

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL NIRKABEL ON – OFF
PERALATAN LISTRIK DENGAN PERINTAH SUARA
MENGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID**

Ari Permana L¹⁾ Zuleiha Masahida²⁾ Hendrik K Tupan³⁾ Riana Hutagalung⁴⁾

^{1,2,3,4)} Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon
¹⁾ai.mana@ymail.com, ²⁾zuleihamasahida@gmail.com, ³⁾h3ntup@gmail.com,
⁴⁾rianadeborahutagalung@gmail.com

ABSTRACT

Electricity is needed, especially for household lighting. In general, to turn off and on lights, fans, air conditioners (AC), television is still done manually by using the ON - OFF switch. Android smartphone connected to the internet and bluetooth can be used to control the microcontroller. Android smartphones are equipped with Voice command recognition feature technology or control using voice commands to control switches or other electronic devices without having to touch or direct contact with these devices, it is very helpful when compared to using a manual switch to control (ON - OFF) electronic devices, considering the current conditions where the COVID-19 pandemic period requires us to implement health protocols to reduce the spread of COVID-19. This research method is the development of research which is a load control prototype that functions as a controller that can be connected to external devices such as bluetooth HC05 and Relays, so that with the Arduino Uno or AT-Mega 328 we use it as a control for electrical devices to turn on and turn off electricity after receiving commands from Smathphone as an alternative to manual switches on those installed in residential. Testing the system with a Bluetooth signal propagation distance without obstructions and with a barrier of ± 15 meters for each load used. The temporary test is carried out by using a load of incandescent lamps with 100 watts of power as many as 4 lamps to determine how much active power consumption (pure power) is to the effect of the load used. The results of measurements of voltage, current, power, energy carried out on a 100 watt lamp load obtained a very significant value, this is due to the influence of the fluctuating PLN grid voltage ranging from 217 volts to 219 volts. Testing AMR_Voice response time to load ± 3 seconds. Testing the system with the distance of the bluetooth signal propagation without obstacles and with a barrier of ± 15 meters. Average current 0.46 A, average power 101.55 W, average energy 12.25 J.

ABSTRAK

Listrik sangat dibutuhkan terutama untuk penerangan rumah tangga. Pada umumnya untuk mematikan dan menghidupkan lampu, kipas angin, *pendingin ruangan* (AC), televisi masih dilakukan secara manual dengan menggunakan saklar ON – OFF. *Smartphone android* terhubung dengan internet dan *bluetooth* dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroler. *smartphone android* dilengkapi dengan teknologi fitur *Voice command recognition* atau pengendalian menggunakan perintah suara dapat mengontrol saklar atau perangkat elektronik lainnya tanpa harus menyentuh atau kontak langsung dengan perangkat tersebut, akan sangat membantu jika dibandingkan dengan menggunakan saklar manual untuk mengontrol (ON – OFF) perangkat elektronik, mengingat kondisi sekarang dimana masa pandemic COVID-19 yang mengharuskan kita untuk menerapkan protokol kesehatan untuk mengurangi penyebaran COVID-19. Metode penelitian ini pengembangan riset yang merupakan *prototype* pengendalian beban yang berfungsi sebagai pengendali yang dapat dihubungkan dengan perangkat luar seperti *Bloetooth HC05* dan *Relay*, sehingga dengan perangkat *Arduino Uno* atau *AT-Mega 328* ini kami gunakan sebagai kontrol perangkat listrik untuk menghidupkan dan memadamkan listrik setelah menerima perintah dari *Smathphone* sebagai alternative dari saklar manual pada yang terpasang pada rumah tangga. Pengujian sistem dengan jarak tempuh perambatan signal *bluetooth* tanpa penghalang dan dengan penghalang ± 15 Meter untuk tiap beban yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beban lampu pijar dengan daya 100 watt sebanyak 4 buah lampu untuk mengetahui berapa besar konsumsi daya aktif (daya murni) terhadap pengaruh beban yang digunakan. Hasil Pengukuran tegangan, arus, daya, energi dilakukan terhadap beban lampu 100 watt diperoleh nilai yang sangat signifikan, ini disebabkan karena pengaruh dari sumber tegangan jala-jala PLN yang fluktuatif berkisar antara 217 volt sampai 219 volt. Pengujian waktu respon *AMR_Voice* terhadap beban ± 3 detik. Pengujian sistem dengan jarak tempuh perambatan signal *bluetooth* tanpa penghalang dan dengan penghalang ± 15 Meter. Arus rata – rata 0,46 A, Daya rata – rata 101,55 W, energi rata – rata 12,25 J.

Kata Kunci : *Bluetooth HC05; Arduino Uno; Smathphone*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik sangat di butuhkan terutama untuk penerangan rumah tangga. Pada umumnya untuk mematikan dan menghidupkan lampu, kipas angin, *pendingin ruangan (AC)*, televisi dan lain-lain, masih dilakukan secara manual dengan menggunakan saklar ON – OFF. Kadang kala kita lupa untuk mematikan atau menghidupkan lampu karena kemungkinan pada waktu tertentu kita berada di luar rumah, pada saat pembayaran tagihan listrik bulanan yang tinggi, kita marah dan komplek kepada PT. PLN (Persero), padahal itu semua kesalahan dan kelalaian kita sendiri.

Kemajuan teknologi semakin berkembang, sehingga dapat membantu dan mempermudah dan mempermudah proses mematikan dan menghidupkan lampu dari luar rumah, tanpa mengganggu aktifitas kita yang lain. *Smartphone Android* adalah *smartphone* yang banyak digandrungi oleh masyarakat. Salah satu fitur yang disediakan *smartphone* adalah *speech command*. *Speech command* merupakan proses identifikasi untuk mengenali kata yang diucapkan oleh seseorang. *Speech command* biasa digunakan untuk menggantikan peranan input pada *keyboard* untuk menjalankan suatu aplikasi pada *smartphone* atau teknologi lainnya. Selain itu *smartphone* dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan mikrokontroler yang terhubung dengan internet dan memanfaatkan fasilitas *Bluetooth* yang ada pada *smartphone android*. Selain itu, *smartphone android* dilengkapi dengan teknologi fitur *Voice command recognition* atau pengendalian menggunakan perintah suara. Teknologi *Hi-Tech* ini dapat mengontrol (ON - OFF) perangkat elektronik tanpa harus menyentuh atau kontak langsung dengan perangkat elektronik tersebut, akan sangat membantu jika dibandingkan dengan menggunakan saklar manual untuk mengontrol (ON – OFF) perangkat elektronik, serta jika dilihat kondisi sekarang dimana pandemic COVID-19 yang mengharuskan kita untuk menerapkan protokol *Social distance* guna mengurangi penyebaran COVID-19.

Dalam pengembangan teknologi ini, peneliti ingin memanfaatkan fitur *voice recognition* yang terdapat pada *Smartphone Android* yang mana merupakan suatu alat komunikasi yang memiliki berbagai kelebihan dibandingkan alat komunikasi yang lain, beberapa diantaranya adalah memiliki kemampuan seperti *computer* dan bersifat *Mobile*, mikrokontroler sering kita pakai dalam proses belajar mengajar maupun praktikum di Laboraturium Mikrokontroler dan Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon. Didalam Modul praktek yang ada terdapat perangkat *Arduino Uno* yang berfungsi sebagai pengendali yang dapat dihubungkan dengan perangkat luar seperti *Bloetooth HC05* dan *Relay*, sehingga dengan perangkat *Arduino Uno*, dapat digunakan sebagai kontrol perangkat listrik untuk menghidupkan dan mematikan listrik setelah menerima perintah suara

dari *Smathphone* sebagai salah satu alternative dari saklar manual yang terpasang pada rumah tinggal, gedung perkantoran, industri dan lain-lain. Sistem ini baik digunakan untuk melakukan rutinitas keseharian terkait dengan pengendalian saklar lampu atau perangkat elektronik, dengan memberikan perintah berupa suara pada *smartphone* maka lampu dapat dinyalakan atau dimatikan, juga nyaman karena tidak perlu menjangkau tempat dimana saklar manual dipasang, tidak bersentuhan langsung dengan saklar. Selain itu juga mempermudah pengguna dalam mengendalikan peralatan elektronik, apabila sedang berpergian atau meninggalkan rumah.

Penggunaan dan pemanfaatan sistem ini sangat berdampak baik bagi semua orang, salah satu bagian dari penerapan rumah pintar yang tentunya dapat membantu pemerintah dalam menaati protokoler kesehatan guna menekan penyebaran COVID-19. Sehubungan dengan hal ini, maka peneliti mengambil topik yang berkaitan dengan system pengendalian peralatan elektronik dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pengendalian On – Off Peralatan Listrik Dengan Perintah Suara Menggunakan Smarthphone Android.**”

1.2 Permasalahan

Berdasarkan masalah yang terdapat pada latar belakang tentang pencegahan penyebaran COVID – 19 terkait pengendalian peralatan elektronik maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut : Bagaimana cara mengendalikan saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan miktokontroller AT-Mega 328, *Bluetooth* dan *Relay*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan kegiatan penelitian ini adalah :Rancang bangun sistem saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan miktokontroller AT-Mega 328, *Bluetooth* dan *Relay*.

1.4 Manfaat Penelitian

Membantu pengguna dalam melakukan aktifitas menghubungkan dan memutuskan arus listrik menggunakan saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan miktokontroller AT-Mega 328, *Bluetooth* dan *Relay*. Serta Mengurangi penyebaran virus Corona (COVID 19).

1.5 Originalitas / Keterbaharuan

Membuat pengendali saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan mikrokontroler AT-Mega 328, *Bluetooth* dan *Relay*. Serta Mengurangi penyebaran Virus Corona (COVID 19).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 Smart Home

Pesatnya perkembangan teknologi yang berjalan dinamis, sangat memungkinkan juga merambah dibidang properti. Salah satunya adalah penerapan konsep *smart home* atau rumah pintar yang mengaplikasikan beragam teknologi canggih dalam sistem rumah modern. Konsep ini dimaksudkan agar rumah dan perlengkapannya mudah digunakan dan diekendalikan serta mampu meningkatkan kualitas hidup para penghuninya. *Smart home* lebih mengedepankan konsep rumah berbasis aplikasi teknologi.

Teknologi *smart home* menjadi konsep hunian masa depan. Tidak hanya unggul dengan teknologi dan fitur canggih yang digunakan, beberapa perusahaan elektronik juga mendukung upaya penerapan *smart home system* melalui produk-produk yang ‘ramah internet’.

Smart home system adalah sistem otomatisasi rumah yang memungkinkan Anda untuk mengontrol banyak aspek hunian melalui satu gawai, yakni aplikasi pada *smartphone* atau perangkat lainnya. Aspek hunian yang dapat diatur melalui *smart home technology* dapat bervariasi. Mulai dari Pencahayaan, Pemanas, Lemari Pendingin, AC, TV, Sistem Audio dan Video Hiburan, Keamanan, serta juga Sistem Kamera yang dapat berkomunikasi satu sama dengan lainnya yang bisa untuk dikendalikan jarak jauh, dari lokasi manapun melalui Smartphone atau Internet. Dengan teknologi mutakhir ini, keamanan dan kenyamanan hunian Anda menjadi sangat mudah diakses melalui *smartphone* yang berada dalam genggamannya. Diaman pusat pengaturan *smart home system* umumnya berupa *user interface (UI)* atau antarmuka pengguna. Dengan adanya Teknologi Smart Home ini, maka akan memungkinkan pemilik tempat tinggal dapat mengontrol keadaan dan keamanan rumahnya dengan hanya menggunakan satu alat (Pengendali) saja.

Smart Home di Indonesia saat ini masih dalam tahap pengenalan dan pembiasaan ke masyarakat. Sistem yang serba otomatis bisa sangat membingungkan para pengguna teknologi yang terbagi antara yang berpengalaman (generasi milenial yang lebih muda) serta yang belum pernah membiasakan diri dengan internet yang serba praktis (pada rentang usia yang lebih tua). Hal ini, tentunya akan menjadi tantangan tersendiri

bagi teknologi Smart Home di Indonesia untuk mulai diaktivasi di dalam target marketnya: para keluarga.

2.1.2 Android

Android adalah sebuah sistem operasi Linux yang ditujukan untuk seluler, seperti *smartphone* dan *computer tablet*. Android adalah open source jadi memberikan kesempatan kepada pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan di berbagai perangkat seluler dan tablet yang berbasis android. Salah satu kelebihan dari Android adalah ketersediaan aplikasi dari berbagai macam kategori: sosial, hiburan, permainan, dsb. Para developer bisa mengembangkan aplikasi sesuai dengan minat mereka masing-masing menggunakan *Software Development Kit (SDK)* yang telah didistribusikan oleh Google.

2.1.3 Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO 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.

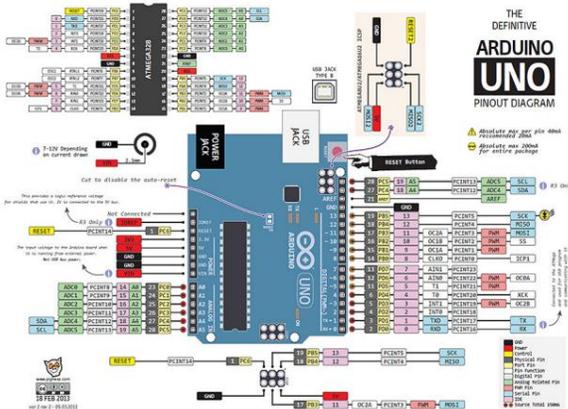


Sumber : <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>, 2019

Gambar 1. Arduino Uno

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

1. Pin out 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dandua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, I/O, REF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.
2. Sirkuit RESET yang lebih kuat.
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2.

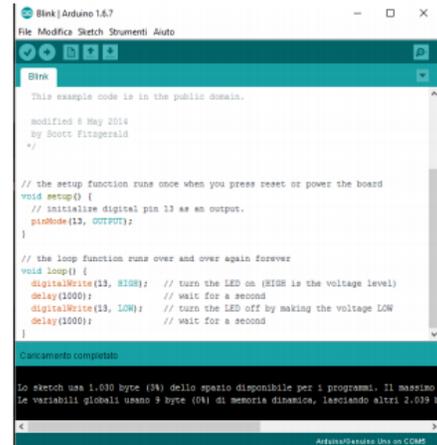


Sumber:
<https://coolcomponents.co.uk/products/arduino-uno-revision-3>, 2019

Gambar 2. Datasheet Arduino Uno

2.1.4 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat listing program pada arduino yang di sediakan di situs arduino.cc Arduino IDE (*integrated development Environment*) yang berarti adalah software yang terintegrasi sehingga beberapa keperluan disediakan di dalamnya dalam bentuk antarmuka berbasis menu, dengan menggunakan arduino IDE. Kelebihan software ini dapat memeriksa listing yang salah. Selain itu listing program arduino juga di sediakan sehingga sudah terintegrasi pada setiap sensor atau module arduino.



Sumber:
<https://www.arduino.cc/search?tab=&q=arduino> + ide, 2019.

Gambar 3. Arduino Ide

2.1.5 Modul Bluetooth HC-05

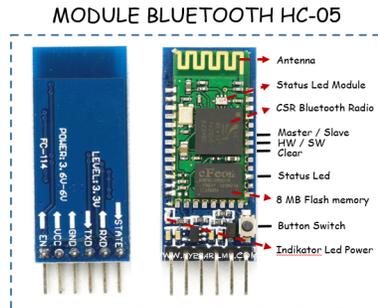
Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*Personal Area Networks*) atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth dapat menghubungkan dan atau dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi atau data di antara peralatan-peralatan seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Bluetooth sendiri beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara host Bluetooth dengan jarak terbatas. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05.

Modul Bluetooth HC=05 adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
 2. Password harus benar (saat melakukan pairing).
- Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Sedangkan jangkauan jarak efektif module ini saat terkoneksi dalam range 10 meter, dan jika melebihi dari range tersebut maka kualitas konektivitas akan semakin kurang maksimal.

Modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar module bluetooth dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



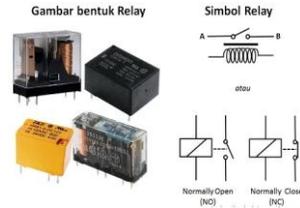
Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-module-bluetooth-hc-05/>, 2019

Gambar 4. Module Bluetooth HC-05

Pengaplikasian komponen ini sangat cocok pada project elektronika dengan komunikasi nirkabel atau wireless. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya. Antarmuka yang dipergunakan untuk mengakses module ini yaitu serial **TXD**, **RXD**, **VCC** serta **GND**. Serta terdapat LED (built in) sebagai indikator koneksi bluetooth terhadap perangkat lainnya seperti sesama module, dengan smartphone android, dan sebagainya. Jangkauan jarak efektif module ini saat terkoneksi dalam range 10 meter, dan jika melebihi dari range tersebut maka kualitas konektivitas akan semakin kurang maksimal.

2.1.6 Modul Relay

Relay adalah suatu komponen yang digunakan sebagai saklar penghubung atau pemutus untuk arus beban yang cukup besar, dikontrol oleh sinyal listrik dengan arus yang kecil. Dengan menggunakan relay, kabel yang menuju saklar tidak perlu kabel yang tebal, sebab arus yang terhubung ke saklar sangat kecil 3 . Relay adalah saklar elektronik yang didasarkan atas elektrik dan mekanik. Kontrol elektrik diterapkan untuk mendapatkan gerakan mekanik. Sebagai elektrik adalah komponen yang dikendalikan oleh arus. Pada dasarnya, relay terdiri dari lilitan kawat pada suatu inti besi lunak berubah dari magnet yang menarik atau menolak suatu pegas sehingga kontak pun menutup atau membuka. Berikut merupakan gambar relay dan isinya dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:



Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, 2019.

Gambar 5. Bentuk dan simbol relay

2.2. Kajian Studi Empiris Terdahulu

Yuda Oktavian Krisend, *et all* pada tahun 2015 menyatakan dalam jurnalnya Rancang Bangun Aplikasi Kontrol Dan Monitoring Perangkat Elektronika Pada Smarthome Berbasis Android Dan Google Voice, dapat digunakan untuk melakukan pengontrolan dengan 8 kosa kata sebagai perintah yaitu lampu nyala, lampu mati, kipas nyala, kipas mati, cek suhu, cek tanaman, tanaman dan cek. Aplikasi dapat digunakan sebagai control pada lampu dan kipas serta dapat mengambil data dari sensor suhu dan kelembaban dengan jarak *maximum* pengontrolan adalah 25 Km dengan rata-rata waktu response terhitung dari *user* selesai memberikan perintah sampai dengan eksekusi oleh *master node* adalah 2 detik. Tingkat akurasi dari aplikasi dalam mendeteksi perintah dari *user* dengan jumlah total percobaan sebanyak 120 kali sebesar 95.83%.

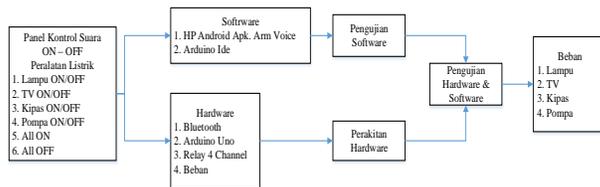
Berdasarkan hasil pengujian hasil pengujian terhadap konversi perintah suara untuk lampu, TV, dan AC didapatkan hasil bahwa akurasi *Google Speech API* dalam mengkonversi perintah suara untuk lampu, TV dan AC mencapai 94,36%. Sementara Hasil dari pengujian waktu konversi perintah suara ke teks dengan *Google Speech API* didapatkan hasil bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan pada saat proses konversi suara yaitu 4.00 detik. Waktu rata-rata yang dibutuhkan sistem untuk mengerjakan satu perintah hingga perintah selesai dikerjakan adalah 5.32 detik. Waktu rata-rata yang dibutuhkan sistem untuk mengerjakan tiga perintah hingga seluruh perintah selesai dikerjakan adalah 17.18 detik. Proses pengendalian Lampu, TV, dan AC pada sistem *digital home assistant* mencapai keberhasilan 90%. (Isni Fachri Rizal, *et all*. 2018).

Susanto, *et all*. (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “ Rancang Bangun Automasi Lampu Rumah dengan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Nodemcu” memberikan kesimpulan bahwa sistem yang telah dibangun dapat berjalan sesuai harapan. Dengan adanya sistem ini penggunaan lampu rumah dapat diatur sesuai kebutuhan sehingga dapat mempermudah penggunaan. Dioperasikan dengan smartphone android yang mayoritas banyak penggunaannya dan aplikasi yang menarik, mudah dalam penggunaan sehari hari serta didukung dengan peralatan yang mudah didapat. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan

peningkatan performa sistem automasi rumah ini adalah untuk meningkatkan kualitas dan keamanan rangkaian perlu dikembangkan dan dibuatkan tempat berupa *box panel* yang lebih *safety* dan terlihat kokoh. Agar alat ini bisa bekerja secara optimal diperlukan koneksi internet yang stabil, jika tidak hasil dari masukan perintah suara tidak akan optimal. Karena untuk menghidupkan dan mematikan lampu masih satu persatu, agar dilakukan penelitian lebih lanjut agar alat ini dapat menghidupkan dan mematikan semua *channel relay* sehingga lampu rumah dapat dihidupkan dan dimatikan secara bersamaan. Pengembangan lebih lanjut untuk output yang lain tidak hanya lampu tapi bisa untuk mengotomasi alat-alat lainnya.

2.3. Kerangka Pikir

Untuk memahami kerangka pikir, maka dibuat rancang bangun sistem kontrol nirkabel ON – OFF peralatan listrik dengan perintah suara menggunakan smartphone android dengan mikrokontroller. Sistem ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan hardware dan perancangan software.

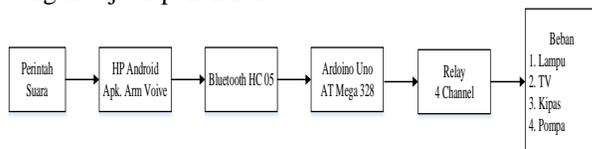


Sumber : Peneliti, 2020

Gambar 6. Kerangka Pikir Sistem Keseluruhan

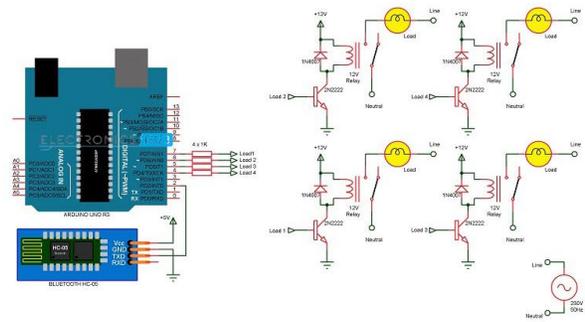
Kerangka pikir dalam penelitian ini terdapat dua bagian utama, dimana bagian software Aplikasi Arm Voice dapat di download di HP android playstore yang berfungsi untuk memberikan instruksi / perintah suara melalui HP Smartphone ke perangkat bluetooth HC 05, selanjutnya pembuatan listing program melalui Arduino Idhe. Setelah pembuatan software maka di lanjutkan dengan tahapan pengujian software.

Tahapan dalam pembuatan hardware terdiri dari perangkat Bluetooth HC 05, Arduino Uno, Relay 4 Channel dan beban. Semua perangkat tersebut dibuat satu kesatuan sistem yang akan di gabung dengan perangkat software dan selanjutnya dilakukan proses pengujian sistem secara keseluruhan sehingga sesuai dengan tujuan penelitian.



Sumber : Peneliti, 2020

Gambar 7. Blok Diagram Sistem



Sumber : Peneliti, 2020

Gambar 8. Rangkaian Skematik Sistem Kontrol On / Off

2.4. Hipotesis

Berdasarkan uraian dari tinjauan pustaka dan teori dasar dapat ditarik hipotesis bahwa dapat dibuat rancang bangun sistem kontrol saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan smartphone android dalam *Apk. Arm Voice* yang terhubung dengan miktokontroller AT-Mega 328, *Bluetooth* dan *Relay*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research and Development (R&D)*.

3.2. Lokasi Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, maka lokasi penelitian dilakukan pada Laboratorium Sistem Kendali dan Mikrokontroler Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon.

3.3. Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang direncanakan adalah 3 (tiga) Bulan dengan bentuk kegiatan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kegiatan Penelitian

Bulan Kegiatan	Jenis Kegiatan
Agustus	- Persiapan
	- Analisa Kebutuhan
	- Perancangan dan Pembuatan Konstruksi
September	- Perancangan Perangkat Lunak
	- Uji Coba Aplikasi
Oktober	- Uji Coba Aplikasi
	- Implementasi Aplikasi E-Journal
	- Penyusunan Laporan
	- Laporan Hasil Kegiatan

Sumber : Peneliti, 2020

3.4. Jenis Data Penelitian

Jenis data penelitian meliputi:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan mengadakan penelitian langsung pada Laboraturium Sistem Kendali dan Mikrokontroler Politeknik Negeri Ambon. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara metode pengamatan langsung yang dianggap dapat memberikan informasi yang dalam penelitian ini.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dengan cara pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang ada pada buku-buku literatur, referensi, media cetak maupun media elektronik sebagai penunjang yang berkaitan dengan permasalahan tersebut. Selain itu *datasheet* dari setiap komponen juga di tinjau. Data-data tersebut menjadi referensi untuk merancang, membuat dan menguji peralatan listrik.

3.5 Populasi, Sampel dan Unit Penelitian

Populasi dari mikrokontroler AT-Mega, sampel dari peralatan modul praktek mikrokontroler dan unit penelitian ini dilakukan di Laboraturium Sistem Kendali dan Mikrokontroler oleh mahasiswa, staff PLP dan Dosen Pengampuh Mata Kuliah Mikrokontroler Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon bekerjasama dengan P3M Politeknik Negeri Ambon.

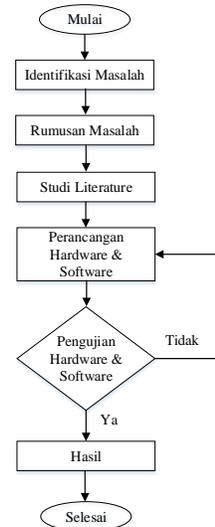
3.6. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Penelitian dan pengembangan pada dasarnya dari tujuan penelitian yaitu rancang bangun sistem saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan miktokontroler AT-Mega 328, *Bluetooth dan Relay*. Pengumpulan data berupa data spesifikasi dari masing – masing perangkat (*data sheet*), data hasil pengujian tegangan beban lampu (*Voltage*), waktu respon *AMR_Voice* terhadap beban (detik), jarak tempuh perambatan signal *bluetooth* tanpa penghalang dan dengan penghalang (Meter). Arus (*Ampere*), Daya (*Watt*), energy (*Joule*).

3.7. Metode Analisis

Metode analisis yang dilakukan dengan identifikasi masalah yang sesuai dengan situasi dan kondisi saat ini yaitu dengan adanya penyebaran covid19, sehingga muncul permasalahan, untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanyanya kajian yang dapat mendukung penelitian ini. Tahapan awal yang dilakukan dengan merancang sistem control on / off peralatan listrik. Perancangan dilakukan dengan pembuatan dari sisi software dan hardware, tahapan selanjutnya dengan

pengujian sehingga mampu menjawab permasalahan yang terjadi saat ini. Metode ini digambarkan pada bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber : Peneliti, 2020

Gambar 9. Bagan Alir Penelitian

3.8. Definisi Operasional

Definisi operasional dilakukan dengan 3 tahapan :

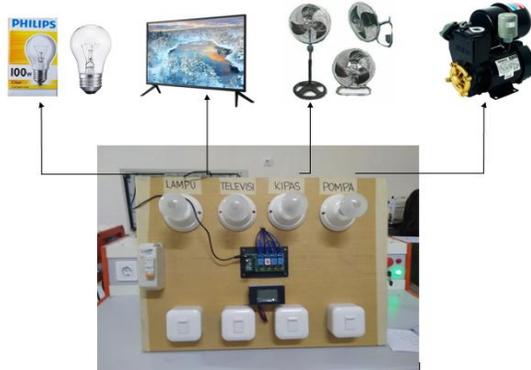
1. Desain perangkat keras terdiri dari *Power Supply*, Modul *Bluetooth HC-05*, Mikrokontroler AT-Mega 328, *Relay 4 Channel*, yang terhubung dengan beban berupa Lampu, Televisi, Kipas Angin dan Pompa.
2. Perangkat Lunak terdiri dari *software Arduino Ide*, *Arm Voice*,
3. Hasil Pengujian dilakukan dengan menghubungkan apk *Arm Voice* yang terpasang di *HP Android* dengan Modul *Bluetooth HC-05*, serta pengukuran beban yang terpasang melalui *relay 4 channel*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum

Gambaran umum dalam penelitian ini adalah pembuatan prototype rancang bangun sistem saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara menggunakan *smartphone android* yang terhubung dengan miktokontroler AT-Mega 328, *Bluetooth dan Relay*. sehingga dengan perangkat *Arduino Uno* atau AT-Mega 328 digunakan sebagai kontrol perangkat listrik untuk menghidupkan dan mematikan listrik setelah menerima perintah dari *Smartphone* sebagai alternative dari saklar manual pada yang terpasang pada rumah tinggal, gedung perkantoran, industri dan lain-lain. Sistem ini baik digunakan untuk melakukan rutinitas keseharian terkait dengan pengendalian perangkat elektronik, dalam hal ini sebagai pengendalian perangkat saklar lampu. Caranya cukup

mudah karena hanya dengan memberikan perintah berupa suara pada *smartphone* maka lampu dapat dinyalakan atau dimatikan, dan juga nyaman karena tidak perlu menjangkau tempat dimana saklar manual dipasang dan juga tidak bersentuhan langsung dengan saklar. Dalam pengujian yang dilakukan untuk jarak pengendali dengan *bluetooth HC-05* dengan HP Android yang telah terpasang dengan Apk. Arm Voice ± 15 Meter. Karakteristik tempat dilakukan pada Laboraturium Mikrokontroller dan Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon.



Sumber : Peneliti, 2020

Gambar 10. Modul Kontrol ON-OFF Peralatan Listrik

4.2 Deskripsi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat.

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarak jangkauan dari signal perintah suara *Apk Arm Voice* dengan Modul *Bluetooth HC-05*. serta kualitas modulasi suara yang terdeteksi oleh *Apk Arm Voice*.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah respon kontrol ON-OFF terhadap instruksi yang diberikan melalui suara, pengujian beban ON-OFF secara manual menggunakan saklar tukar yang terhubung dengan lampu, televise, kipas dan pompa.

4.3 Pengujian dan Analisis Data Hasil Penelitian

4.3.1. Pengujian Saklar Tukar

Berikut hasil pengujian saklar tukar yang dilakukan secara manual apabila sistem yang terdapat di dalam *android* dengan *Bluetooth* dan mikrokontroller AT-Mega 16 mengalami gangguan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Saklar

No.	Saklar	Kondisi Beban On	Kondisi Beban Off	Ket.
1	Saklar 1	On	Off	Baik
2	Saklar 2	On	Off	Baik
3	Saklar 3	On	Off	Baik
4	Saklar 4	On	Off	Baik

Sumber : Peneliti, 2020

Kondisi saklar bekerja dengan baik, dimana untuk masing-masing saklar di posisikan tekan ke atas dalam kondisi on, maka masing-masing beban akan on atau aktif bekerja dan sebaliknya.

4.3.2. Pengujian Apk Android Meets Robots (AMR_Voice)

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *AMR_Voice* pada *smartphone Android* setelah dihubungkan dengan perangkat *Bluetooth HC-05*. Hasil pengujian terdapat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian AMR_Voice Melalui Smartphone Android

No	Perintah Suara	Kondisi Beban	Hasil
1	Lampu ON	ON	ON
2	Lampu OFF	OFF	OFF
3	Televisi ON	ON	ON
4	Televisi OFF	OFF	OFF
5	Kipas ON	ON	ON
6	Kipas OFF	OFF	OFF
7	Pompa ON	ON	ON
8	Pompa OFF	OFF	OFF
9	Semua ON	ON	ON
10	Semua OFF	OFF	OFF

Sumber : Peneliti, 2020

4.3.3. Pengujian Waktu Respon AMR_Voice terhadap Beban

Pengujian waktu respon perintah suara yang diberikan melalui apk *arm_voice* terhadap *Bluetooth HC 05* dan beban yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Waktu Respon AMR_Voice terhadap Beban

No	Perintah Suara	Kondisi Beban Awal	Kondisi Beban Akhir	Waktu Respon (Detik)
1	Lampu ON	OFF	ON	2
2	Lampu OFF	ON	OFF	3
3	Televisi ON	OFF	ON	3
4	Televisi OFF	ON	OFF	3
5	Kipas ON	OFF	ON	3
6	Kipas OFF	ON	OFF	4
7	Pompa ON	OFF	ON	2
8	Pompa OFF	ON	OFF	4

9	Semua ON	OFF	ON	4
10	Semua OFF	ON	OFF	3

Sumber : Peneliti, 2020

Waktu respon rata-rata untuk mengaktifkan atau mengnonaktifkan beban $\pm 3,1$ detik lebih lama dibandingkan dengan datasheet yang memiliki waktu respon $\pm 1,28s$ sampai 61,44s.

4.3.4. Pengujian Jarak Koneksi Bluetooth HC 05

Pengujian dilakukan di kampus Politeknik Negeri Ambon Jurusan Teknik Elektro Laboratorium Mikrokontroler.

Tabel 5. Pengujian Jarak Koneksi Bluetooth HC 05

No.	Beban	Jarak (Meter)	Kondisi Beban	
			Dalam Ruangan	Luar Ruangan
1	Lampu (L ₁)	1	Nyala	Nyala
2	Televisi (L ₂)	1	Nyala	Nyala
3	Kipas (L ₃)	1	Nyala	Nyala
4	Pompa (L ₄)	1	Nyala	Nyala
5	Lampu (L ₁)	5	Nyala	Nyala
6	Televisi (L ₂)	5	Nyala	Nyala
7	Kipas (L ₃)	5	Nyala	Nyala
8	Pompa (L ₄)	5	Nyala	Nyala
9	Lampu (L ₁)	10	Nyala	Nyala
10	Televisi (L ₂)	10	Nyala	Nyala
11	Kipas (L ₃)	10	Nyala	Nyala
12	Pompa (L ₄)	10	Nyala	Nyala
13	Lampu (L ₁)	15	Nyala	Nyala
14	Televisi (L ₂)	15	Nyala	Nyala
15	Kipas (L ₃)	15	Nyala	Nyala
16	Pompa (L ₄)	15	Nyala	Nyala
17	Semua Beban (L-Total)	>15	Mati	Mati

Sumber : Peneliti, 2020

Pengujian sistem dengan jarak tempuh perambatan signal *bluetooth* tanpa penghalang dan dengan penghalang ± 15 Meter untuk tiap beban yang digunakan.

Pengujian sementara dilakukan dengan menggunakan beban lampu pijar dengan daya 100 watt sebanyak 4 buah lampu untuk mengetahui berapa besar konsumsi daya aktif (daya murni) terhadap pengaruh beban yang digunakan.

Tabel 6. Pengukuran Beban Lampu

No	Beban	Lampu (L ₁)	Lampu (L ₂)	Lampu (L ₃)	Lampu (L ₄)	L _{Total}
1	Tegangan (Volt)	218	218	219	217	217
2	Arus (Ampere)	0,46	0,46	0,49	0,45	0,45
3	Daya (Watt)	99,8	100,3	106,6	99,5	98,0
4	Energi (Joule)	11	12	13	13	6

Sumber : Peneliti, 2020

Hasil Pengukuran tegangan, arus, daya, energi dilakukan terhadap beban lampu 100 watt diperoleh nilai yang sangat signifikan, ini disebabkan karena pengaruh dari sumber tegangan jala-jala PLN yang fluktuatif berkisar antara 217 volt sampai 219 volt.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dengan kontrol saklar lampu (ON-OFF) dan perangkat elektronik lainnya seperti kipas, televisi dan pompa air dengan perintah suara *Apk. ARM Voice* menggunakan smartphone android yang terhubung dengan miktokontroller AT-Mega 328, *Bluetooth HC05* dan *Relay* dapat meminimalisir penyebaran COVID – 19.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beban lampu pijar dengan daya 100 watt sebanyak 4 buah lampu untuk mengetahui berapa besar konsumsi daya aktif (daya murni) terhadap beban yang digunakan. Pengujian tegangan beban lampu rata rata ± 218 Volt, pengujian waktu respon *AMR_Voice* terhadap beban ± 3 detik. pengujian sistem dengan jarak tempuh perambatan signal *bluetooth* tanpa penghalang dan dengan penghalang ± 15 Meter. Arus rata – rata 0,46 A, Daya rata – rata 101,55 W, energy rata – rata 12,25 J.

5.2. Saran

1. Pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan beban sebenarnya
2. Mengukur delay / waktu tunda respon terhadap perintah yang diberikan melalui aplikasi *AMR Voive* dengan masing-masing beban saat aktif

DAFTAR PUSTAKA

- Anomuis, <http://eprints.uny.ac.id/64350/4/BAB%202.pdf> di akses pada tanggal 10 Juli 2020.
- Iswanto. 2015. *Buku Diktat Mikrokontroller*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Krisendi YO, et all. 2015, *Rancang Bangun Aplikasi Kontrol dan Monitoring Perangkat Elektronika Pada Smarthphone Berbasis Android dan Google Voice*, e-Proseding of Applied Science : Vol 1, No. 2 Agustus 2015. Universitas Telkom. Bandung.

- Mengenal Smarthome System di Indonesia, <https://citraraya.com/smart-home-system/> di akses pada tanggal 10 juli 2020.
- Rizal IF, *et all.* 2018, *Rancang Bangun Digital Home Assistant dengan Perintah Suara Menggunakan Raspberry Pi dan Smartphone*, J-Cosine, Vol, 2 No. 2, desember 2018. Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat.
- Sadewo ADB, *et all.* 2017. *Perancangan Pengendali Rumah Smartphone Android dengan Konektifitas Bluetooth*, Jurnal j-ptiik.ub.ac.id, Volume 1, No. 5 Mei 2017, hlm 415-425. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sinta Ariyanti, dkk. *Sistem buka tutup pintu berbasis suara manusia*. 2018. Yogyakarta. Jurnal Elinvo (Electronics, Informatics and Vocational Education)
- Uyun WJ, *et all.* *Rancang Bangun Saklar Lampu Dengan Perintah Suara Via Aplikasi Android Voicetooth Berbasis Arduino Uno*, Universitas Islam Malang.
- Yan Detha sandy, dkk. *Implementasi sistem kunci pintu otomatis untuk smart home menggunakan SMS gateway*. 2015. e-Proceeding of Engineering.
- Yogie R, dkk. 2015, *Prototype penggerak pintu otomatis berbasis arduino uno ATMEGA 328P dengan sesnsor sidik jari*. Lampung. Electrician – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro.
- <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>, 2019
- <https://coolcomponents.co.uk/products/arduino-uno-revision-3>, 2019.
- <https://www.arduino.cc/search?tab=&q=ardino+ide>, 2019.
- <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-module-bluetooth-hc-05/>, 2019.
- <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, 2019.