

Sistem Kendali Beban Listrik Menggunakan Suara

Nanda Ilham^{1*}, Rahadian Mahardika¹ dan Yoan Elviralita²

¹Jurusan Teknik Elektro FT UNP, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka – Kampus UNP – Air Tawar – Padang 25131

²Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa Makasar
Jl. Kapasa Raya No.23, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90245

*e-mail: nandailham403@gmail.com

(Diajukan: 24 Oktober 2020, direvisi: 28 November 2020, disetujui: 18 Desember 2020)

Abstrak

Peralatan listrik merupakan suatu perangkat yang berada pada sebuah rumah/gedung yang mempunyai fungsi sebagai beban pada perlatan instalasi rumah maupun gedung. Sistem pengontrolan peralatan listrik saat sekarang ini pada umumnya masih menggunakan saklar konvensional, penggunaan saklar konvensional ini dinilai belum efektif karena apabila kita ingin mengontrol suatu peralatan listrik kita harus mencari tahu terlebih dahulu keberadaan saklar tersebut pada ruangan. Untuk itu diperlukan merancang sebuah sistem kontrol yang dapat mengontrol dan mengendalikan peralatan listrik yang bersifat mobile yaitu sistem kontrol tersebut dapat mengontrol peralatan listrik dari tempat-tempat yang berbeda. Pada penelitian ini, sistem kontrol yang dirancang dapat mengendalikan 2 buah lampu dan 2 buah stop kontak untuk instalasi domestik. Komponen-komponen yang digunakan yaitu mikrokontroler Arduino Nano sebagai peralatan kendali, Module Bluetooth sebagai peralatan komunikasi dan Relay sebagai saklar penghubung /pemutus arus ke masing-masing peralatan listrik. Peralatan Listrik aktif saat di kontrol melalui smartphone dengan cara memberikan perintah suara On dan akan redup apabila diberi perintah suara off. Dari pengujian yang dilakukan, sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci: Mobile, Module Bluetooth, Relay.

Abstract

Electrical equipment is a device located in a house / building that has a function as a load on home and building installation equipment. Current control systems for electrical equipment generally still use conventional switches, the use of conventional switches is considered ineffective because if we want to control an electrical equipment we must first find out where the switch is in the room. For this reason, it is necessary to design a control system that can control and control mobile electrical equipment, namely the control system can control electrical equipment from different places. In this study, a control system designed to control 2 lamps and 2 sockets for domestic installations. The components used are the Arduino Nano microcontroller as control equipment, the Bluetooth Module as communication equipment and the relay as a switch / circuit breaker to each electrical equipment. Electrical equipment is active when controlled via a smartphone by giving the voice command On and will dim when given a voice command off. From the tests carried out, the system can work properly as expected.

Keywords: Mobile, Bluetooth Module, Relay.

PENDAHULUAN

Pada jaman sekarang ini, peralatan nirkabel yang sudah dimiliki sebagian banyak orang adalah handphone. Handphone merupakan suatu alat yang dapat membantu manusia berkomunikasi walaupun pada jarak yang jauh. Semakin majunya teknologi dalam bidang komunikasi jarak jauh, maka fungsional handphone tidak hanya dipakai sebagai komunikasi, akan tetapi handphone digunakan sebagai buku catatan elektronik, alarm, dan aplikasi lain yang melibatkan dunia luar. Untuk kebutuhan yang semakin berkembang, Handphone pun telah memiliki berbagai teknologi seperti sinar infra merah, bluetooth bahkan Wifi. Atas dasar kebutuhan perangkat elektronika yang mampu digunakan efektif dan mempermudah untuk mengontrol perangkat lain, dirancang suatu prototipe yang dapat mengendalikan saklar beberapa perangkat elektronik dalam suatu rumah (rumah pintar) dengan perangkat elektronik yang sudah ada (Handphone)[1].

Di era sekarang ini sistem kontrol peralatan listrik sudah banyak digemari oleh masyarakat karena dilihat dari fungsinya yang sangat membantu dalam meringankan aktifitas manusia. Sistem kontrol peralatan listrik bisa dimanfaatkan untuk instalasi domestik maupun untuk instalasi gedung bertingkat. Contohnya seperti kontrol peralatan listrik menggunakan suara.

Ada beberapa contoh penelitian yang juga merancang sistem kendali untuk beban menggunakan suara diantara yaitu : “Kontrol Penerangan Ruangan Menggunakan Sensor Suara (Speech Recognition) Berbasis Android” Penelitian ini telah menggunakan aplikasi android untuk melakukan pengontrolan outputnya namun output yang digunakan pada rancangan sistem ini masih terlalu sederhana yaitu hanya menggunakan lampu Led belum menggunakan lampu pijar dan stop kontak jadi untuk penerapan dan penggunaannya belum maksimal[2].

Dengan memperhatikan hal tersebut maka penulis ingin merancang serta mengerjakan tugas akhir dengan judul “Sistem Kendali Beban Listrik Menggunakan Suara”. Adapun rancangan sistem kendali ini dibuat dalam bentuk miniatur rumah.

Google SketchUp

Google SketchUp adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang mengombinasikan seperangkat alat (tools) yang sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer[3].



Gambar 1. Logo Sketchup

Smartphone

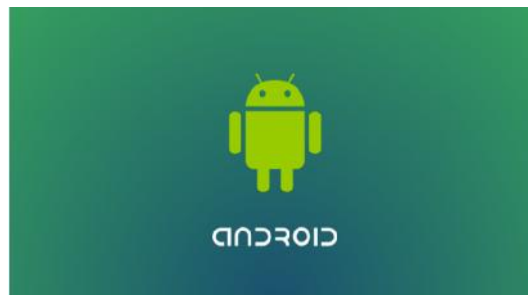
Smartphone adalah teknologi canggih yang merupakan kombinasi PDA dan mobile phone. teknologi baru yang menyerupai Personal Digital Assistant (PDA) yang memiliki berbagai fungsi dan kemudahan dalam mengakses internet terbaik dan layar sentuh[4].



Gambar 2. Smartphone

Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler [5].



Gambar 3. Android

Arduino Nano

Arduino Nano adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Nano mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz,

sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino Nano memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya [6].



Gambar 4. Arduino Nano

Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian dan berupa terminal dua komponen elektronik yang menghasilkan tegangan pada terminal yang sebanding dengan arus listrik yang melewatinya sesuai dengan hukum Ohm ($V = IR$). Sebuah resistor tidak memiliki kutub positif dan negative, tapi memiliki karakteristik utama yaitu resistansi dan toleransi. Dengan adanya resistor menyebabkan arus listrik dapat disalurkan sesuai dengan kebutuhan juga untuk membangkitkan frekuensi tinggi dan rendah dengan bantuan transistor dan kapasitor[2].



Gambar 5. Resistor

Speech Recognition

Speech Recognition adalah proses konversi sebuah sinyal akustik, yang ditangkap oleh microphone atau telepon, untuk merangkai kata kata. Kata - kata yang dikenali bisa jadi sebagai hasil akhir, untuk sebuah aplikasi seperti command & control, penginputan data, dan persiapan dokumen. Speech recognizer yang pertama keluar di tahun 1952. Salah satu perangkat speech recognizer adalah IBM Shoebox, yang dikeluarkan pada 1963 melalui New York World's Fair[2].



Gambar 6. Speech Recognition Technology

Led

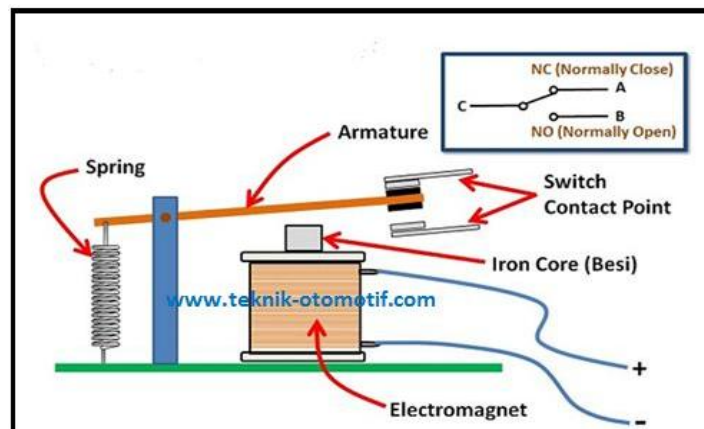
Light Emitting Diode atau biasanya disebut LED (gambar 7) merupakan komponen elektronika yang memancarkan cahaya monokromatik pada saat dialiri tegangan forward atau maju. LED adalah salah satu keluarga Dioda yang bahan dasarnya adalah semi konduktor. Warna cahaya atau pancaran yang dikeluarkan oleh LED bergantung dengan bahan semikonduktor yang digunakan pada LED tersebut. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya [7].



Gambar 7. Led

Relay

Relay (Gambar 8) adalah sakelar yang membuka dan menutupnya (open dan closenya) dengan tenaga listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya. Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis, kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui armature/tuas ke sebuah sakelar. Biasanya relay memicu sakelar terbuka dan tertutup, dan hal ini tergantung type dan kebutuhan [1].



Gambar 8. Konstruksi Relay

Bluetooth Hc 05

Bluetooth HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4Ghz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave ataupun master(Gambar 9). Sangat mudah

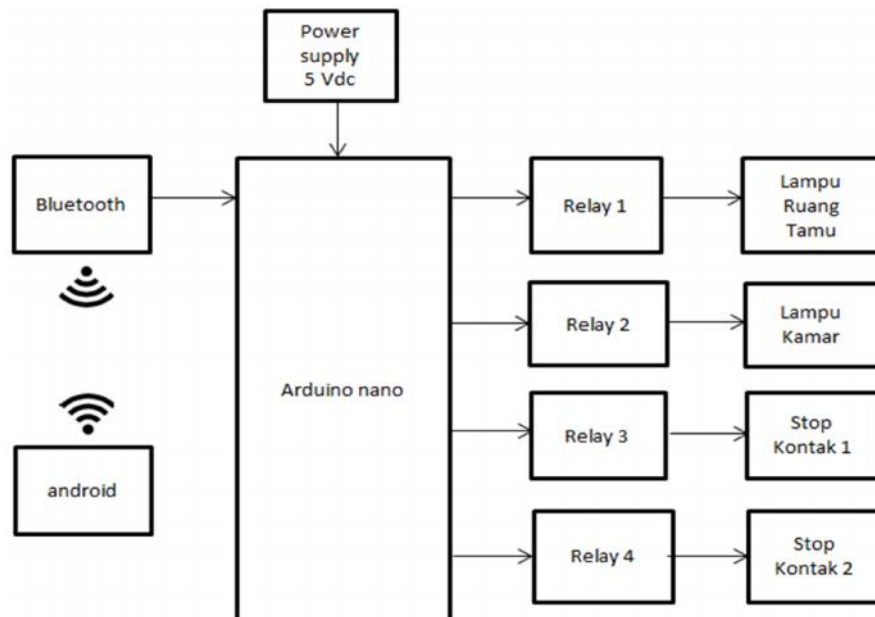
digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth. Tegangan input bluetooth versi ini 3.6 – 6 V , jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7 V . Arus saat unpaired sekitar 30mA dan saat paired sebesar 10mA. 4 pin 3.3 V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang[2].



Gambar 9. Bluetooth Hc 05

METODE

Metode ini berupa rancang bangun sistem kendali beban listrik menggunakan suara yang dibuat dalam bentuk miniatur rumah. Perangkat mekaniknya terdiri dari Arduino Nano, Bluetooth Hc 05, Power Supply 5 Vdc, Smartphone Android, Relay, Lampu, Stop Kontak. Blok diagram sistem secara keseluruhan terdapat pada gambar 10.

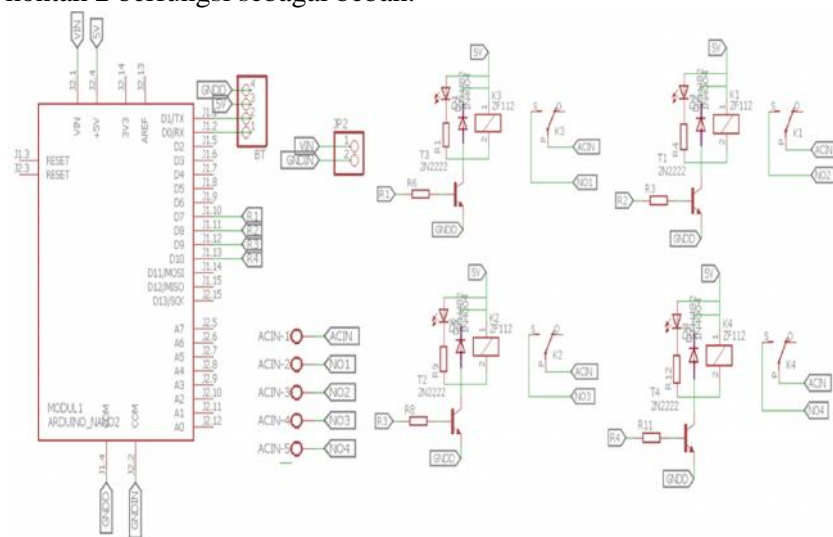


Gambar 10. Blok Diagram

Penjelasan blok diagram sebagai berikut :

1. Android

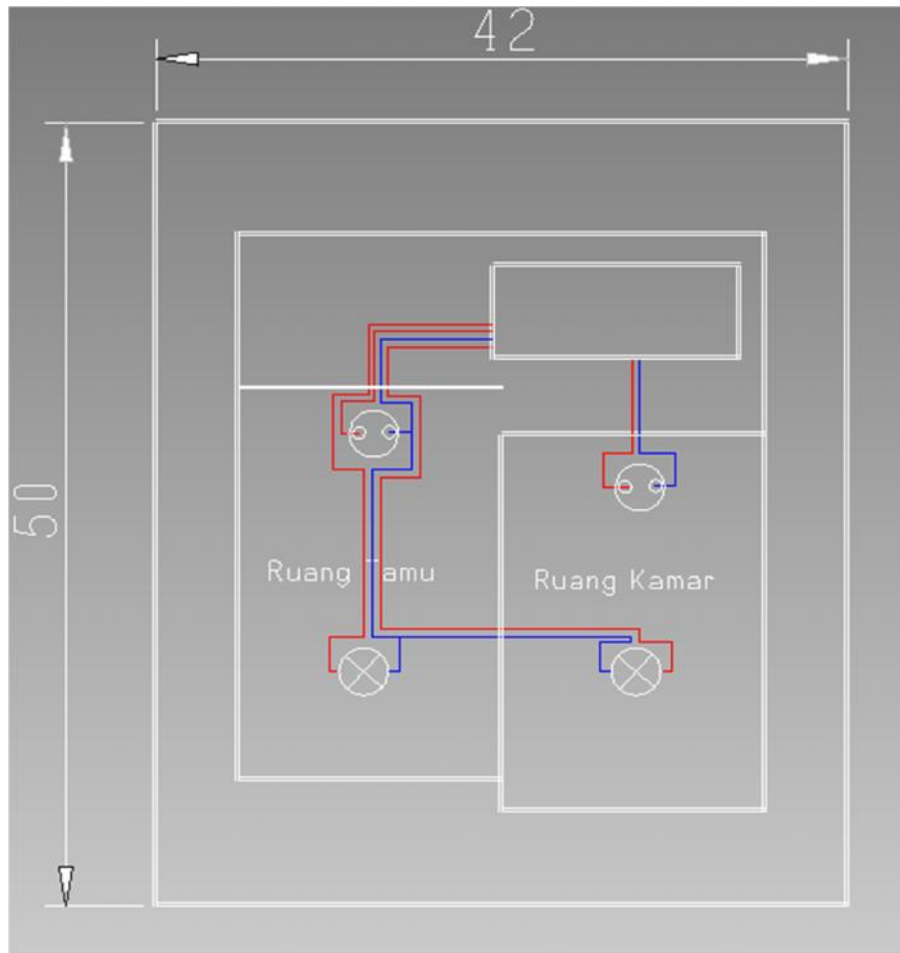
- Android digunakan sebagai peralatan input utama yang nantinya digunakan untuk memberikan perintah aktif/nonaktifnya beban melalui suara dan android juga digunakan untuk menampilkan tampilan aplikasi yang akan digunakan untuk mengontrol beban.
2. Bluetooth
Bluetooth digunakan sebagai peralatan komunikasi data antara smartphone ke arduino nano.
 3. Power supply 5 Vdc
Power supply 5Vdc digunakan untuk pemberi suplai daya dc ke Arduino nano agar arduino nano dapat aktif.
 4. Arduino nano
Arduino nano berfungsi sebagai otak atau pusat pengolah data dari input ke output sistem.
 5. Relay 1
Relay 1 berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus ke lampu 1.
 6. Relay 2
Relay 2 berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus ke lampu 2.
 7. Relay 3
Relay 3 berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus ke stop kontak 1.
 8. Relay 4
Relay 4 berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus ke stop kontak 2.
 9. Lampu ruang tamu
Lampu ruang tamu berfungsi senagai beban.
 10. Lampu kamar
Lampu kamar berfungsi sebagai beban.
 11. Stop Kontak 1
Stop kontak 1 berfungsi sebagai beban.
 12. Stop Kontak 2
Stop kontak 2 berfungsi sebagai beban.



Gambar 11. Skematik Sistem Kontrol

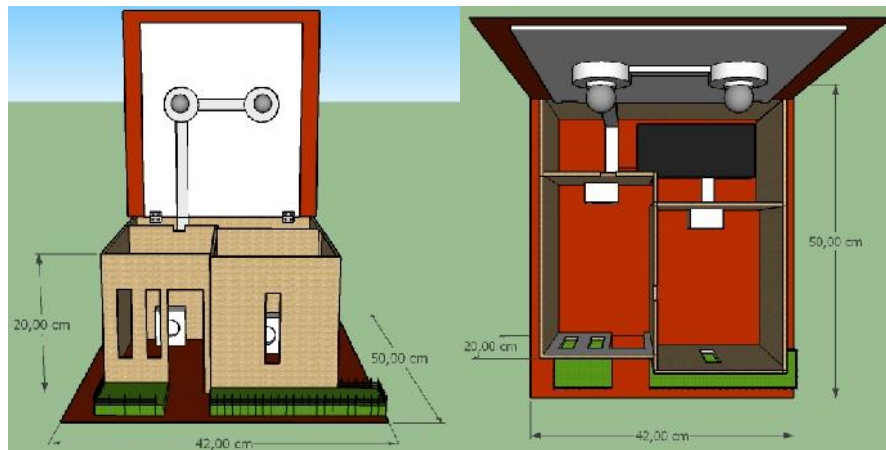
Rangkaian Skematik Sistem Kontrol ini dibuat untuk tempat peletakan komponen yang terdiri dari arduino Nano, Relay 5 Vdc Bluetooth Hc 05, bentuk dari rangkaian dapat dilihat pada gambar 11.

Denah rumah dibuat untuk menunjukkan lokasi dari berbagai ruangan, gambar dari denah rumah dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Denah Rumah

Pada perancangan maket, sesuai dengan judul yang akan dirancang yaitu rancang bangun sistem kendali beban listrik menggunakan suara. Hal yang harus dilakukan selanjutnya yaitu merancang sebuah maket atau miniatur rumah dengan type 21 dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 42 cm dan tinggi 20 cm dengan skala 1 : 10 cm. Untuk perancangan maket ini menggunakan software sketchup. Hasil perancangan maket ini nantinya yang akan dijadikan sebagai tempat kedudukan bagi beban dan sistim kontrol yang terdiri dari 2 buah lampu, 2 buah steker dan 1 box sistim kontrol. Model desain perancangan maket dapat dilihat pada gambar 13.



(a) (b)
Gambar 13. (a) Perancangan maket tampak depan,
(b) perancangan maket tampak atas

Pengujian Sistim Kontrol

Adapun yang diuji pada sistim kontrol ini adalah pengujian terhadap perangkat keras apakah dapat berfungsi dengan baik.

Pengujian lampu Ruang Tamu

Pengujian sistim kontrol pada lampu ruang tamu dapat dilihat pada gambar 14. Pada gambar 14 dapat dilihat hasil pengujian dari sistim kontrol dimana terlihat lampu ruang tamu yang di kontrol melalui perintah suara sudah dapat menyala.



Gambar 14. Lampu ruang tamu hidup

Pengujian Lampu Kamar

Pengujian sistim kontrol pada lampu kamar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 15, Lampu kamar hidup

Pada gambar 15 dapat dilihat hasil pengujian dari sistem kontrol dimana terlihat lampu kamar yang di kontrol melalui perintah suara sudah dapat menyala.

Pengujian Stop Kontak 1

Pengujian sistem kontrol pada stop kontak 1 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 16. Stop kontak 1 hidup

Pada gambar 16 dapat dilihat hasil pengujian dari sistem kontrol dimana terlihat stop kontak 1 yang di kontrol melalui perintah suara sudah dapat menyala ditandai dengan menyalnya lampu indikator oranye pada stop kontak 1.

Pengujian Stop Kontak 2

Pengujian sistem kontrol pada stop kontak 2 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 17. stop kontak 2 hidup

Pada gambar 17 dapat dilihat hasil pengujian dari sistem kontrol dimana terlihat stop kontak 2 yang di kontrol melalui perintah suara sudah dapat menyala ditandai dengan menyalnya lampu indikator oranye pada stop kontak 2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan suatu perancangan dan pengujian rancang bangun dapat disimpulkan hardware dari rancang bangun sistem kendali beban listrik menggunakan suara ini telah berhasil dibuat, hardware dari rancang bangun sistem kendali beban listrik menggunakan suara ini dapat mengendalikan 4 buah beban yang terdiri dari 2 buah lampu dan dua buah stop kontak melalui perintah suara dari aplikasi android.

Saran

Setelah melakukan seluruh rangkaian uji coba pada alat ini, maka untuk kedepannya penulis memberikan saran, yaitu Menambahkan sistem kontrol yang bisa dikembangkan untuk pengendalian beban 3 fasa. Menambahkan sistem kontrol yang dapat dikembangkan dengan menggunakan *wireless* atau internet. Menambah sistem monitoring untuk beban. Menambahkan saklar konvensional sebagai alternatif saklar bantu.

REFERENSI

- [1] P. A. Nugroho and L. Romi, "Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno Yang Dikendalikan Dengan Smartphone Android," vol. II, no. 2, pp. 58–75, 2017.
- [2] V. W. Rumopa and D. Pembimbing, "KONTROL PENERANGAN RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUARA (SPEECH RECOGNITION) BERBASIS ANDROID KONTROL PENERANGAN RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUARA (SPEECH RECOGNITION)"

- BERBASIS ANDROID,” POLITEKNIK NEGERI MANADO, 2015.
- [3] S. Indah, A. Setiawan, and A. Sejarah, “Google SketchUp,” vol. III, no. 2, pp. 6–10, 2011.
- [4] Y. Tjandi and S. Kasim, “Kendali peralatan listrik berbasis smartphone 1),” *J. Sci. PINISI*, vol. 1, no. 1, pp. 73–81, 2015.
- [5] T. Listyorini and A. Widodo, “PERANCANGAN MOBILE LEARNING MATA KULIAH SISTEM OPERASI BERBASIS ANDRO,” *J. SIMETRIS*, vol. 3, no. 1, pp. 25–30, 2013.
- [6] H. Muchtar and A. Hidayat, “IMPLEMENTASI WAVECOM DALAM MONITORING BEBAN LISTRIK,” *J. Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [7] T. K. Wijaya and S. Sitohang, “PERANCANGAN PANEL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH DAN AUTOMATIC MAIN FAILURE DENGAN KONTROLER BERBASIS ARDUINO,” *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 207–223, 2019.