

PERANCANGAN SISTEM KONTROLER ALAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN PERINTAH SUARA

Saftiadi, A. Asni B, Aswadul Fitri Saiful Rahman

Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA

The operation of electronic equipment in general is still manual or semi-automatic that uses a remote or switch around the tool area. With the development of increasingly sophisticated technology and information science, electronic equipment that is at home we can easily control remotely if we want to do it with a specific purpose and purpose. In daily life, we can apply the concept of a smart home, which can control electronic equipment in our homes using Voice activation. So it can turn on or turn off electronic devices inside our homes by using a web server or an android smart phone, with the condition that it is connected with Bluetooth for access control. The basis of this system can also be called Voice Activation. In making this tool the author uses the Arduino Uno microcontroller, using Bluetooth HC-06 / HC-05 module, 4x 330 Ohm resistor, 4x Color LED, jumper cable and Android smartphone. This tool can control the electronic equipment that is in our homes by using an Android smart phone that has the application installed, the control connection uses Bluetooth, as access control.

Keyword : Kontrol system, Microcontroller and Voice commands

Pengoperasian peralatan elektronik pada umumnya masih secara manual atau semi otomatis yang menggunakan remote ataupun saklar di sekitar area alat. Dengan seiring perkembangan ilmu teknologi dan informasi yang semakin canggih, peralatan elektronik yang berada di rumah bisa dengan mudah kita kontrol dari jarak jauh apabila kita ingin melakukannya dengan tujuan dan maksud tertentu. Dalam kehidupan sehari-hari, bisa kita terapkan dengan konsep rumah pintar, yaitu bisa mengontrol peralatan elektronik di rumah kita menggunakan *Voice activation*. Jadi bisa menyalakan atau mematikan alat elektronik yang berada di dalam rumah kita dengan menggunakan *web server* atau *smart phone android*, dengan syarat sudah terhubung dengan *Bluetooth* untuk akses kontrolnya. Dasar dari sistem ini bisa disebut juga dengan *Voice activation*. Dalam pembuatan alat ini penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, menggunakan Bluetooth modul HC-06 / HC-05, 4x resistor 330 Ohm, 4x LED Warna, kabel jumper dan *smartphone android*. Alat ini bisa mengontrol peralatan elektronik yang ada di rumah kita dengan menggunakan *smart phone android* yang telah terinstall aplikasi, koneksi pengontrolan menggunakan *Bluetooth*, sebagai akses kontrolnya. Sistem kendali peralatan elektronik melalui media *bluetooth* menggunakan *voice recognition* berjalan dengan baik. Sistem kendali elektronik bekerja efektif pada jarak di bawah 8 meter. Sistem kendali tidak bisa merespon perintah suara pada jarak 8 meter keatas. Lampu Hanya Bisa menyala semua dalam jarak 8 meter saja.

Kata Kunci— Sistem Kontrol, Mikrokontroler, Perintah

suara

I. PENDAHULUAN

kemajuan teknologi yang terus berkembang dengan pesat hingga saat ini membuat perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk membantu mengembangkan produk berbasis *voice activation*. secara umum *voice activation* (perintah suara) dapat diartikan sebagai benda-benda di sekitar kita yang dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui *bluetooth*.
Format Halaman

Dalam kehidupan sehari-hari, bisa kita terapkan dengan konsep rumah pintar, yaitu bisa mengontrol peralatan elektronik di rumah kita menggunakan *Bluetooth*. Jadi pada saat kita di rumah bisa menyalakan atau mematikan alat elektronik yang berada di dalam rumah kita, dengan syarat semua sudah terhubung dengan *Bluetooth* untuk akses kontrolnya..

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam perancangan kontrol elektronik menggunakan konsep *Voice activation* ini, tidak terlepas dari sebuah sistem kontrol atau mikrokontroler, *Arduino*, Relay Elektronik, dan Modul *Bluetooth HC-05* sebagai perantara dari jaringan *Bluetooth* ke mikrokontroler *arduino*.

Ada Eka Purwandari, 2016, dari SEKOLAH TINGGI ILMU MENAJEMEN DAN ILMU KOMPUTER TANGGERANG dengan judul "PROTOTIPE PEMBUKA DAN PENUTUP MEJA KANTOR MENGGUNAKAN VOICE BERBASIS ARDUINO UNO PADA PT. FOSTA UNGGUL PERDANA. Pada penelitian ini dibahas tentang bagaimana mengendalikan dan mengontrol sebuah Prototipe meja kantor menggunakan perintah suara. Kendali perintah menggunakan suara memudahkan pengguna untuk melakukan kontrol terhadap meja kantor. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler modul Bluetooth HC-05 untuk melakukan audio processing dari struktur perintah yang diberikan.

Persamaan pada penelitian yang dilakukan penulis dan penelitian oleh Eka Purwandari adalah kontrol kendali terhadap alat elektronik dilakukan menggunakan suara. Penggunaan suara sebagai kontrol dalam penelitian Eka Purwandari adalah membuat alat untuk mempermudah mengatur meja menggunakan perintah suara. Perbedaan penulis dengan Eka Purwandari adalah penulis membuat alat tentang smart home yang menggunakan modul yang sama yaitu modul Bluetooth HC-05.

A. LANDASAN TEORI

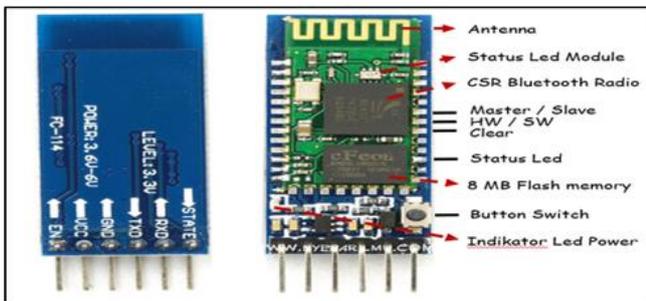
- **Bluetooth HC-05** adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area networks* atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-mutukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi

dari peralatan Bluetooth ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok Bluetooth Special Interest Group.

Tabel 1: Spesifikasi dari Module Bluetooth HC-05

Spesifikasi dari module <i>Bluetooth</i>	
1	Bluetooth protocol : Bluetooth tipe v2.0+EDR
2	Kecepatan dapat mencapai 1Mbps pada mode sinkron
3	Kecepatan dapat mencapai 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron maksimum
4	Tegangan kerja pada 3,3 – 6 Volt DC
5	Konsumsi arus kerja yaitu 50 mA
6	Memiliki modulasi Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK)
7	Sensitivitas -84dBm (0.1% BER)
8	Daya emisi 4 dBm
9	Suhu operasional range -20°C — +75°C
10	Memiliki keamanan dengan enkripsi data dan enkripsi
11	Dimensi modul 15.2×35.7×5.6 mm

Gambar 1: Bluetooth HC-05

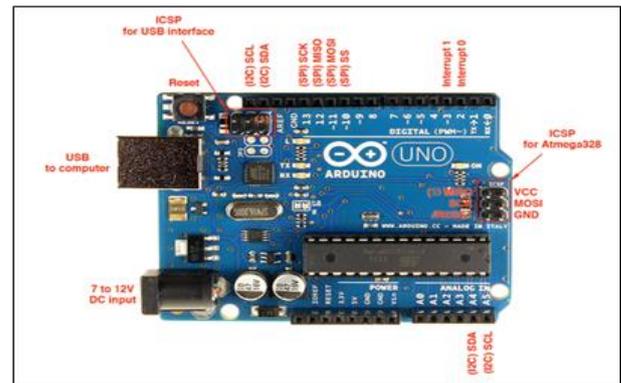


Gambar 1: Bluetooth HC-05

- **Arduino Uno** adalah board berbasis mikrokontroler pada *ATmega328*. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, 16 *MHz* osilator kristal, koneksi *USB*, *jack* listrik tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel *USB* atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor *AC-DC* atau baterai untuk menggunakannya.

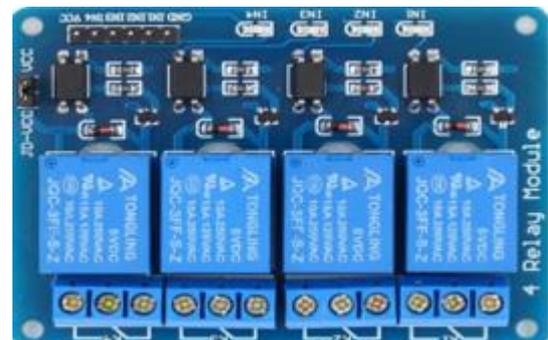
Tabel 2: Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATMega328
Operasi Voltage	5 V
Input Voltage	7 – 12 V (rekomendasi)
Input Voltage	6 – 20 V (limit)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
Bootloader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz



Gambar 3: Board Arduino Uno

- **Resistor** adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika.
- Relay merupakan salah satu komponen yang didalamnya terdiri dari sebuah kumparan berinti besi yang akan menghasilkan elektromagnet ketika kumparannya dialiri oleh arus listrik. Relay adalah perangkat yang menggunakan gaya elektromagnetik yang akan membuka ataupun menutup saklar untuk dialiri listrik. Relay merupakan salah satu komponen yang menerapkan logika *switching*. Relay digunakan untuk mengganti fungsi saklar pada sistem kendali otomatis. Dengan menggunakan relay pada sistem kendali otomatis maka saklar dapat dibuka dan ditutup menggunakan arus listrik. Relay merupakan sebuah saklar yang proses pengendalian buka tutup arusnya dilakukan oleh arus listrik. Terdapat dua macam pintu pada relay, yaitu pintu yang normal tertutup (*Normally closed* atau NC) dan pintu yang normal terbuka (*Normally Open* atau NO). *Normally open* adalah keadaan dimana pintu relay dalam keadaan tertutup saat dialiri arus listrik sehingga tidak ada arus listrik yang dapat mengalir, sedangkan *Normally closed* adalah keadaan dimana pintu terbuka sehingga arus listrik dapat mengalir. Bentuk relay kontrol 4 kanal

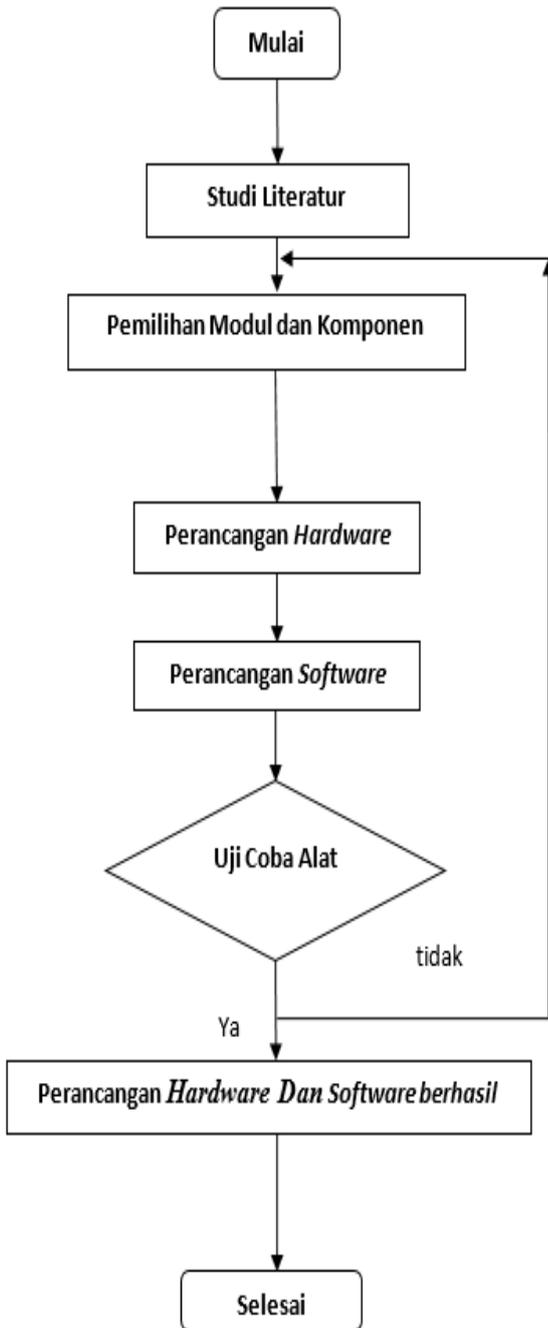


Gambar 4: Rangkaian Driver (Relay Elektronik)

III. METODE PENELITIAN

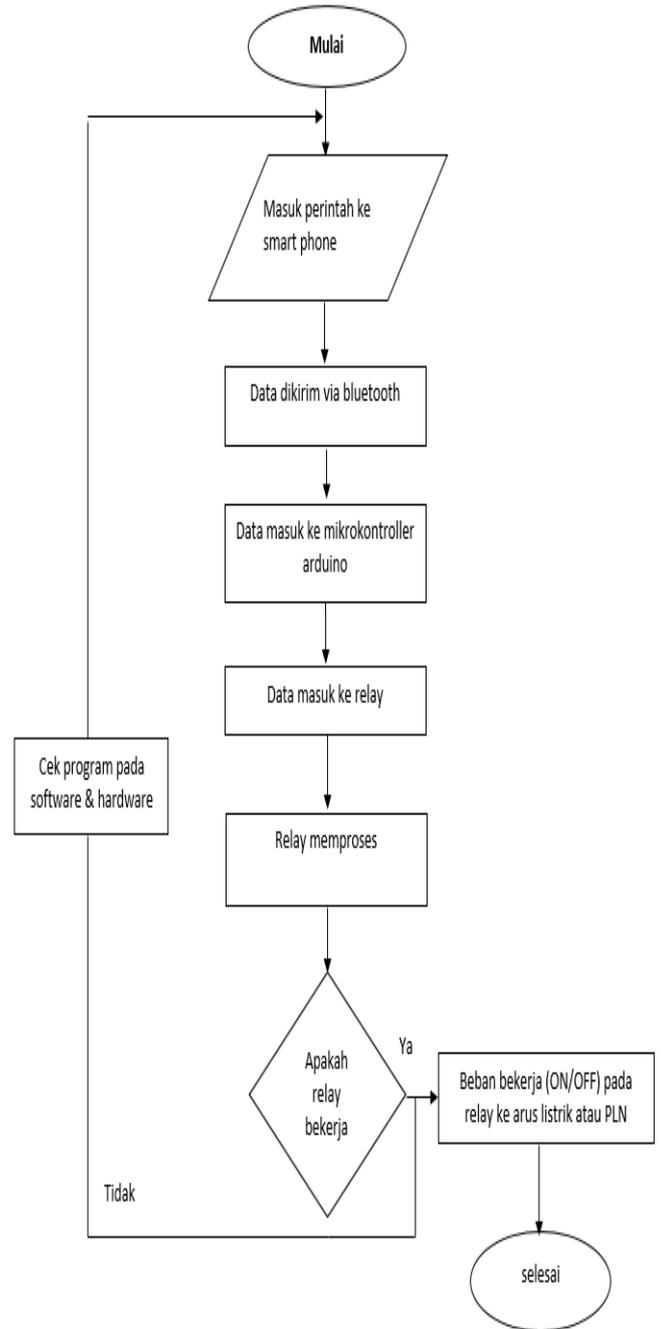
A. Instrumen Penelitian

- **Diagram Penelitian**



Gambar 5: Diagram alir penelitian

- **Proses Jalanya Perancangan Alat**



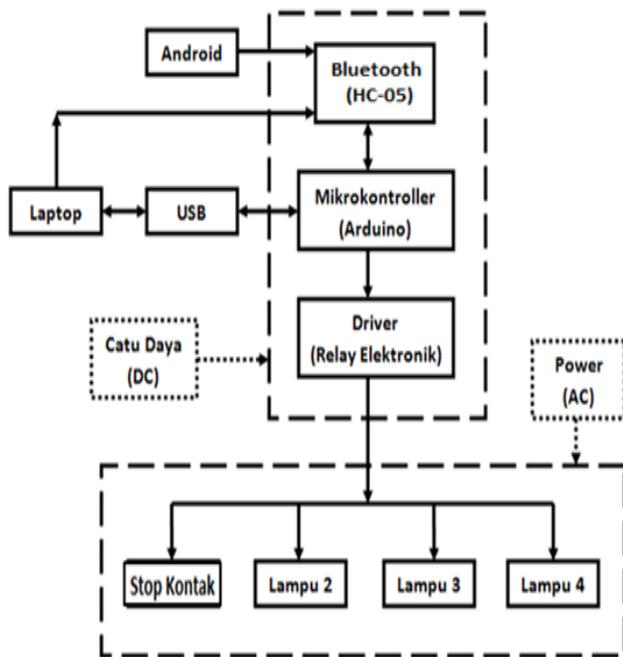
Gambar 6: Flowchart cara kerja

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang telah berhasil dibuat pada penelitian ini adalah alat kontrol elektronik menggunakan konsep *Voice activation (perintah suara)* berbasis mikrokontroler. Perangkat keras (*hardware*) pada penelitian ini terdiri dari, laptop, *smart phone*, rangkaian arduino uno, rangkaian modul *Bluetooth HC-05*, rangkaian modul relay empat chanel, rangkaian output elektronik, rangkaian

input power 220 VAC. Penjelasan hasil pembuatan perangkat keras (*hardware*) sebagai berikut:

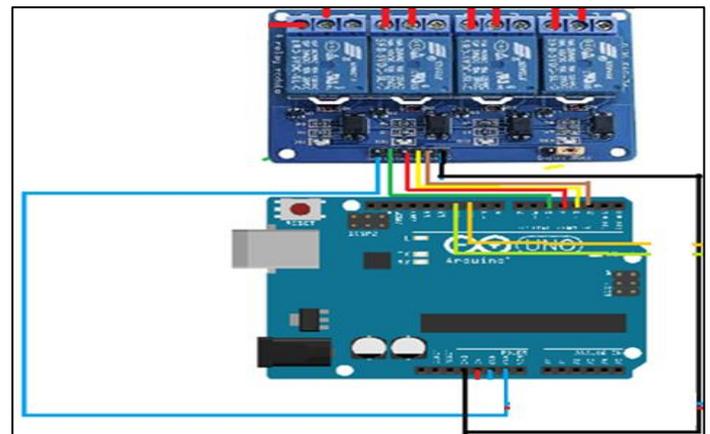


Gambar 7: Diagram Blok Rangkaian

Rangkaian Transmisi Data Dan Rangkaian Relay

Alat ini membutuhkan sebuah modul transmiter atau penyambung dari kontroler ke mikokontroler arduino melalui jaringan *Bluetooth*. Pada sistem ini menggunakan modul *Bluetooth HC-05* sebagai transmisinya. Sinyal perintah dari kontroler yaitu dari laptop atau smart phone yang sudah terkoneksi dengan Jaringan *Bluetooth*, akan ditransmisikan oleh modul *Bluetooth HC-05* menuju ke serial arduino, sehingga arduino bisa menerima perintah dari kontroler. Modul *Bluetooth HC-05* bisa mentransmisikan data dari kontroler ke arduino harus terhubung lebih dahulu dengan jaringan *Bluetooth*.

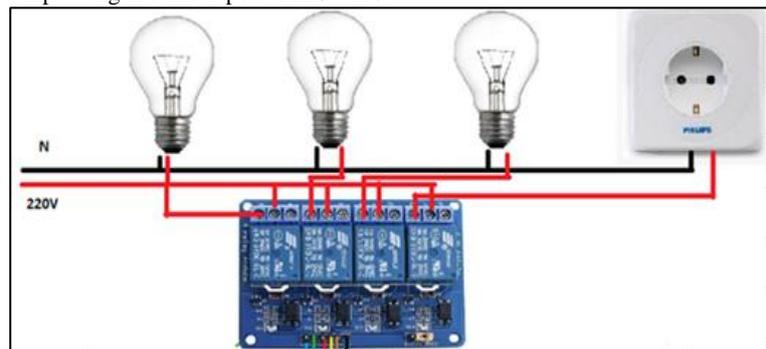
- Pin VCC modul relay dihubungkan ke pin 5 V pada arduino
- Pin GND modul relay dihubungkan ke pin GND pada arduino
- Pin IN1 modul relay dihubungkan ke pin Digital 5 pada arduino
- Pin IN2 modul relay dihubungkan ke pin Digital 4 pada arduino
- Pin IN3 modul relay dihubungkan ke pin Digital 3 pada arduino
- Pin IN4 modul relay dihubungkan ke pin Digital 2 pada arduino



Gambar 8: Rangkaian Modul Relay empat chanel

Rangkaian Output Elektronik

Sebagai output dalam sistem kontrol menggunakan konsep *Voice Activation* (Perintah suara) ini penulis memasang empat buah lampu dengan sumber power 220 VAC.

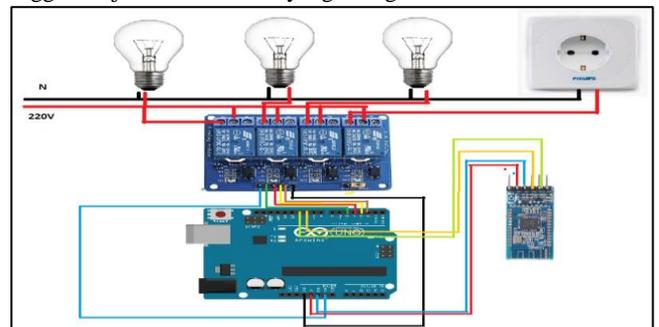


Gambar 9: Rangkaian Output berupa lampu AC

Rangkaian Secara Keseluruhan

Agar alat bisa bekerja secara penuh maka perlu untuk menyambungkan semua rangkaian yang telah dibuat sehingga semua komponen dan modul bisa terkoneksi satu sama lain.

Berikut ini adalah rangkaian secara keseluruhan dari pembuatan alat sehingga menjadi sebuah sitem yang saling terkoneksi :



Gambar 4.6 Rangkaian secara keseluruhan

Sketch Program Utama Arduino

Untuk menjalankan seluruh hardware perlu adanya sebuah program utama atau *softwar* eagar semua perangkat bisa dijalankan atau dikontrol sesuai dengan keinginan.

Setelah semua program dimasukkan kedalam arduino UNO maka dicompile terlebih dahulu, jika berhasil tinggal meng upload ke arduino. Berikut ini adalah sketch program utama arduino :

```

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT(10, 11);
String perintah;

void setup() {
  BT.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}
void loop() {
  while (BT.available()) {
    delay(10);
    char c = BT.read();
    perintah += c;
  }
  if(perintah.length() > 0) {
    Serial.println(perintah);

    // perintah dibawah ini dapat anda sesuaikan dengan perintah anda
    if (perintah == "Hidupkan kipas angin")
    { digitalWrite(2, HIGH); }
    else if(perintah == "matikan kipas angin")
    { digitalWrite(2, LOW); }
    else if(perintah == "Hidupkan lampu kamar mandi")
    { digitalWrite(3, HIGH); }
    else if(perintah == "Matikan lampu kamar mandi")
    { digitalWrite(3, LOW); }
    else if(perintah == "Hidupkan lampu kamar tidur")
    { digitalWrite(4, HIGH); }
    else if(perintah == "Matikan lampu kamar tidur")
    { digitalWrite(4, LOW); }
    else if(perintah == "Hidupkan lampu ruang tamu")
    { digitalWrite(5, HIGH); }
    else if(perintah == "matikan lampu ruang tamu")
    { digitalWrite(5, LOW); }
    else if(perintah == "hidupkan semua")
    { digitalWrite(2, HIGH);
      digitalWrite(3, HIGH);
      digitalWrite(4, HIGH);
      digitalWrite(5, HIGH); }
    else if(perintah == "matikan semua")
    { digitalWrite(2, LOW);
      digitalWrite(3, LOW);
      digitalWrite(4, LOW);
      digitalWrite(5, LOW); }
    perintah="";
  }
}
    
```

Gambar 4.9 Sketch Program utama arduino

Tabel 3: Perintah suara dengan jarak yang lebih panjang

NO	Perintah yang di ucapkan		Responden			Hasil Respon Perintah	Waktu Delay Sistem (Detik)	Waktu Respon Rata-rata
			1	2	3			
1	Kipas	Hidupkan	√	√	√	Hidup	3	4
	Angin	Matikan	√	√	√	Mati	3	
2	Kamar	Hidupkan	√	√	√	Hidup	3	
	Mandi	Matikan	√	√	√	Mati	3	
3	Kamar	Hidupkan	√	√	√	Hidup	3	
	Tidur	Matikan	√	√	√	Mati	3	
4	Ruang	Hidupkan	√	√	√	Hidup	3	
	Tamu	Matikan	√	√	√	Mati	3	

Jika program telah berhasil di upload maka selanjutnya dicek di serial monitor arduino untuk mengecek apakah arduino sudah terhubung dengan modul *Bluetooth HC-05* atau belum. Bisa dicek dengan cara menuliskan perintah Suara melalui *smart phone*. Jika sudah berhasil kita juga harus melihat program yg yang tersedia untuk alamat pengontrolan alat.

Hasil Pembuatan Perangkat Lunak (Software) Dan Pengujian Alat

Studi ini dilaksanakan dengan cara mempelajari dan mengumpulkan literatur yang ada untuk memperoleh data yang berhubungan dengan modul, berbagai aplikasinya, dan komponen-komponen penunjang lainnya. Studi literatur mengenai kontrol *arduino*, pengonksian modul *Bluetooth HC-06 / HC-05* aplikasi *Smart phone android*, penggunaan output di *arduino*, pengonksian relay elektronik ke *arduino*.

- a. Perancangan

Proses perancangan terdiri dari desain alat, perakitan alat-alat, dan pengkalibrasian alat yang akan digunakan.
- b. Pengujian

Setelah *hardware* dan *software* dibuat maka keduanya akan diintegrasikan dan diuji serta diperbaiki jika terdapat kesalahan dan kekurangan. Pengetesan rangkaian per blok dilakukan sebelum dilakukan eksperimen secara keseluruhan.

 - Pengujian Bluetooth

Tabel : Pengujian jangkauan Bluetooth

NO.	Kondisi	Jarak	Hasil transmisi	
			Diterima	Ditolak
1	Tanpa Peghalang	1-5 meter	√	
		6 meter	√	
		7 meter	√	
		8 meter		√
2	Ada Penghalang	1-5 meter	√	
		6 meter		√
		7 meter		√
		8 meter		√

- Pengujian Perintah Suara
- Memberikan perintah suara pada Boarduino, dan melihat apakah Boarduino telah menerjemahkan perintah dengan baik atau tidak. Jika boarduino

dapat membaca dan menrjemahkan perintah dengan baik. Boarduino akan menunjukkan tampilan seperti gambar 4.11 , 4.12, 4.13, 4.14, 4.15. Jenis perintah suara yang diberikan dapat dilihat pada

Tabel: Pengujian Perintah Suara dengan Jarak lebih panjang

No.	Perintah Suara						Keterangan
	Jarak	Kipas	Lampu Kamar	Lampu Kamar	Lampu Ruang	Delay	
	Jangkauan	Angin	Mandi	Tidur	Tamu	(Detik)	
	Bluetooth	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup		
1	1 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	
2	2 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	
3	3 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	
4	4 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	Lampu
5	5 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	Berhasil
6	6 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	Hidup
7	7 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	
8	8 Meter	✓	✓	✓	✓	3 Detik	
9	9 Meter	X	X	✓	✓	3 Detik	
10	10 Meter	X	X	X	✓	3 Detik	
11	11 Meter	X	X	X	✓	3 Detik	Lampu
12	12 Meter	X	X	X	X	4 Detik	Tidak Berhasil
13	13 Meter	X	X	X	X	4 Detik	Hidup
14	14 Meter	X	X	X	X	4 Detik	
15	15 Meter	X	X	X	X	4 Detik	

Untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem kendali, maka dilakukan pengujian jarak jangkauan pengguna dengan sistem kendali dan waktu delay sistem kendali merespon perintah yang diucapkan oleh pengguna. Jarak jangkauan pengguna dengan sistem kendali dibuat dari 1 meter sampai 15 meter. Pengujian jarak jangkauan dapat dilihat pada table 4.2.3

Sistem kendali tidak bisa merespon perintah suara pada jarak 9 meter keatas.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian alat yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM KONTROLER ALAT ELEKTRONIK RUMAH TANGGA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN PERINTAH SUARA dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Sistem kendali peralatan elektronik melalui media bluetooth menggunakan voice recognition berjalan dengan baik. Sistem kendali elektronik bekerja efektif pada jarak di bawah 8 meter. Sistem kendali tidak bisa merespon perintah suara pada jarak 8 meter keatas. Lampu Hanya Bisa menyala semua dalam jarak 8 meter saja.

REFERENSI

- [1]. Muh.Yusrifar Haris dan Aryo Abdi Putra. (2017) . *Perancangan Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler arduino uno R3 Dengan Sensor Suara, Skripsi.* Universitas Muhammadiyah Makasar. <https://teknikelektronika12.files.wordpress.com/2018/02/skripsi-fix21.pdf>
- [2]. Eka Purwandari. (2016), *Prototipe Pembuka Dan Penutup Meja Kantor Menggunakan Voice Berbasis Arduino Uno Pada PT. FOSTA UNGGUL PERDANA,* Skripsi . STIIK TANGGERANG
- [3]. Vernando Waldi Rumopa. (2015) . “*Kontrol Penerangan Ruang Menggunakan Sensor Suara (SPEECH RECOGNITION) Berbasis Android, POLITEKNIK NEGERI MANADO,* Skripsi. TEKNIK ELEKTRO
- [4]. Pratia Nurdiansyah. (2017). *Perancangan Dan Pembuatan kontrol Elektronik Menggunakan konsep Internet Of Things (IOT).* Skripsi. Universitas Balikpapan.
 - a. PRIYO SAPUTRA. (2017). *SMART HOME DENGAN SPEECH RECOGNITION MELALUI BLUETOOTH BERBASIS ANDROID.* Skripsi. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- [5]. Zaratul Nisa Saputri. (2014). *APLIKASI PENGENALAN SUARA SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO UNO .*Skripsi. Universitas Brawijaya
- [6]. Iqbal Pandu Prakoso. (2018). *Voice Controlled Home Automation System Menggunakan Mikrokontroler Wemos.* Skripsi. Universitas Islam Insdonesia.
- [7]. Adi pandu Wicaksono. (2018). *Sistem Kontrol Peralatan Rumah Melalui Smart Phone Dengan Perintah Suara.* Skripsi. Stikom Surabaya
- [8]. Stefanus. (2011). *Speech recognition.* Diambil pada tanggal 10 Juni 2019 dari <http://dee-x-cisadane.webs.com/apps/blog/show/10345884-speechrecognition>
- [9]. Dahlia, L. (2014). *Aplikasi kendali jarak jauh untuk peralatan rumah tangga dengan sistem online.* Diambil pada 10 Juni 2019 dari <http://tylalalala.blogspot.co.id/2014/>
- [10]. Agus Faudin. (2017). *Module Bluetooth HC-05.* Diambil pada 10 Juni 2019 dari <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-module-bluetooth-hc-05/>
- [11]. Nurianah. (2016). *Laporan Sistem Komunikasi Nirkabel Bluetooth.* Skripsi. Politeknik Negeri Semarang