

PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI ON/OFF STOP KONTAK LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN ANDROID

Suraidi¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

Email: suraidi@ft.untar.ac.id

ABSTRACTS :This research creates a system to control the On/Off electric socket using Android as a controller. The system uses a bluetooth connection as communication between the controller and the system. System application for 6 electrical sockets that can be controlled on / off. Sockets are used to supply electrical power from electrical equipment which can be in the form of lamps, fans, and so on with a maximum power of 2000 watts for each socket. The system uses the Arduino nano microcontroller as the system controller, the HC05 bluetooth module, the relay module and programming using the Arduino IDE (Integrated Development Environment), as well as applications on Android. Applications on Android use applications that are already available in PlayStore. Module testing consists of testing the Arduino Nano module, relay module, Bluetooth module, installing the Android application, and testing the entire system. Testing the Arduino Nano module using the Blink program to turn on and off the Arduino Nano onboard LED based on the delay given. Testing the relay module by giving high and low data, then seeing the reaction of the relay. Testing applications by installing on android. Testing the Bluetooth module by connecting the Arduino Nano module and using the Android application to connect to the system and turn it on and off based on the function of the application. The test results for each module went well. This test is to determine the characteristics of each module, useful for combining all modules into one system. Testing the system by combining the Bluetooth module, the Arduino Nano module, 6 relay modules and 6 sockets, a connection is made between the system and Android, then pressing the button function in the application to turn on the light on the socket. System testing works well, according to the initial design. This research made a prototype of the system in question to make it easier to understand the form of the overall system overview.

Keyword: On/Off control system, socket, bluetooth, android

ABSTRAK:Penelitian ini membuat sebuah sistem untuk mengendalikan On/Off stop kontak listrik dengan menggunakan android sebagai alat pengendali. Sistem menggunakan koneksi bluetooth sebagai komunikasi antara alat pengontrol dengan sistem. Aplikasi sistem untuk 6 buah stop kontak listrik yang dapat dikendalikan On/Off. Stop kontak digunakan untuk memenuhi daya listrik dari peralatan listrik yang dapat berupa lampu, kipas angin, dan sebagainya dengan maksimum daya 2000 watt untuk setiap stop kontak. Sistem menggunakan mikrokontroler Arduino nano sebagai pengendali sistem, modul bluetooth HC05, modul relay dan pemrograman dengan menggunakan arduino IDE (Integrated Development Environment), serta aplikasi pada android. Aplikasi pada android menggunakan aplikasi yang sudah tersedia di playstore. Pengujian modul terdiri dari pengujian modul arduino nano, modul relay, modul Bluetooth, install aplikasi android, dan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian modul arduino nano dengan menggunakan program blink untuk menyalakan dan mematikan lampu led onboard arduino nano berdasarkan delay yang diberikan. Pengujian modul relay dengan diberikan data high dan low, kemudian melihat reaksi dari relay tersebut. Pengujian aplikasi dengan meng-install pada android. Pengujian modul Bluetooth dengan menghubungkan modul arduino nano serta menggunakan aplikasi android untuk melakukan koneksi dengan sistem serta menyalakan dan mematikan berdasarkan fungsi dari aplikasi. Hasil pengujian tiap modul berjalan dengan baik. Pengujian ini untuk mengetahui karakteristik tiap modul, berguna untuk penggabungan seluruh modul menjadi satu sistem. Pengujian sistem dengan menggabungkan modul Bluetooth, modul arduino nano, 6 buah modul relay serta 6 buah stop kontak, dilakukan koneksi antara sistem dan android, lalu ditekan fungsi button pada aplikasi untuk menyalakan lampu pada stop kontak. Sistem bekerja dengan baik, sesuai dengan rancangan awal. Penelitian ini dibuat purwarupa dari sistem yang dimaksud agar lebih mudah untuk dimengerti bentuk gambaran sistem secara keseluruhan.

Kata Kunci:sistem pengendali On/Off, stop kontak, bluetooth, android.

PENDAHULUAN

Penelitian ini untuk mempelajari penggunaan modul arduino nano yang digabung dengan modul bluetooth. Penelitian membuat sebuah sistem untuk mengendalikan on atau off dari sebuah stop kontak listrik, stop kontak yang dikendalikan sebanyak 6 buah. Stop kontak listrik digunakan untuk memasok daya listrik pada peralatan listrik. Android digunakan sebagai alat kontrol, komunikasi menggunakan bluetooth untuk mengirim data menuju sebuah sistem pengendali on/off. Aplikasi android menggunakan aplikasi yang tersedia di playstore. Sistem ini mempelajari bagaimana sebuah komunikasi Bluetooth harus dilakukan setting pada kedua sisi, yaitu sisi android sebagai pengirim data dan sisi sistem sebagai penerima data dan menjalankan perintah berdasarkan data yang diberikan oleh android. Penelitian sebelumnya berupa perancangan pengendali rumah menggunakan smartphone android dengan konektivitas bluetooth, alat yang dikendalikan berupa lampu, kipas dan kunci solenoid, tetapi semua itu berupa model, karena lampu yang digunakan berupa lampu LED 3 volt DC, dan kipas

¹ Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

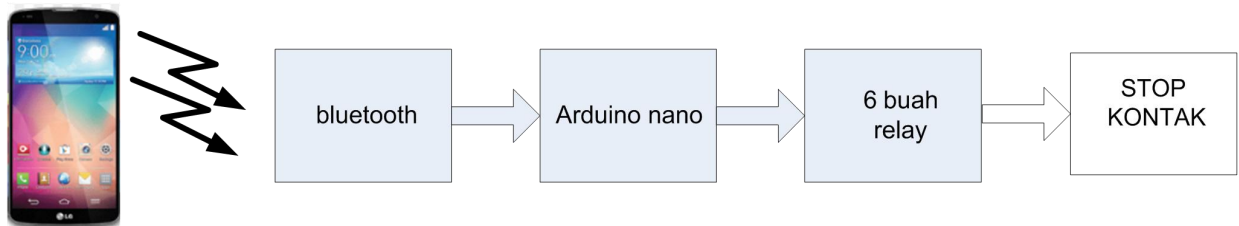
yang digunakan berupa motor DC [1]. Penelitian lain adalah implementasi sistem bluetooth menggunakan android dan arduino untuk kendali peralatan elektronik, sistem ini menggunakan arduino uno, modul relay untuk on/off lampu dan kipas angin, serta aplikasi android untuk alat pengendalinya [2]. Adapula penelitian tentang perancangan sistem alat pengendalian pada kipas Angin menggunakan PIR dan arduino berbasis android, sistem ini untuk mengendalikan on/off kipas angin dengan koneksi Bluetooth menggunakan aplikasi android yang dibuat menggunakan program MIT App Inventor [5].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan berupa pembuatan sistem secara implementasi nyata dan aplikasi sebenarnya. Hal ini untuk mempermudah orang lain untuk memahami gambaran dari sistem yang dimaksud dalam perancangan pada penelitian ini.

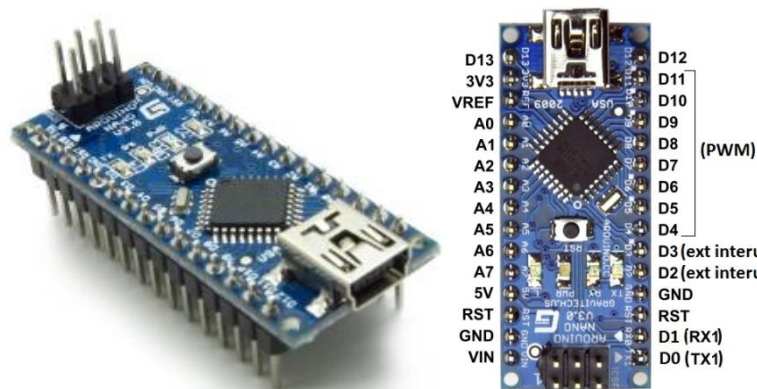
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem perancangan ini berupa sistem pengendali on/off stop kontak dengan menggunakan bluetooth sebagai komunikasi dan android sebagai alat pengendali, sistem ini digambarkan seperti pada Gambar 1.



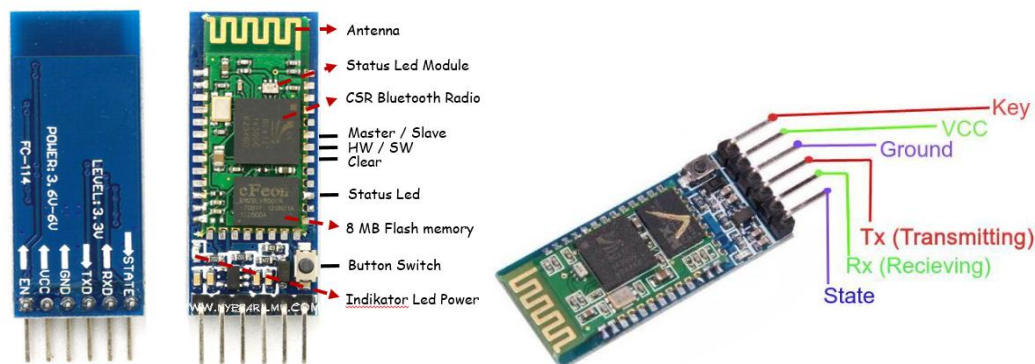
■ **Gambar 1.** Diagram Blok Sistem Pengendalian On/Off Stop Kontak

Mikrokontroler yang digunakan dengan tipe arduino nano dan mempunyai ukuran yang kecil. Mikrokontroler jenis ini mampu mengendalikan sebuah sistem yang cukup kompleks. Gambar 2 memperlihatkan bentuk dari mikrokontroler tersebut serta keterangan setiap pin nya.



■ **Gambar 2.** Mikrokontroler Arduino Nano

Modul bluetooth merupakan sistem komunikasi dengan koneksi bluetooth yang penggunaannya tidak dapat berdiri sendiri tetapi digabung bersama modul arduino untuk pengoperasiannya. Modul bluetooth dapat dilihat pada Gambar 3.



■ Gambar 3. Modul Bluetooth HC05 dan Keterangan Pin

Modul bluetooth ini berfungsi untuk menerima data yang di kirim dari android.

Modul relay bersifat aktif “high” atau menggunakan data “1” agar relay bekerja. Data high atau “1” mempunyai nilai tegangan sebesar +3,3 Vdc sampai +5 Vdc. Fungsi dari relay untuk perantara antara tegangan DC dan beban AC, dengan maksud diaktifkan secara tegangan DC untuk menyalakan peralatan tegangan AC. Gambar modul relay jenis aktif high dapat dilihat pada Gambar 4.



■ Gambar 4. Modul Relay

Aplikasi pada android dapat di buat melalui program App Inventor2, tetapi dalam perancangan ini akan digunakan aplikasi yang tersedia pada playstore. Aplikasi yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.



■ Gambar 5. Aplikasi Android yang Digunakan

Selain modul pendukung diatas terdapat pula program yang digunakan untuk membuat program, program yang akan di upload pada modul arduino nano, yaitu menggunakan arduino IDE. Software ini dapat di download secara gratis di <https://www.arduino.cc/en/software>. Cara meng-install seperti aplikasi lain di laptop atau komputer.

Pengujian dan analisis subsistem dilakukan pada setiap modul untuk mengetahui karakteristik atau sifat, sehingga memudahkan untuk penggabungan menjadi sebuah sistem utuh. Pengujian arduino nano menggunakan modul arduino nano yang dikoneksikan dengan laptop melalui kabel USB. Kabel USB ini berfungsi untuk meng-upload program yang sudah dibuat di laptop menuju ke memory yang ada pada board arduino nano. Pengujian relay menggunakan modul relay dan modul power supply, modul power supply selain menyediakan tegangan supply pada modul relay juga menyediakan data “1” dan “0” sebagai data input pada modul relay. Pengujian aplikasi android dengan meng-install aplikasi tersebut pada android. Pengujian modul Bluetooth dengan menggabungkan modul arduino nano, modul Bluetooth dan aplikasi android. Pengujian ini dilakukan setting pada android untuk melakukan koneksi dengan sistem, lalu setting pada fungsi button pada aplikasi, kemudian fungsi button pada aplikasi android ditekan untuk menyalakan lampu led onboard pada arduino nano.

Pengujian pertama pada modul arduino nano dengan menggunakan program blink untuk

menyalakan lampu LED onboard pada modul. Modul arduino nano dihubungkan dengan menggunakan kabel usb menuju laptop, dilakukan pemrograman menggunakan arduino IDE, di verify lalu di upload menuju arduino nano. Hasil langsung dapat dilihat melalui indikator LED apakah berkedip, seperti pada Gambar 6.



(a) Kondisi LED Menyala

(b) Kondisi LED Mati

■ **Gambar 6.** Kondisi Lampu LED Saat Pengujian Arduino Nano

Program yang digunakan untuk pengujian modul arduino nano adalah sebagai berikut :

```
int led=13;
void setup() {
  pinMode(led,OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(led,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led,LOW);
  delay(2000);
}
```

pin D13 di beri nama “led”

bagian program yang dijalankan 1x

“led” disetting menjadi pin output

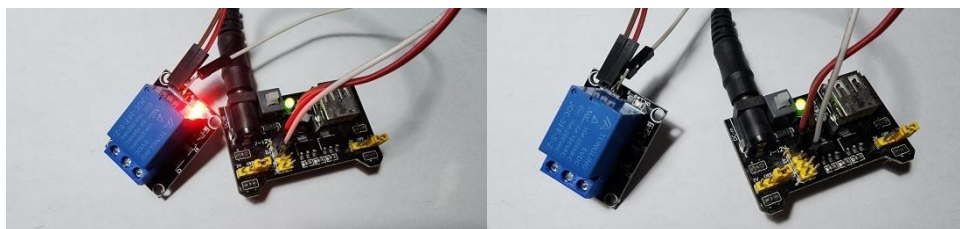
Bagian program yang akan di ulang

“led” di beri data “HIGH” untuk kondisi mati selama 1 detik (delay 1000)

“led” di beri data “LOW” untuk kondisi lampu menyala selama 2 detik (delay 2000)

Pengujian dapat dimodifikasi besar delay untuk melihat apakah program tersebut bekerja dengan baik, tetapi perubahan program harus melalui tahap verify dan upload lagi.

Pengujian kedua yaitu modul relay, relay yang digunakan bersifat aktif “high” atau dengan pengertian bahwa relay akan aktif bila diberikan data “1”. Pengujian modul relay dapat dilihat pada Gambar 7.



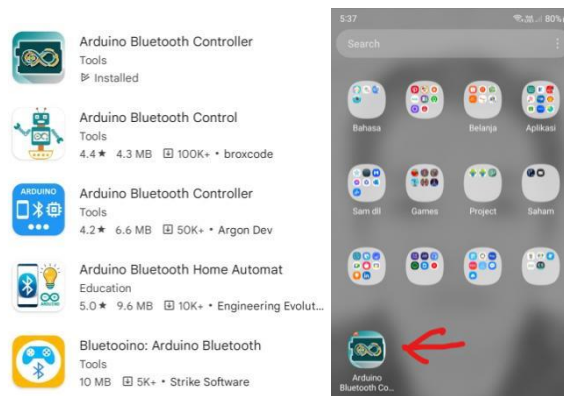
(a) Data “HIGH”

(b) Data “LOW”

■ **Gambar 7.** Hasil Pengujian Modul Relay Dengan data “HIGH” dan “LOW”

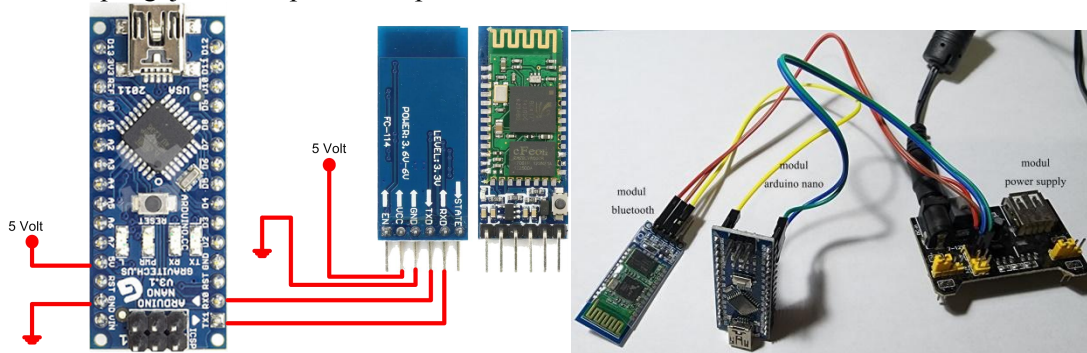
Data “1” dengan menghubungkan pin data pada relay dengan tegangan +5 Vdc (seperti pada Gambar 7(a). Data “0” dengan menghubungkan pin data pada relay dengan tegangan 0 V atau ground (seperti pada Gambar 7(b). Pengujian dengan bantuan modul power supply, selain tegangan yang dibutuhkan oleh modul relay di supply oleh modul power supply, data “1” dengan menggunakan tegangan +5Vdc dan data “0” dengan menggunakan tegangan 0 V atau ground.

Pengujian ketiga yaitu dengan meng-install aplikasi “Arduino Bluetooth Controller” yang ada pada playstore, dan ikuti semua tahapannya hingga selesai. Install program selesai akan muncul icon pada layar android seperti pada Gambar 8.



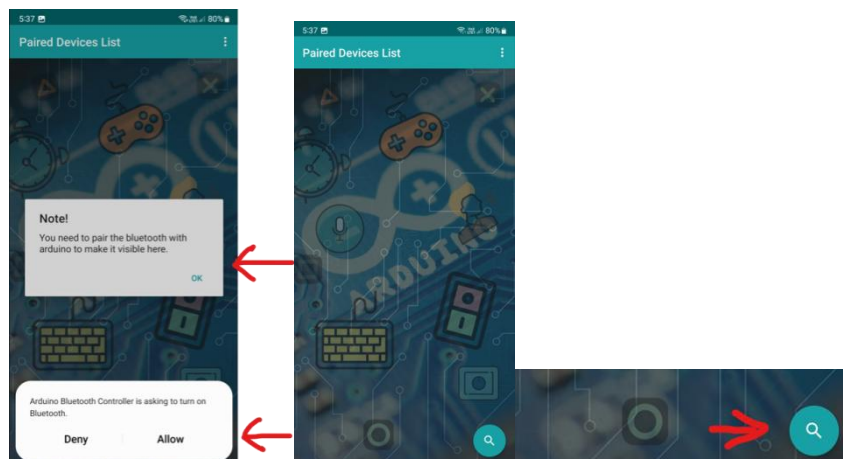
■ **Gambar 8.** Icon Program pada Android

Pengujian keempat yaitu modul Bluetooth. Pengujian untuk cara koneksi dengan android, dan modul Bluetooth tidak dapat berdiri sendiri, sehingga digabung dengan modul arduino nano. Program berisi perintah untuk menyalakan dan mematikan lampu led onboard bila ada data dari android. Cara koneksi untuk pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



■ **Gambar 9.** Koneksi Pengujian Modul Bluetooth

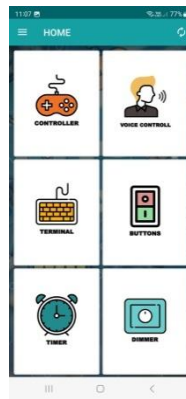
Langkah berikutnya dengan setting pada android untuk melakukan koneksi dan setting data aplikasi android agar data tersebut pada sisi penerima dapat dikenali. Cara setting seperti pada Gambar 10 berikut:



(a) Cara koneksi awal pada Aplikasi (b) klik tombol search bila belum konek

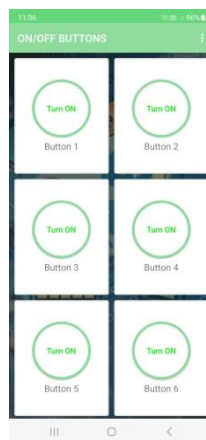
■ **Gambar 10.** Program Dijalankan dan Koneksi Awal

Bila sudah terjadi koneksi, maka tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 11.



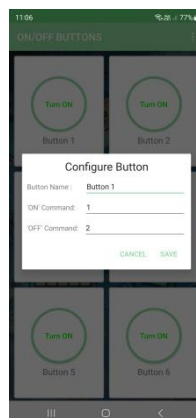
■ **Gambar 11.** Tampilan Aplikasi Android bila Sudah Terhubung

Aplikasi yang digunakan yaitu fungsi “button” yaitu pada gambar tengah sebelah kanan. Fungsi yang digunakan hanya sebagai alat kendali berupa tombol/button. Setelah di klik akan muncul seperti Gambar 12.



■ **Gambar 12.** Tampilan “Button” pada Aplikasi

Pengujian ini dilakukan hanya 1 button, maka pada button 1 di tekan agak lama maka akan muncul setting data seperti pada Gambar 13.



■ **Gambar 13.** Setting Data Pada Button 1

Pada setting data dimasukkan data “1” untuk button “on” dan data “2” untuk button “off”.

Program yang digunakan pada pengujian ini adalah:

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); // pin RX | TX
char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(13, OUTPUT); //inisialisasi PIN 13 Menjadi Output
```

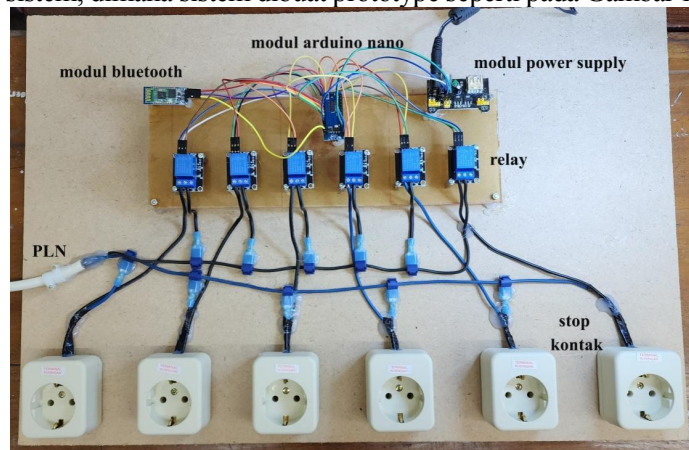
```

digitalWrite(13, HIGH); // pada kondisi awal led mati
}
void loop()
{
  if(Serial.available() > 0)
  {
    data = Serial.read(); //baca data yang dikirim
    if(data == '1'){
      digitalWrite(13, LOW); //nyalakan led on-board
    }
    else if(data == '2'){
      digitalWrite(13, HIGH); //matikan led on-board
    }
  }
}

```

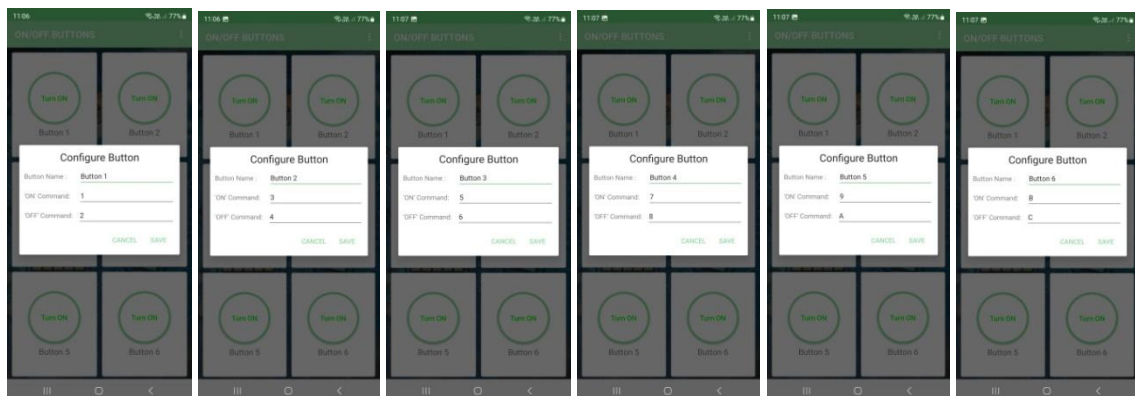
Program untuk menyalakan lampu led pada board arduino nano dengan koneksi Bluetooth menggunakan aplikasi pada android, menyalakan lampu dengan mengirimkan data “1” dan mematikan lampu dengan mengirimkan data “2”. Pengujian bekerja dengan baik, dan dapat dikatakan pengujian berhasil untuk semua modul.

Pengujian dan analisis sistem, dimana sistem dibuat prototype seperti pada Gambar 14.



■ **Gambar 14.** Desain Sistem

Karena koneksi Bluetooth sudah pernah dilakukan, maka tidak perlu dilakukan lagi karena secara otomatis akan terhubung bila sistem dalam kondisi “on” dan aplikasi diaktifkan pada android. Sistem menggunakan relay sebanyak 6 buah, sehingga ada penambahan setting data pada aplikasi android seperti pada Gambar 15.



■ **Gambar 15.** Setting Data pada Setiap Button di Aplikasi Android

Data yang digunakan untuk button 1 yaitu data “1” dan “2” (untuk on dan off), button 2 yaitu data “3” dan “4”, button 3 yaitu data “5” dan “6”, button 4 yaitu data “7” dan “8”, button 5 yaitu data “9” dan “A”, dan button 6 yaitu data “B” dan “C”. Data yang digunakan berupa 1 karakter, jangan

menggunakan 2 karakter, karena akan membuat sistem bingung atau akan terjadi kesalahan, misalkan penggunaan data “10”, “11” atau “12”, sistem akan kacau dan tidak menjalankan perintah, walau pada program menggunakan data yang sama.

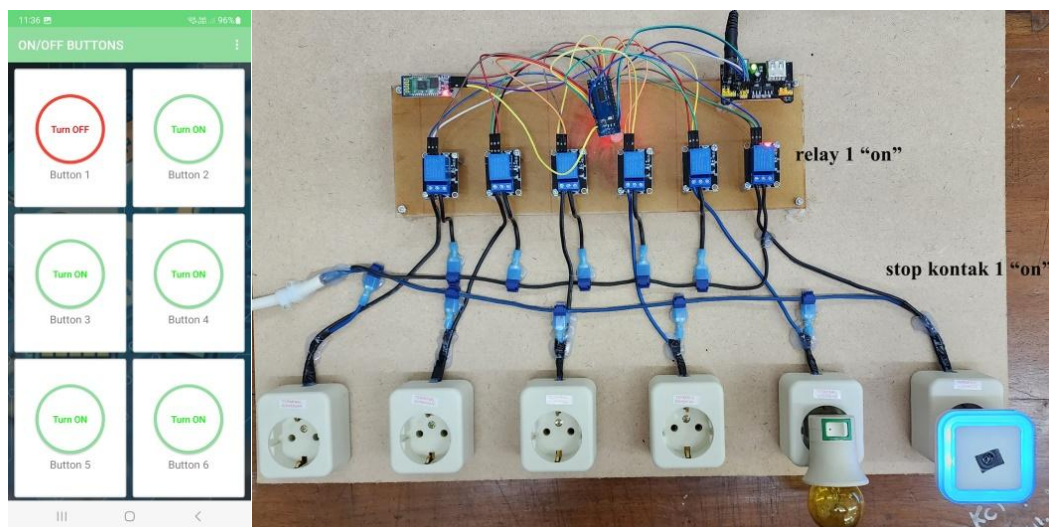
Koneksi pin pada sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

■ **Tabel 1.** Koneksi Pin pada Sistem

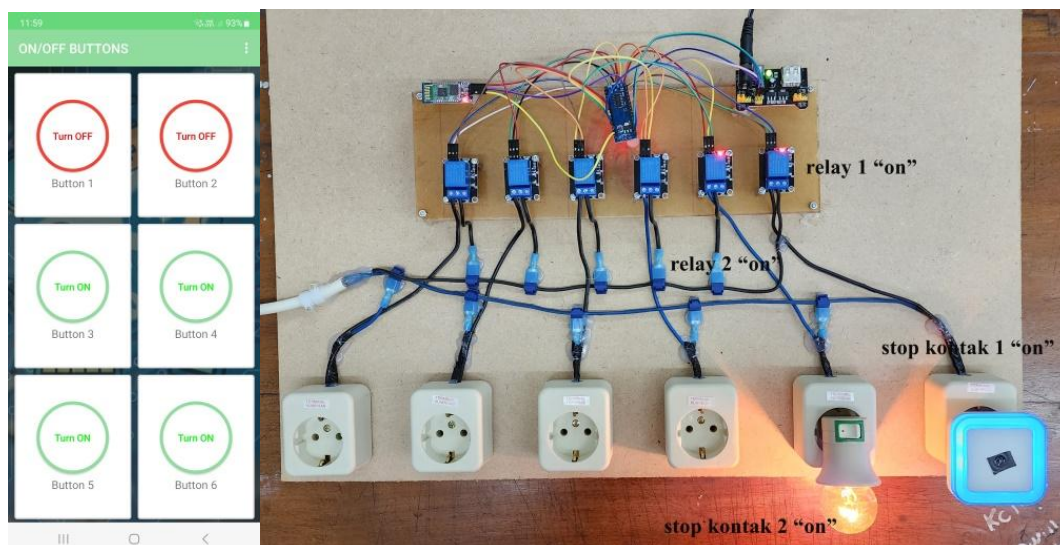
No	Koneksi Antar Modul	Arduino Nano	Bluetooth	Relay
1	Power Supply	Pin +5V	Pin Vin	Vcc
2	Supply	Pin GND	Pin GND	GND
3	Aduino Nano	Pin Rx	Pin Tx	Setiap relay
4		Pin D2		
5		Pin D3		
6		Pin D4		
7		Pin D5		
8		Pin D6		
9		Pin D7		
				Vcc
				GND

Pin Bluetooth hanya menggunakan pin Tx karena data hanya satu arah dari modul Bluetooth menuju arduino nano, sehingga pin Rx tidak diperlukan.

Pengujian untuk tombol button 1 dan 2 dapat dilihat Gambar 16 dan 17.



■ **Gambar 16.** Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 Menyala



■ **Gambar 17.** Aplikasi dan Sistem Kondisi Lampu 1 dan 2 Menyala

Aplikasi android bila ditekan, maka status akan berubah atau tampilan akan berubah warna dan tulisannya, tetapi tulisan tersebut bukan kondisi menggambarkan kondisi lampu.

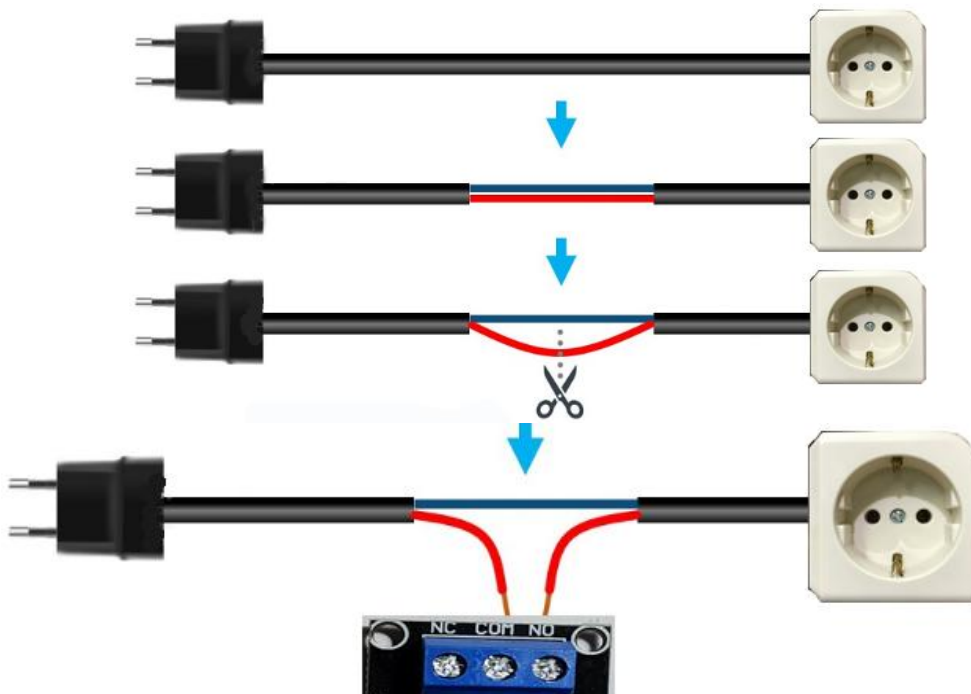
Pengujian sistem berdasarkan Tabel 2.

■ **Tabel 2.** Pengujian Sistem

No	Pengujian	Hasil	Kondisi Stop Kontak	Keterangan
1	Button 1 (on)	Relay 1 (on)	Lampu 1 menyala	Berhasil
2	Button 1 (off)	Relay 1 (off)	Lampu 1 padam	Berhasil
3	Button 2 (on)	Relay 2 (on)	Lampu 2 menyala	Berhasil
4	Button 2 (off)	Relay 2 (off)	Lampu 2 padam	Berhasil
5	Button 3 (on)	Relay 3 (on)	Lampu 3 menyala	Berhasil
6	Button 3 (off)	Relay 3 (off)	Lampu 3 padam	Berhasil
7	Button 4 (on)	Relay 4 (on)	Lampu 4 menyala	Berhasil
8	Button 4 (off)	Relay 4 (off)	Lampu 4 padam	Berhasil
9	Button 5 (on)	Relay 5 (on)	Lampu 5 menyala	Berhasil
10	Button 5 (off)	Relay 5 (off)	Lampu 5 padam	Berhasil
11	Button 6 (on)	Relay 6 (on)	Lampu 6 menyala	Berhasil
12	Button 6 (off)	Relay 6 (off)	Lampu 6 padam	Berhasil
13	Button 1 dan 2 (on)	Relay 1 dan 2 (on)	Lampu 1 dan 2 menyala	Berhasil
14	Button 3 dan 4 (on)	Relay 3 dan 4 (on)	Lampu 3 dan 4 menyala	Berhasil
15	Button 5 dan 6 (on)	Relay 5 dan 6 (on)	Lampu 5 dan 6 menyala	Berhasil
16	Button 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 (off)	Semua relay off	Semua lampu padam	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat dikatakan bahwa pengujian sistem berhasil dengan baik.

Untuk koneksi stop kontak dengan terminal beban dari relay, cara koneksinya dapat dilihat pada Gambar 18.



■ **Gambar 18.** Koneksi Stop Kontak dengan Relay

Steker listrik dihubungkan dengan tegangan PLN, tetapi stop kontak masih belum teraliri listrik, tergantung kondisi dari relay, terminal COM-NO pada relay bersifat seperti saklar, bila relay aktif, maka kondisi saklar akan tertutup maka stop kontak akan teraliri listrik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu semua modul dan sistem bekerja dengan baik, serta penulisan penggunaan data untuk di program dan setting aplikasi harus menggunakan data yang sama. Saran pada penelitian ini dapat dikembangkan untuk penambahan fungsi sistem misalnya timer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.D.B Sadewo, E.R Widasari, and A. Muttaqin, "Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas Bluetooth," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 5, pp. 415-425, May 2017.
- [2] I.G Friansyah, Safe'I, and D.F Waidah, "Implementasi Sistem Bluetooth Menggunakan Android Dan Arduino Untuk Kendali Peralatan Elektronik," *Jurnal Tikar*, vol. 2, no. 2, July 2021.
- [3] Susanto and I.D. Jauhari, "Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, vol. 8, no. 1, pp. 51-58, Jan-Jun 2019.
- [4] M. Muslihudin, W. Renvillia, A. Taufiq, A. Andoyo, and F. Susanto, "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller," *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) – LPPM UNHAS*, vol. 1, no. 1, pp. 23-31, June 2018.
- [5] D.R Hulu, A. Perdana, D.I Sinuhaji, and M. Turnip, "Perancangan Sistem Alat Pengendalian Pada Kipas Angin Menggunakan Pir Dan Arduino Berbasis Android," *Jurnal METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 3, no. 1, pp. 1-6, April 2019.