kontrol yang digunakan kurang praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, diusulkan sistem kontrol yang lebih praktis yaitu dengan menggunakan kontroler Arduino dan aplikasi pesan Telegram yang bertujuan untuk mengontrol saklar listrik jarak jauh. Penelitian ini diawali dengan mendesain rancangan alat menggunakan <i>software</i> Eagle, kemudian merancang alat sesuai dengan desain. Setelah selesai dirangkai, alat diprogram menggunakan <i>software</i> Arduino, dan dijalankan sesuai program. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat dapat mengirim perintah dan membalasnya dengan waktu yang singkat yaitu paling lama 2 menit. Keuntungan dari alat ini yaitu dapat digunakan untuk mengontrol peralatan listrik dari jarak yang jauh karena menggunakan komunikasi berbasis <i>Wireless Fidelity</i> (WiFi). Sedangkan kekurangannya adalah alat yang dibuat bergantung pada koneksi WiFi. Ketika WiFi mengalami gangguan, maka alat tidak dapat mengirim dan menerima pesan.</p>

1. PENDAHULUAN

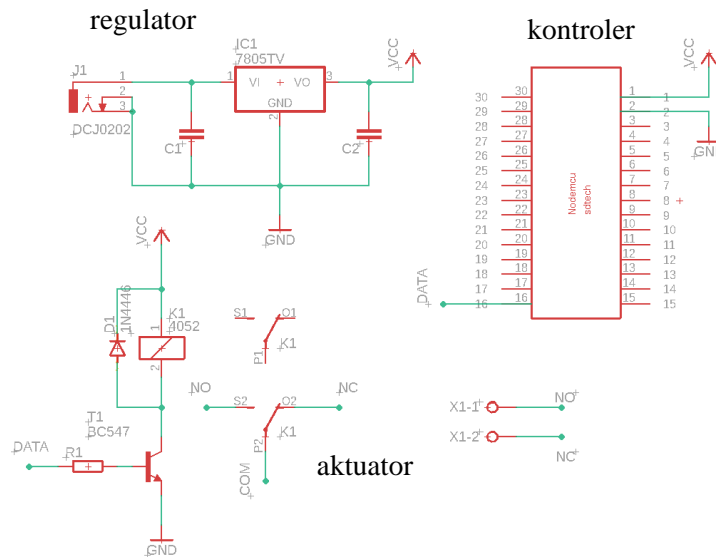
Listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia pada zaman sekarang. Bahkan pada skala industri, listrik digunakan selama 24 jam. Industri akan mengalami kerugian mencapai jutaan bahkan miliaran jika listrik padam beberapa detik saja. Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (APRINDO) mencatat, potensi kerugian anggota mereka akibat pemadaman listrik mencapai 90-100 miliar setiap enam jam pemadaman listrik [1]. Berbeda dengan dunia industri, listrik pada skala rumah tangga tidak harus menyala selama 24 jam. Listrik dihidupkan hanya jika dibutuhkan, dan dimatikan ketika sudah tidak digunakan lagi. Namun, dalam kondisi tertentu, pemilik rumah terkadang lupa untuk mematikan saklar listriknya. Hal ini tentu akan menimbulkan berbagai dampak negatif seperti; boros listrik dan beresiko terjadi korsleting.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian tentang sistem kontrol listrik rumah telah banyak dilakukan oleh peneliti. Penelitian tentang saklar jarak jauh telah dilakukan oleh Irfan dan Thoha [2], [3], yang bertujuan untuk mengontrol saklar jarak jauh dengan menggunakan sistem Arduino dan SMS. Penggunaan sistem SMS dinilai sudah ketinggalan jaman sedangkan perkembangan teknologi sekarang sudah bergeser menuju ke era Internet of Things (IoT). Sedangkan penggunaan Internet of Things untuk kontrol saklar listrik jarak jauh juga telah dilakukan oleh Berlianti dan Andayani [4], [5]. Pada penelitian yang dilakukan Berlianti, kontrol listrik jarak jauh menggunakan Arduino+modul WiFi dan berbasis aplikasi Blynk. Penggunaan kontroler Arduino+modul WiFi pada penelitian tersebut dinilai kurang praktis karena harus mengerti pengkabelan antara Arduino dan modul WiFi. Selain itu, penggunaan aplikasi Blynk juga kurang efisien karena harus meng-*install* terlebih dahulu di *Smartphone* masing-masing. Hal ini tentu akan membebani memori dari *Smartphone* tersebut. Hal yang sama juga dilakukan oleh Andayani dalam penelitiannya. Sistem yang dibuat harus meng-*install* aplikasi Cayenne untuk dapat mengontrol sistem. Penelitian penggunaan Telegram dalam IoT juga telah dilakukan oleh Rizky [6] dan Kurniawan [7]. Akan tetapi, pada penelitian tersebut kurang spesifik pada penggunaan Telegram dan lebih membahas pengujian sensor beban yang pengiriman datanya berbasis IoT.

Untuk membuat sistem kontrol listrik jarak jauh berbasis IoT, dilakukan studi literatur tentang perangkat-perangkat yang digunakan dalam sistem IoT [8]. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan sebelumnya, penulis membuat sistem kontrol listrik jarak jauh berbasis NodeMCU [9] dan telegram. NodeMCU merupakan kontroler yang sudah *include* dengan modul wifi, sehingga lebih ringkas penggunaannya. Untuk perintah kontrolnya menggunakan aplikasi pesan Telegram karena hampir semua orang memiliki telegram, sehingga tidak perlu meng-*install* aplikasi lain untuk memberikan perintah. Oleh karena itu, diusulkan sistem kontrol yang lebih praktis yaitu dengan menggunakan kontroler Arduino dan aplikasi pesan Telegram yang bertujuan untuk mengontrol saklar listrik jarak jauh.

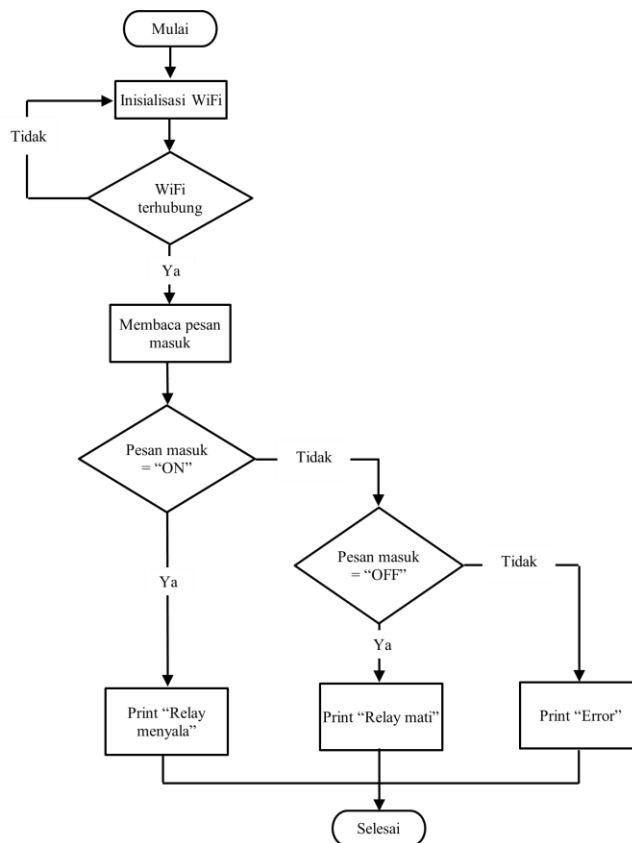
2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dimulai dengan mendesain rancangan alat menggunakan *software* Eagle seperti ditunjukkan Gambar 1. Secara umum, sistem alat terdiri dari tiga blok yaitu regulator, kontroler, dan aktuator. Regulator berfungsi untuk menurunkan tegangan masukan sesuai dengan tegangan kerja dari NodeMCU. Kontroler berfungsi sebagai otak yang mengirimkan perintah ke aktuator, sedangkan aktuator berfungsi menjalankan perintah yang diberikan oleh kontroler. Setelah merancang alat sesuai Gambar rancangan, tahap selanjutnya adalah memprogram alat menggunakan *software* Arduino. Program dibuat sesuai dengan *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 2.

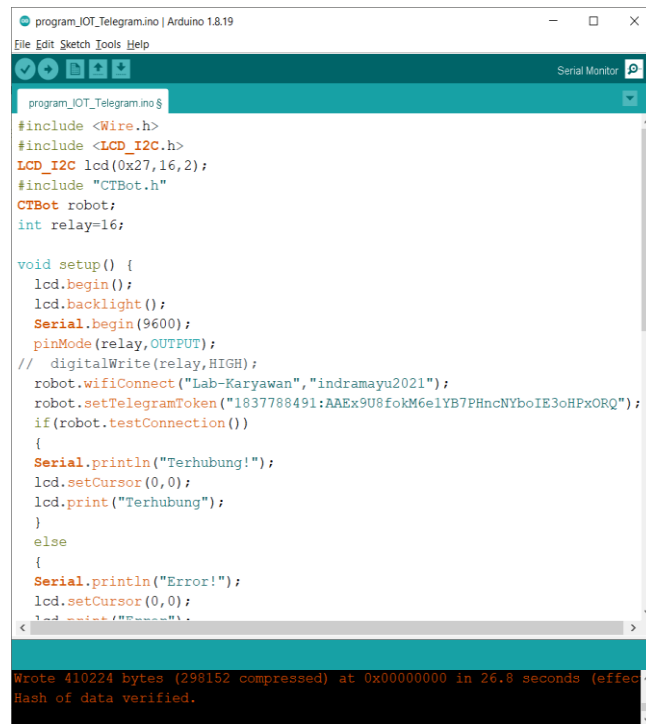


Gambar 1. Skema rangkaian alat

Penjelasan dari *flowchart* program adalah sebagai berikut. Program dimulai dengan memeriksa koneksi WiFi apakah sudah terhubung. Jika WiFi tidak terhubung, maka alat akan inialisasi ulang, jika WiFi sudah terhubung maka alat akan langsung membaca pesan yang masuk pada alat. Pesan yang dibaca alat berupa data String yaitu “ON” dan “OFF”. Jika alat membaca pesan masuk “ON”, alat akan menyalakan relay dan menampilkan pesan “Relay menyala”. Jika alat membaca pesan masuk “OFF”, alat akan mematikan relay dan menampilkan pesan “Relay mati”. Sedangkan jika pesan yang masuk bukan di antara “ON” maupun “OFF” maka alat akan menampilkan pesan “Error”



Gambar 2. Flowchart program alat



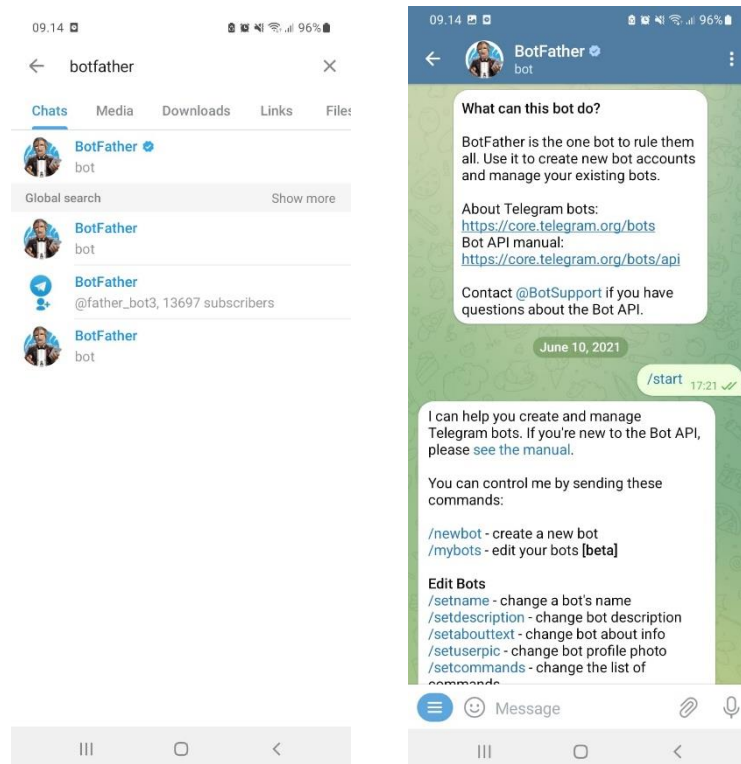
```
program_IOT_Telegram.ino | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
Serial Monitor

program_IOT_Telegram.ino $
#include <Wire.h>
#include <LCD_I2C.h>
LCD_I2C lcd(0x27,16,2);
#include "CTBot.h"
CTBot robot;
int relay=16;

void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay,OUTPUT);
  // digitalWrite(relay,HIGH);
  robot.wifiConnect("Lab-Karyawan","indramayu2021");
  robot.setTelegramToken("1837788491:AAEx9U8fokM6e1YB7PHncNYboIE3oHPxORQ");
  if(robot.testConnection())
  {
    Serial.println("Terhubung!");
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Terhubung");
  }
  else
  {
    Serial.println("Error!");
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Error");
  }
}

Wrote 410224 bytes (298152 compressed) at 0x00000000 in 26.8 seconds (effective
Flash of data verified.
```

Gambar 3. Pemrograman Arduino



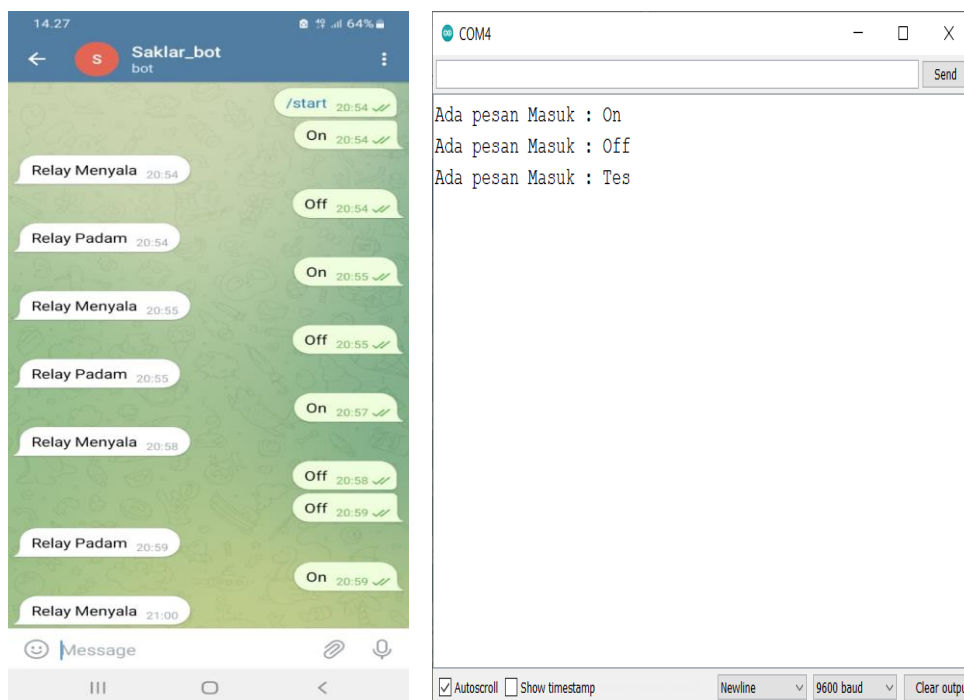
Gambar 4. Proses pembuatan bot

Setelah konsep diagram alir dibuat, Langkah selanjutnya adalah melakukan pemrograman menggunakan aplikasi Arduino seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Untuk menghubungkan NodeMCU dengan Telegram, diperlukan *library* tambahan yaitu CTBot. Pada *library* CTBot, akan diminta untuk memasukkan nama *WiFi*, *Password*, dan Token Telegram. Untuk memasukkan token telegram, perlu membuat Telegram *bot* terlebih dahulu. Proses pembuatan *bot* ditunjukkan oleh Gambar 4. Setelah *bot* sudah dibuat, akun *bot* telegram bisa diakses dari *device* mana pun, dengan cara mengetikkan nama *bot* yang telah dibuat.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua koneksi yang berbeda. NodeMCU menggunakan koneksi WiFi kampus sedangkan aplikasi Telegram menggunakan koneksi *provider* Indosat. Untuk mengetahui kinerja alat pada jarak yang jauh, perintah mematikan dan menyalakan lampu diberikan melalui HP yang berada pada jarak sekitar 10 sampai 100 meter dari NodeMCU.

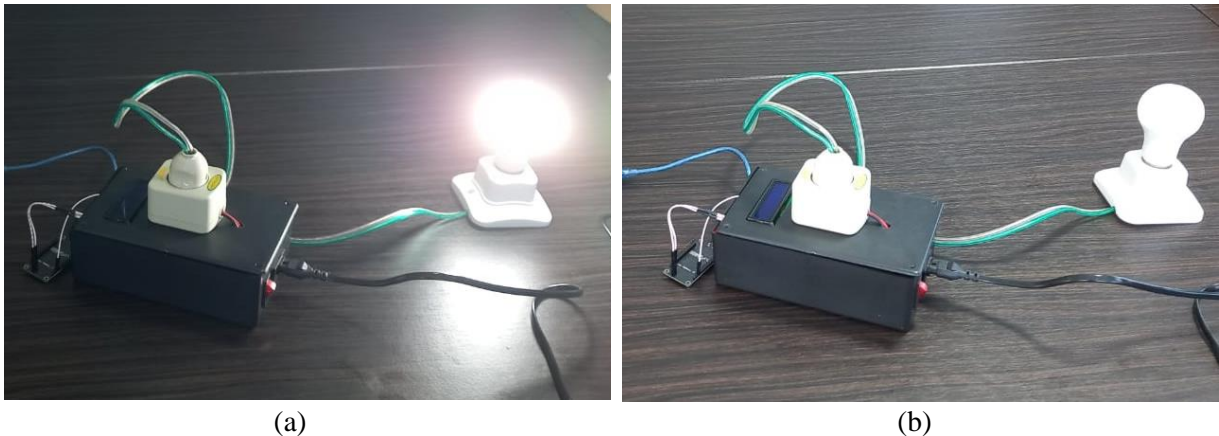
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan, diperoleh hasil chat telegram seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Gambar sebelah kiri menunjukkan hasil pengiriman pesan Telegram, sedangkan Gambar sebelah kanan menunjukkan *Serial Monitor* pada aplikasi Arduino. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa waktu pengiriman dan penerimaan pesan memiliki *delay* kurang dari 1 menit dan paling lama sekitar 2 menit. Selama pengujian juga diperoleh perintah yang tidak terbalas oleh alat yaitu pada jam 20.58. Alat baru terbalas ketika perintah dikirim ulang pada pukul 20.59. *Delay* dan pesan tidak terbalas bisa disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor konektivitas. Pada penelitian ini, NodeMCU menggunakan konektivitas Wi-Fi kampus, sedangkan aplikasi Telegram menggunakan konektivitas *provider* Indosat. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nareswara [6], alat yang dibuat dalam penelitian ini terbilang lebih lambat dalam membalas pesan Telegram. Hal tersebut bisa disebabkan karena perbedaan *provider* yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan *provider* Indosat, sedangkan penelitian yang dilakukan Nareswara menggunakan *provider* Telkomsel.



Gambar 5. Tampilan telegram hasil uji coba alat

Pengujian alat dilakukan di laboratorium instrumentasi Politeknik negeri Indramayu. Hasil pengujian ditunjukkan oleh Gambar 6. Alat dikontrol dengan telegram yang berada di luar laboratorium dan berbeda jaringan internet. Jarak antara kedua *device* dibuat bervariasi antara 10 sampai 100 meter. Meskipun dari jarak yang jauh dan berbedda jaringan internet, alat dapat dikontrol dengan baik.



Gambar 6. Pengujian alat di laboratorium (a) lampu menyala dan (b) lampu padam

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat dapat mengirim perintah dan membalasnya dengan waktu yang singkat yaitu kurang dari 1 menit, sedangkan paling lama sekitar 2 menit. Keuntungan dari alat ini yaitu dapat digunakan untuk mengontrol peralatan listrik dari jarak yang jauh karena menggunakan komunikasi berbasis WiFi. Karena alat yang dibuat bergantung pada koneksi WiFi, ketika WiFi mengalami gangguan, maka alat tidak dapat mengirim dan menerima pesan.

4.2. Saran

Alat hanya dapat mengontrol satu perangkat saja, sehingga untuk mengontrol perangkat lain perlu dikembangkan lagi pembuatan alat yang dapat mengontrol banyak perangkat hanya dengan menggunakan satu alat saja.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Sari, “5 Fakta Listrik Padam, Kerugian Diperkirakan Triliunan Rupiah hingga Tuntut Ganti Rugi Rp 5.000.,” *Kompas.com*, 2019. Accessed: Aug. 11, 2022. [Online]. Available: <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/08/07/06113891/5-fakta-listrik-padam-kerugian-diperkirakan-triliunan-rupiah-hingga?page=all>
- [2] N. Irfan, “Kontrol Lampu Penerangan via SMS Gateway,” Tugas Akhir, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2016.
- [3] M. T. Nurhadiyan and A. E. Saputro, “Sistem Kendali Saklar Lampu Jarak Jauh Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega328 / Arduino UNO,” *PROSISKO*, vol. 6, no. 2, pp. 144–152, 2019.
- [4] R. Berlianti and F. Fibriyanti, “Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega,” *J. Sains, Energi, Teknol. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–26, 2020.
- [5] A. Amir, A. Marwanto, and D. Nugroho, “Rancang Bangun Purwarupa Alat Monitoring dan Kontrol Beban Satu Fasa Berbasis IoT (Internet of Things),” *Transmisi*, vol. 20, no. 1, p. 29-33, 2018.

- [6] R. D. Nareswara and A. I. Agung, “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Beban Listrik Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 499–506, 2019.
- [7] M. I. Kurniawan, U. Sunarya, and R. Tulloh, “Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 1, p. 1-15, 2018.
- [8] Y. S. Parihar and Y. S. Parihar, “Internet of Things and Nodemcu: A review of use of NodemcuESP8266 in IoT products,” *J. Emerg. Technol. Innov. Res.*, vol. 6, no. 6, pp. 1085–1088, 2019.
- [9] A. A. Dahoud and M. Fezari, “NodeMCU V3 For Fast IoT Application Development,” Yordania, 2018.