

Implementasi Kontrol Lampu Hias Batik Dengan Arduino Nano dan Module Bluetooth HC-05 Secara Seri dan Paralel

Adha Minan Basori¹, Azis Maulana², Eka Rizki Suwarno³, Yudhistira Adhiaraka⁴, Rudi Susanto⁵

¹ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta.
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
adha.minan05@gmail.com

² Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta.
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
azismaulana2411@gmail.com

³ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta.
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
eka.rizki.mm2021@gmail.com

⁴ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta.
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
yadhiaraka@gmail.com

⁵ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Duta Bangsa Surakarta.
Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154
rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Penggunaan sistem pengendali lampu otomatis di rumah masih jarang ditemui, dimana pada umumnya setiap rumah masih menggunakan saklar manual yang membutuhkan tenaga dan waktu untuk menyalakan atau mematikan lampu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengendali lampu yang dapat dikontrol menggunakan smartphone, sehingga dapat menghemat tenaga dan waktu serta memberikan kemudahan dalam menyalakan dan mematikan lampu. Sistem ini menggunakan komponen-komponen seperti modul Bluetooth HC-05, modul power, modul relay, lampu, Arduino Nano, dan smartphone. Setelah terhubung dari smartphone ke Bluetooth HC-05, perintah akan dikirimkan ke Arduino Nano yang kemudian mengaktifkan atau mematikan relay yang bertugas sebagai penyalur dan pemutus aliran listrik ke lampu. Pengujian menunjukkan bahwa sistem pengendali lampu menggunakan smartphone ini bekerja dengan baik. Pengguna dapat menyalakan dan mematikan lampu dengan mudah tanpa perlu mendekati saklar manual, sehingga menghemat tenaga dan waktu. Sistem pengendali lampu otomatis ini berhasil diimplementasikan dengan menggunakan teknologi Bluetooth dan Arduino Nano, memberikan solusi praktis dan efisien dalam mengontrol lampu serta kenyamanan bagi pengguna dengan meminimalisir penggunaan tenaga dan waktu.

Kata kunci— Arduino Nano, Bluetooth HC-05, Gawai, Lampu Seri dan Paralel.

Abstract— The use of automatic light control systems in homes is still rare, with most homes using manual switches that require physical effort and time to turn lights on or off. This study aims to develop a light control system that can be controlled using a smartphone, thereby saving effort and time while providing convenience in turning lights on and off. The system uses components such as the HC-05 Bluetooth module, power module, relay module, lamp, Arduino Nano, and a smartphone. Once connected from the smartphone to the HC-05 Bluetooth module, commands are sent to the Arduino Nano, which then activates or deactivates the relay that functions as the electrical flow distributor and breaker to the lamp. Testing shows that the smartphone-based light control system works well, allowing users to easily turn lights on and off without needing to approach manual switches, thereby saving effort and time. This automatic light control system is successfully implemented using Bluetooth and Arduino Nano technology, providing a practical and efficient solution for light control and offering user convenience by minimizing the need for physical effort and time.

Keywords— Arduino Nano, Bluetooth HC-05, Smartphone, Series and Parallel lamps.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, hampir seluruh aspek kehidupan bergantung kepada teknologi[1][2][3]. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi dapat mempermudah kehidupan manusia, salah satunya adalah perkembangan alat – alat yang dapat dikendalikan secara nirkabel menggunakan smartphone pengguna, dengan menggunakan module bluetooth[4][5].

Bluetooth adalah teknologi nirkabel yang memungkinkan pertukaran data jarak pendek antara perangkat elektronik[1][5]. Teknologi ini menggunakan gelombang radio UHF dalam pita frekuensi ISM dari 2,4 hingga 2,485 GHz untuk mentransmisikan data[1][5]. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu: Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah sistem kontrol lampu dengan smartphone dan dibuat dengan menggunakan program pada Arduino Nano dan module Bluetooth HC-05, dan Sistem kontrol lampu yang dibuat dapat

mempermudah kehidupan manusia[5][6]. Menunjukkan bahwa penggunaan Arduino sebagai mikrokontroler dalam sistem kontrol lampu dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA bagi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mikrokontroler seperti Arduino dalam sistem kontrol lampu memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia [7]. menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan kearifan lokal. Hal ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem kontrol lampu yang mempertimbangkan aspek pedagogis dan kearifan lokal[8].

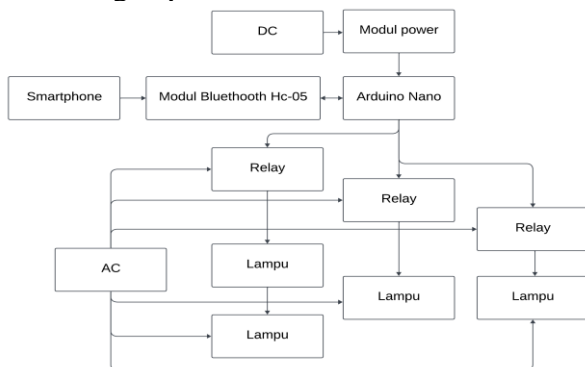
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Sistem

Rancangan system adalah proses yang digunakan untuk membuat sistem yang efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan dan mengevaluasi permasalahan dan hambatan yang terjadi pada sistem[9][10]. Selama proses penelitian yang dilakukan penulis, penulis memperhatikan bahwa masih belum banyak sistem kontrol lampu secara nirkabel dan masih menggunakan teknologi konvensional sehingga kami merancang system control lampu secara nirkabel[4][5]. mengimplementasikan rangkaian listrik seri dan paralel pada rumah adat. Hal ini dapat menjadi referensi untuk desain rangkaian listrik dalam sistem kontrol lampu yang hemat energi[11].

B. Diagram Blok

Gambar 1 merupakan diagram Blok yang penting dalam perancangan alat karena sistemnya yang kompleks dan saling terkait dalam merancang dan membangun struktur dan mesin. Sehingga dapat membentuk sistem yang berjalan sesuai dengan perencanaan.



Gambar 1. Blok diagram perancangan sistem

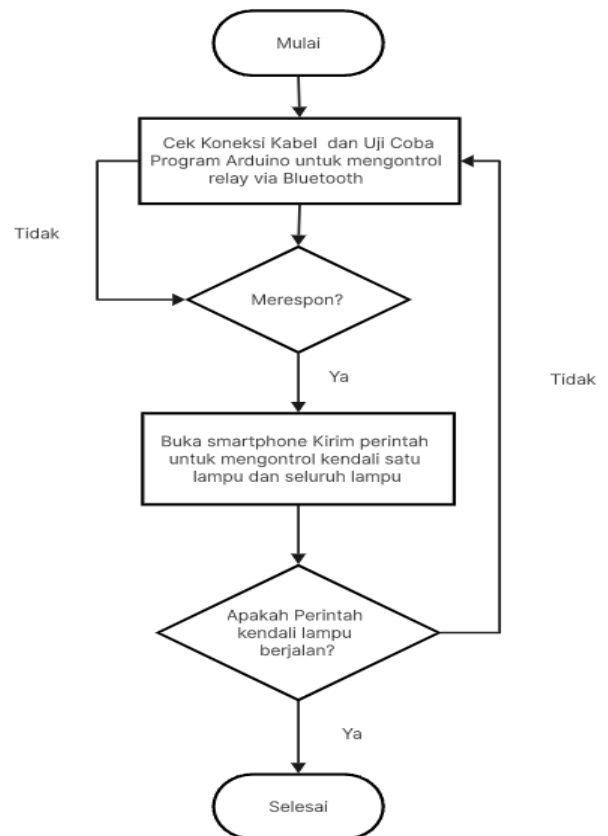
C. Analisis Masukan

Analisis masukan pada sistem yang sedang berjalan adalah input yang bersumber dari lampu control otomatis yang nantinya akan diproses oleh sistem. Adapun input pada sistem Arduino nano berperan sebagai unit pemrosesan pusat, menerima sinyal input dan mengendalikan operasi sistem. Sistem input terutama melibatkan penerimaan perintah atau data dari modul Bluetooth HC-05.

Berharap memberikan kontribusi yang berharga dalam pengembangan alat kontrol lampu hias batik yang inovatif dan praktis. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan komersial dari teknologi ini.

D. Flowchart

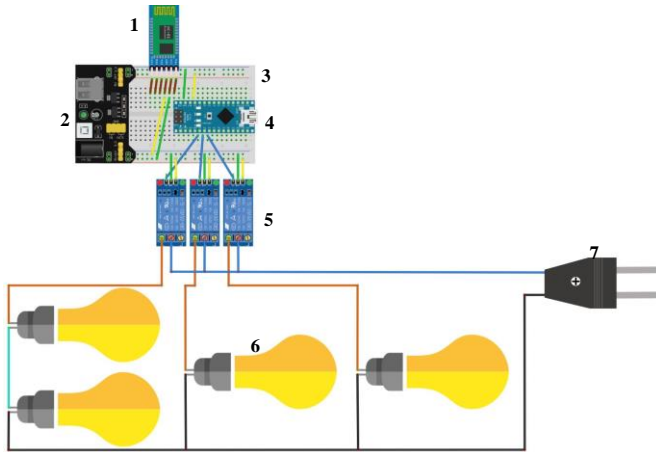
Gambar 2 berupa flowchart dari proyek alat Implementasi Kontrol Lampu Hias Batik Dengan Arduino Nano dan Module Bluetooth HC-05 Secara Seri dan Paralel.



Gambar 2. Flowchart.

E. Diagram Wiring/Pengkabelan

Adapun analisis keluaran yang dihasilkan pada sistem lampu otomatis. Seperti pada gambar 3 rangkaian sistem secara keseluruhan terdiri atas beberapa modul diantaranya, Bluetooth HC-05(1), modul power mb102(2), breadboard(3), arduino nano(4), relay(5), lampu(6), dan steker(7).



Gambar 3. Rangkaian Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras dilakukan dengan cara mengukur tegangan masukan dan tegangan keluaran pada blok rangkaian alat tersebut[1]. Pengujian perangkat keras dilakukan pada blok rangkaian alat yang meliputi:

1. Arduino nano
2. kabel jumper male to female
3. Modul relay 5v 2 channel
4. Lampu
5. Fiting Lampu
6. Breadboard
7. Kabel seker
8. Kabel usb
9. Modul Power MB102
10. Modul Bluetooth HC05
11. Adaptor charger 7-12 volt

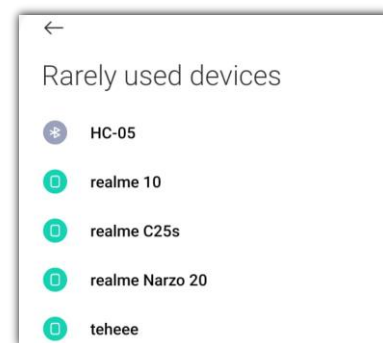
Adapun alat yang digunakan untuk membantu menentukan NO/CO pada relay yaitu dengan menggunakan alat ukur multimeter[2]. Aplikasi ini digunakan untuk mengontrol perangkat keras melalui koneksi Bluetooth. Pengguna dapat

mengontrol perangkat keras dengan menekan tombol pada aplikasi[5][6].

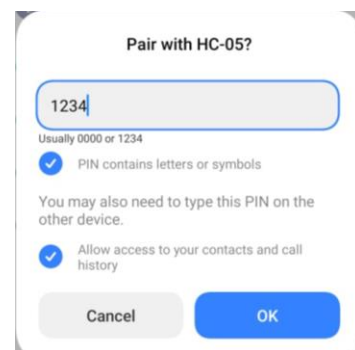
B. Pengujian Bluetooth Module HC-05

Untuk memudahkan penggunaan unduh aplikasi yang bernama *Arduino Bluetooth Controller* di smartphone[4].

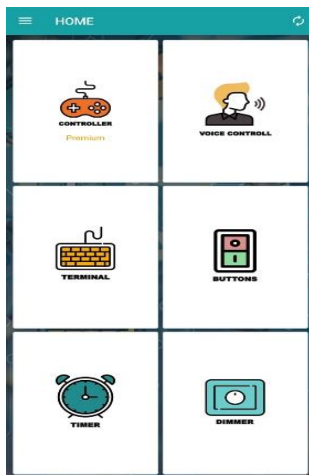
Pertama masuk ke dalam aplikasi lalu hubungkan ke bluetooth HC-05 Gambar 4. Masukkan sandi 1234 dan cek list pada pilihan di bawah tersebut Gambar 5. Masuk ke aplikasi Gambar 6. Tekan dan tahan Button Gambar 7. Masukkan angka 1 di bagian On Command dan angka 2 di bagian OFF Command Gambar 8, cara untuk button 2 dan 3 sama pada Gambar 8. Dikarnakan penggunaan 3 relay kami hanya menggunakan 3 button Gambar 9[5].



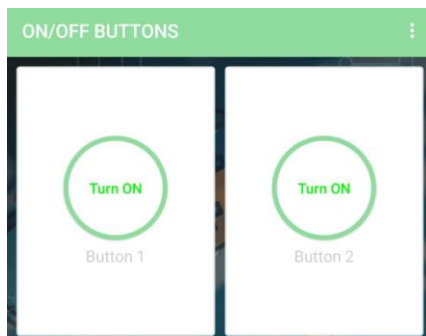
Gambar 4. Setting Bluetooth



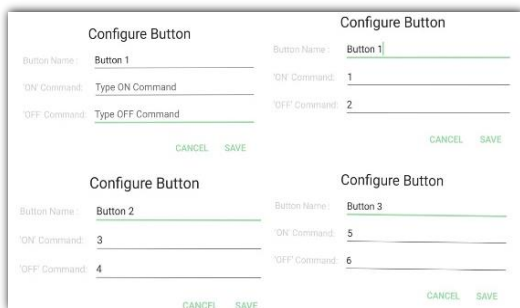
Gambar 5. Masukkan Sandi



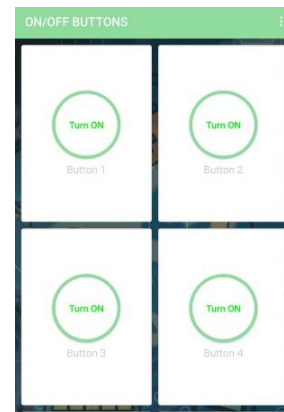
Gambar 6. Home



Gambar 7. Button



Gambar 8. Konfigurasi Button



Gambar 9. Tiga Penggunaan Button Program Arduino

Code:

```
=====Pustaka dan Inisiasi=====
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); //  
pin RX | TX
```

```
//Mendefinisikan objek module_bluetooth  
dari kelas SoftwareSerial untuk komunikasi  
Bluetooth, dengan pin RX di pin 0 dan TX  
di pin 1.
```

```
char data = 0; //Mendefinisikan variabel  
data bertipe char untuk menyimpan data  
yang diterima dari Bluetooth.
```

```
void setup()
```

```
=====Fungsi=====
```

```
{
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
pinMode(2, OUTPUT);
```

```
//inisialisasi PIN 2 Menjadi Output  
//Mengatur pin 2 sebagai output untuk  
mengontrol relay 1.
```

```
pinMode(3, OUTPUT);
```

```
//Mengatur pin 3 sebagai output untuk  
mengontrol relay 2.
```

```
pinMode(4, OUTPUT);
```

//Mengatur pin 4 sebagai output untuk mengontrol relay 3.

digitalWrite(2, HIGH); // pada kondisi awal dibuat high supaya relay mati (karena modul relay aktif low)

//Menyalakan relay 1 pada awal program (relay mati karena modul relay aktif low).

digitalWrite(3, HIGH);

//Menyalakan relay 2 pada awal program (relay mati).

digitalWrite(4, HIGH);

//Menyalakan relay 3 pada awal program (relay mati).

}

void loop()

=====Fungsi=====

{

if(Serial.available() > 0)

{

data = Serial.read(); //baca data yang dikirim

if(data == '1'){

digitalWrite(2, LOW); //nyalakan relay

}

else if(data == '2'){

digitalWrite(2, HIGH); //matikan relay

}

else if(data == '3'){

digitalWrite(3, LOW);

}

else if(data == '4'){

digitalWrite(3, HIGH);

}

else if(data == '5'){

digitalWrite(4, LOW);

}

else if(data == '6'){

digitalWrite(4, HIGH);

}

}}

// Pernyataan serupa untuk data '3', '4', '5', dan '6' untuk mengontrol relay 2 dan 3.: Pernyataan serupa dengan if(data == '1') digunakan untuk mengontrol relay 2 dan 3 berdasarkan nilai data ('3' untuk relay 2, '4' untuk matikan relay 2, '5' untuk nyalakan relay 3, dan '6' untuk matikan relay 3).

C. Pengujian jarak jangkauan

Pada pengujian jangkauan prototype digunakan jarak dimulai dari 5 meter sampai dengan 25 meter dengan tanpa halangan maupun ada halangan, berikut hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Pengujian jarak jangkauan

No	Pengujian Jarak Jangkauan (M)	Delay (ms)	
		Tanpa Halangan	Dengan Halangan
1.	Pada jarak 5	200	250
2.	Pada jarak 10	400	500
3.	Pada jarak 15	800	800
4.	Pada jarak 20	1200	disconnect
5.	Pada jarak 25	1600	disconnect

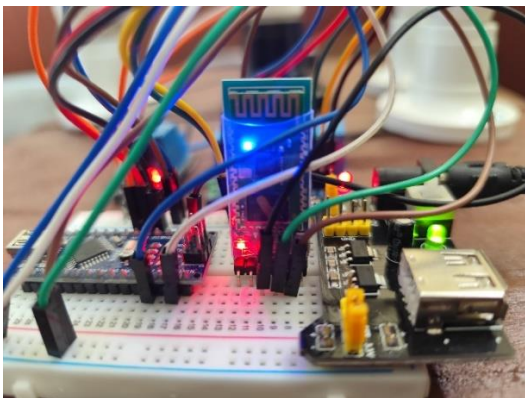
D. Prinsip Kerja Alat

Pada dasarnya arduino dapat digunakan Segala Jenis Arduino (Uno, Nano, Mega, Mini, dll), karena penomorannya sama. Tinggal cocokkan saja nomor Pin-Pin nya.

Kaki TX Bluetooth HC-05 ke Pin 10 Arduino. Kaki RX Bluetooth HC-05 ke Pin 11 Arduino. Kaki Pin Relay ke pin 7 Arduino. Kaki vcc pada masing-masing komponen hubungkan ke sumber power positif 5v (bisa dari 5v Arduino). Kaki gnd/ground pada masing-masing komponen hubungkan ke sumber negatif power (dihubungkan ke pin gnd Arduino). Salah satu kabel dari colokan stopkontak langsung hubungkan ke kabel pada rumah lampu. Sedangkan kabel lainnya dari colokan stopkontak, masukkan ke kaki NO (Normally Open) pada relay, dan kabel lain pada rumah lampu masukkan pada kaki COM pada relay.

E. Hasil Rangkaian Keseluruhan

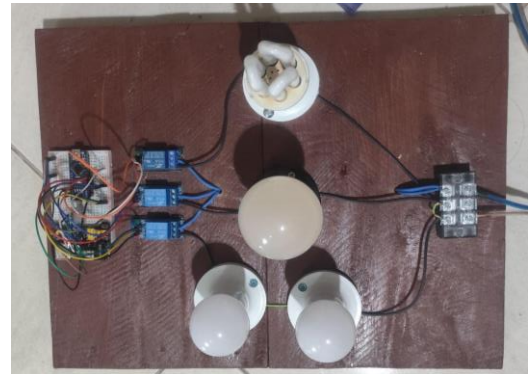
Berdasarkan perancangan hardware seperti pada Gambar 10 dan perancangan software maka hasil perancangan yang telah dibangun tampak seperti pada Gambar 10 di mana pada rangkaian tersebut terlihat bahwa modul Bluetooth, dan saklar lampu otomatis yang terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino Uno seperti yang terlihat pada Gambar 10. Sedangkan Hasil Pengujian prototipe memvalidasi bahwa hanya pengguna yang terdaftar dalam sistem yang dapat mengontrol lampu otomatis.



Gambar 10. Tampilan Rangkaian

F. Hasil Rangkaian Lampu Otomatis yang sudah dibuat dan Dirangkai

Hasil prototipe lampu otomatis yang sudah di buat dan di desain secara keseluruhan dan di aplikasi dalam sistem lampu otomatis berbasis arduino dapat dilihat pada Gambar 11. Dan juga telah diberikan pula Gambar 12. untuk menutup lampu sebagai hiasan berupa motif batik kawung dan Parang.



Gambar 11. Hasil Desain Lampu Otomatis Berbasis Arduino



Gambar 12. Hiasan Batik Pada Lampu

IV. KESIMPULAN

Telah dirancang sistem pengendalian lampu menggunakan modul Bluetooth HC-05. Berdasarkan data hasil pengukuran dan analisis keseluruhan, dapat diambil kesimpulannya.

Jarak maksimum koneksi antara smartphone dengan modul Bluetooth HC-05 mencapai lebih dari 10 meter dalam kondisi tanpa halangan di depannya. Jika ada dinding sebagai halangan, jarak maksimumnya adalah 10 meter. Modul Bluetooth HC-05 akan berkedip terus menerus saat belum terkoneksi dengan perangkat smartphone, menunjukkan bahwa modul sedang mencari perangkat untuk terkoneksi. Setelah

terkoneksi dengan perangkat smartphone, modul Bluetooth HC-05 akan berkedip 2 kali dengan selang waktu tertentu.

Ini menjelaskan perilaku dan kinerja modul Bluetooth HC-05 dalam sistem pengendalian lampu yang telah dirancang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini memberikan apresiasi kepada perorangan maupun organisasi yang memberikan bantuan kepada penulis dan atau kepada pihak sponsor apabila ada.

REFERENSI

- [1] Akhmad Zainuri, Unggul Wibawa, and Eka Maulana. "Implementasi Bluetooth HC-05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android." *J.EECCIS.*, Vol. 9, no. 2, pp.163-167, 2015.
- [2] Wicaksono, Hidayat. "Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino" Informatika, Bandung. 2017
- [3] Isnanto, Jazi. "Pengantar Elektronika". Erlangga, Jakarta.2014
- [4] Mohammad Noviansyah & Hafdiarsya Saiyar. (2019). PERANCANGAN ALAT KONTROL RELAY LAMPU RUMAH VIA MOBILE. *Jurnal AKRABJUARA*, 4(November), 1–11.
- [5] Rumimper, R., Sompie, S. R. U. A., & Mamahit, D. J. (2016). Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android. 5(3).
- [6] Sadewo, A. D. B., Widasari, E. R., & Muttaqin, A. (2017). Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(5), 415–425.
- [7] Susanto R, Pradana AI, Setiawan MQ. Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*. 2018 Mar 23;3(1):7-16.
- [8] Susanto R, Husen MN, Lajis A, Lestari W, Hasanah H. The effectiveness of making a portable laboratory integrated with local wisdom using a project-based learning approach to improve student learning outcomes. In *AIP Conference Proceedings 2023 Jun 14 (Vol. 2751, No. 1)*. AIP Publishing.
- [9] Juandi, Feri. 2011:20. *Pengenalan Arduino Tingkat Pemula*. Jakarta. Tobuku.
- [10] Moh. Ibnu Malik & Mohammad UnggulJuwana, (2009), ANEKA PROYEK Mikrokontroler PIC16F84/ A, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- [11] Pamungkas AC, Kedaton AS, Sakti DW, Arifa R, Susanto R. Implementasi Rangkaian Listrik Seri Dan Paralel Berdasarkan Kearifan Lokal Rumah Adat Jawa. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25 (pp. 886-890)*