

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI BERBASIS *GOOGLESPEECH* UNTUK AKTIVASI PERALATAN LISTRIK RUMAH

Tesar Kurniawan, Nursin, M. Amin Bakri, Seta Samsiana
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi
Jl Cut Meutia No. 83 Bekasi 17113, Jawa Barat, Indonesia
Email: tesarelektrod3pagi@gmail.com

ABSTRAK

App inventor adalah media pengembang perangkat lunak untuk sistem android, yang memudahkan para pengembangnya mengembangkan idenya, salah satunya aplikasi yang mampu mengendalikan peralatan listrik rumah menggunakan suara melalui telepon pintar yang dapat mengontrol aktivasi peralatan listrik rumah. Google Speech digunakan untuk pengenalan suara yang kemudian memberikan input ke Arduino untuk mengendalikan aktivasi peralatan listrik rumah, Peralatan listrik rumah seperti lampu, motor pompa akuarium, kipas, door lock dan motor servo yang memanfaatkan *relay* sebagai driver, kemudian dilakukanlah pengujian dan penelitian pada laporan ini berisi tentang pengujian akurasi pengenalan suara google Speech dan pengujian jarak koneksi Bluetooth. Tingkat keakurasian pada google Speech yang paling baik dari 3 bahasa yaitu Bahasa Indonesia disusul Bahasa Jawa dan terakhir Bahasa Sunda, sedangkan untuk jarak koneksi pada Bluetooth dapat dioperasikan jarak maksimal pada ruang bebas adalah 20 m dan jarak maksimal pada ruang berhalangan adalah 13 m.

Kata Kunci: sistem kendali, google speech, Bluetooth, Arduino, peralatan listrik

ABSTRACT

App inventor is a software developer media for android systems, which makes it easy for developers to develop their ideas, i.e an application that is able to control home electrical appliances using voice over smart phones that can control the activation of home electrical appliances. Google Speech is used for voice recognition which then provides input to Arduino to control the activation of home electrical appliances, such as lamps, aquarium pump motors, fans, door locks. A servo motors is used as drivers, then test and research on this report Contains about Speech google speech recognition accuracy testing and Bluetooth connection distance testing. Level of accuracy on google Speech the best of 3 languages ie Indonesian followed by Java and last language Sundanese, while for the distance on the Bluetooth connection can be operated the maximum distance in free space is 20 m and the maximum distance in the absence room is 13 m.

Keywords: control system, google speech, Bluetooth, Arduino, electrical equipment

PENDAHULUAN

Telepon pintar adalah telepon genggam yang mempunyai banyak fungsi, bahkan hampir sama dengan fungsi yang menyerupai fungsi pada komputer. Telepon pintar merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang mempunyai standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi seperti android. Google sebagai pengembang sistem operasi Android mempunyai visi agar layanan bisa dinikmati dimana saja (*ubiquitous*) dan tersedia dalam jumlah yang besar. Agar bisa dilayani dimana saja (*ubiquitous*), Google menerapkan layanan berbasis cloud. Dengan layanan berbasis cloud ini, layanan Google bisa diakses dimana saja dan dalam skala yang luas[15].

Perangkat lunak untuk sistem android, dapat dikembangkan melalui App Inventor yang menyediakan pengembang untuk berkreasi tentang ide yang mereka miliki dengan menyusun *visual block programming*, karena kemudahan pembuatan aplikasi ini pengembang ingin implementasikan pada sebuah kendali yaitu dibidang kendali *wireless* menggunakan suara, salah satunya dengan memanfaatkan google *Speech* sebagai pengenalan ucapan untuk mengendalikan aktivasi peralatan listrik rumah. Pengenalan ucapan adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan perangkat teknologi untuk bisa menerima masukan suara yang diucapkan, mengenali dan menterjemahkannya.

Google *Speech* merupakan media *Speechrecognition* berfungsi sebagai pengenalan suara, dengan memanfaatkan Google *Speech* dapat menjadi media input untuk mengendalikan aktivasi peralatan listrik

rumah. Kendali menggunakan suara dapat membuat pengguna merasa nyaman, karena kemudahan pengoperasian perangkat setiap saat, dengan menggunakan telepon pintar yang dapat melakukan fungsi seperti *remote wireless*. Sistem ini menggunakan Bluetooth sebagai komunikasi antara telepon pintar dengan Arduino. Telepon pintar dapat mengirim data input ke Arduino uno, kemudian Arduino uno akan mengolah *input* dan mengatur *driver* yang berfungsi mengaktifasi output. Arduino digunakan karena mudah, *open source* dan pengembangan perangkat lunak bebas.

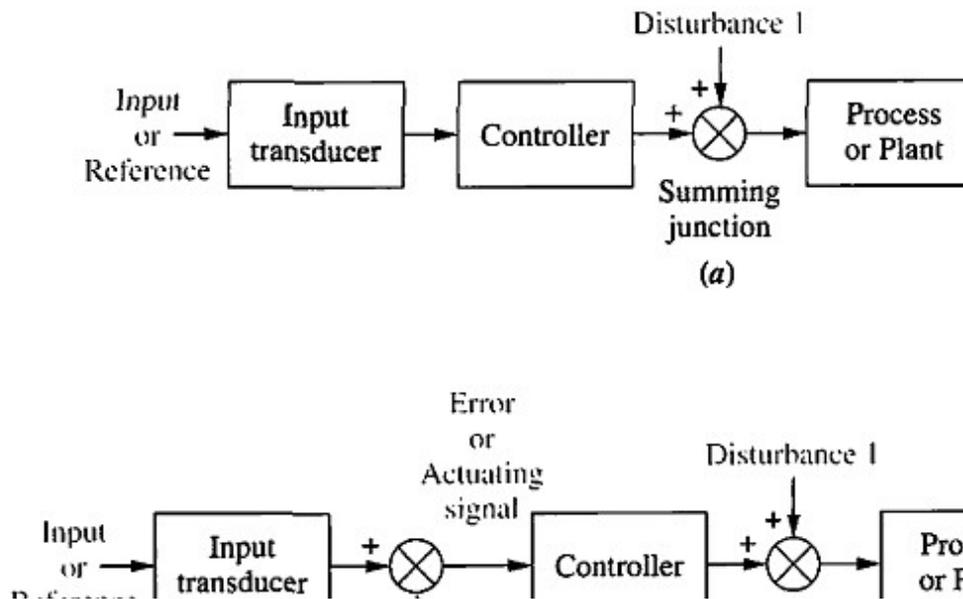
TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Sistem

Sistem kendali ada 2 yaitu *loop* terbuka dan *loop* tertutup, yang mempertimbangkan arsitektur internal dari total sistem seperti yang terlihat pada Gambar 1.

1. Open-Loop System

Sebuah sistem *loop* terbuka umumnya ditunjukkan pada Gambar 1.a. Dimulai dengan sub sistem disebut transduser masukan, yang mengubah bentuk masukan dengan yang digunakan oleh *controller*. *Controller drive* proses. Input kadang-kadang disebut referensi, sementara output bisa disebut variable yang dikontrol. Sinyal lain, seperti gangguan, yang ditampilkan ditambahkan ke *controller* dan proses output dengan menjumlahkan persimpangan, yang menghasilkan jumlah aljabar dari sinyal masukan menggunakan tanda-tanda terkait. Misalnya, kontrol dalam sistem pemanas terdiri katup bahan bakar dan sistem listrik yang beroperasi pada katup[16]. Karakteristik yang membedakan dari sistem *loop* terbuka adalah bahwa hal itu tidak bisa mengkompensasi gangguan yang menambah sinyal mengemudi kontrol (gangguan *Bance 1* pada Gambar 1.a).



Gambar 1.(a) Sistem *Open Loop*, (b) Sistem *Close Loop*[16]

2. Closed-Loop (*Feedback Control*) System

Kelemahan sistem *loop* terbuka, yaitu kepekaan terhadap gangguan dan tidak mampu untuk mengoreksi gangguan ini, mungkin diatasi dalam sistem *loop* tertutup[16]. Arsitektur generik dari sistem *loop* tertutup ditunjukkan pada Gambar 1(b). Input transduser mengubah bentuk masukan untuk bentuk yang digunakan oleh *controller*. Transduser keluaran, atau sensor, mengukur respon *output* dan mengubahnya menjadi bentuk yang digunakan oleh *controller*. Sebagai contoh, jika *controller* menggunakan sinyal listrik untuk mengoperasikan katup dari sistem kontrol suhu. Posisi masukan dan suhu output dikonversikan ke sinyal listrik. Posisi input dapat dikonversi ke tegangan dengan potensiometer, resistor variabel, dan suhu. Output dapat dikonversi ke tegangan oleh thermistor, perangkat resistansi yang listrik berubah dengan suhu persimpangan penjumlahan pertama aljabar

menambahkan sinyal dari input ke sinyal dari output, yang tiba melalui jalur umpan balik, jalur kembali dari output ke persimpangan penjumlahan. Pada Gambar 1, sinyal output dikurangi dari sinyal input. Hasilnya umumnya disebut sinyal penggerak. Namun, di sistem di mana kedua input dan transduser keluaran memiliki gain (yaitu, transduser memperkuat input), nilai sinyal penggerak adalah sama dengan perbedaan antara input dan output. Kondisi ini, penggerak sinyal disebut kesalahan.

Sistem *loop* tertutup, memiliki akurasi yang lebih besar dari sistem *loop* terbuka. Sistem *loop* tertutup kurang sensitif terhadap suara, gangguan, dan perubahan lingkungan. Respon dan *error steady state* dapat dikontrol lebih nyaman dan dengan fleksibilitas yang lebih besar dalam sistem *loop* tertutup. Berdasarkan pengertian menurut S.Nise tentang *loop* tertutup dan terbuka dapat disimpulkan bahwa sistem yang melakukan pengukuran dan koreksi disebut *loop* tertutup, atau sistem kontrol umpan balik, sedangkan sistem yang tidak melakukan pengukuran dan koreksi disebut sistem *loop* terbuka.

Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah suatu papan *board* yang berisi mikrokontroler, salah satu tipenya adalah Arduino Uno R3 yang dikeluarkan pada tahun 2011, R3 berarti revisi ke 3 yang menggunakan mikrokontroler ATmega 328 keluaran Atmel karena memungkinkan satu kanal digunakan untuk menyiarkan beberapa program.

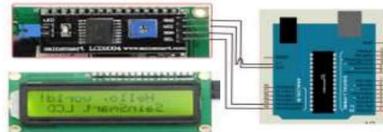
Arduino memiliki 14 pin output dan 6 pin input ditambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin REF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin *RESET* dengan REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari *board* sistem. Arduino juga menyuplai tegangan 5V dan 3.3V. Kedua tegangan ini tidak terhubung, disediakan untuk tujuan pengembangannya.

Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 volt karena Jika diberikan dengan kurang dari 7V, akibatnya pada pin 5V menyuplai tegangan kurang dari 5 volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board*.

Tabel 1. Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
<i>Operating Voltage</i>	5 V
<i>Input Voltage(recommended)</i>	7-12 V
<i>Digital I/O</i>	14 Pin (6 bagian PWM)
<i>Analog Input Pins</i>	6
<i>DC Current per I/O Pin</i>	40 mA
<i>DC Current for 3.3 V Pin</i>	50 mA
<i>Flash memory</i>	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1KB
<i>Clock Speed</i>	16 Mhz

I2C (Inter Integrated Circuit)



Gambar 2. Konfigurasi I2C /TWI LCD 16x2

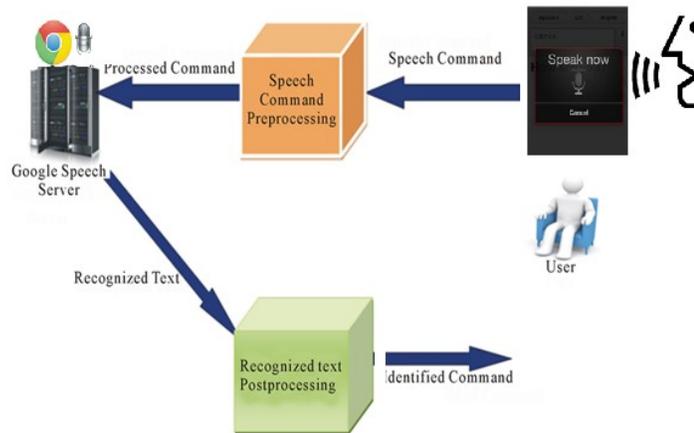
Salah satu pilihan sistem data bus yang bersifat paralel dan lebih cepat adalah I2C (*Inter Integrated Circuit*). I2C digunakan untuk mentransfer data dari mikrokontroler untuk menampilkan data ke LCD.

Gambar 2 terlihat bahwa pin SDA I2c terhubung dengan pin SDA atau pin *Analog* 4 arduino sedangkan pin SCL terhubung dengan pin SCL atau *Analog* 5. Aturan Komunikasi I2C adalah sebagai berikut:

1. I2C adalah protokol transfer data serial. Device atau komponen yang mengirim data disebut transmitter, sedangkan device yang menerimanya disebut receiver.
2. Device yang mengendalikan operasi transfer data disebut master, sedangkan device lainnya yang dikendalikan oleh master disebut slave.
3. Master device harus menghasilkan serial clock melalui pin SCL, mengendalikan akses ke BUS serial dan menghasilkan sinyal kendali START dan STOP.

Google Speech

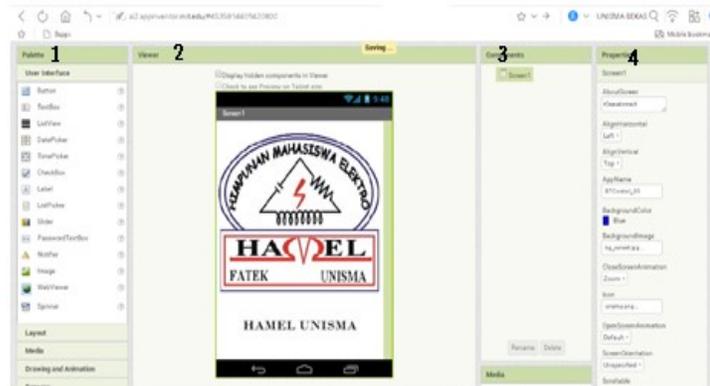
Speech recognition system pada umumnya mengasumsikan bahwa sinyal suara adalah realisasi dari beberapa pesan yang tersandikan sebagai urutan satu atau lebih simbol[12].



Gambar 3. Blok Diagram Proses Pengenalan Kata dari Google *Speech*[8]

Saat pengguna menjalankan fungsi *Speech-to-Text* sistem akan menampilkan dialog *Voice Input* sesuai dengan bahasa asal yang telah dipilih sebelumnya (Indonesian). Setelah *dialog Voice Input* tampil, saat itulah pengguna mulai berbicara. Suara tersebut akan dikirim ke server *Google Speech Recognition* secara real time untuk di konversi menjadi teks. *Google Speech Recognition* mengkonversi suara kedalam bentuk teks dengan cara membandingkan data suara yang diterima dengan database yang dimiliki Google. Setelah dilakukan konversi, *Google Speech Recognition* mengirim teks hasil konversi dalam Bahasa Indonesia (bahasa asal) ke *device*.

MIT App Inventor



Gambar 4. Preview App Inventor

App Inventor adalah sebuah pemrograman visual yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi android dengan dukungan fitur berupa *drag-drop tool*[1]. Aplikasi App Inventor ini adalah tool yang menyediakan pengembangan aplikasi android dalam bentuk bahasa *visual block programming* yaitu penyusunan blok-blok yang merupakan simbol perintah dalam pembuatan aplikasi. Framework visual programming ini terkait dengan bahasa pemrograman Scratch dari MIT, yang secara spesifik merupakan implementasi dari Open Block yang didistribusikan oleh MIT Scheller Teacher Education Program yang diambil dari riset yang dilakukan oleh Ricarose Roque.



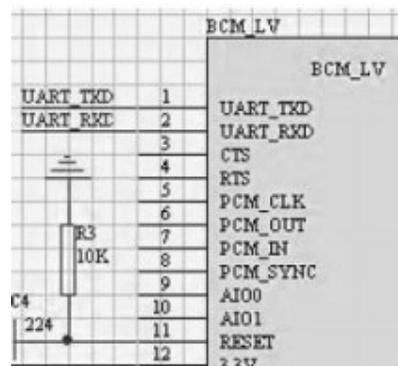
Gambar 5. Visual Block Program pada App Inventor

App Inventor menggunakan Kawa Language Framework dan Kawa's dialect yang dikembangkan oleh Per Bothner dan didistribusikan sebagai bagian dari GNU Operating System oleh Free Software Foundation sebagai compiler yang menterjemahkan visual block programming untuk diimplementasikan pada platform Android. Aplikasi ini juga dapat diakses dengan web online yaitu pada alamat MIT App inventor "ai2.appinventor.mit.edu". Tampilan awal App Inventor dapat dilihat pada Gambar 4.

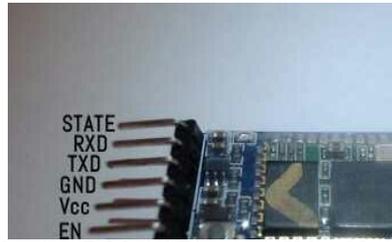
Sistem Komunikasi Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*Personal Area Networks* atau PAN) tanpa kabel[13]. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan Bluetooth ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok Bluetooth *Special Interest Group*. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara hosts Bluetooth dengan jarak terbatas. Konfigurasi pin dan gambar modul Bluetooth dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7. Deskripsi modul Bluetooth yang digunakan adalah :

1. *Low supply voltage* 3.3 V.
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode kerja Bluetooth dapat dengan mengubah status pin 34 – KEY). Status ini dirubah menggunakan at command.
3. Baudrate, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user. Baudrate default adalah 9600.
4. Arus yang terjadi saat kondisi pairing adalah 20-30 mA, sedangkan untuk berkomunikasi membutuhkan: 8mA.
5. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz



Gambar 6. Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05[2]



Gambar 7. Modul Bluetooth HC – 05

Peralatan Listrik Rumah

Peralatan listrik rumah yang dapat dikendalikan atau diaktivasi dengan alat ini adalah lampu 5 Watt, Kipas Sivicom 15 Watt, Motor Pompa Akuarium, Motor Servo dan Solenoid sebagai Door Lock

Driver

Driver yang digunakan untuk mengatur *relay* ditunjukkan pada Gambar 8. *Relay* 8 Channel ini memerlukan arus sebesar sekurang-kurangnya 15-20mA untuk mengontrol masing-masing channel. *Relay* high-current sehingga dapat menghubungkan perangkat dengan AC250V 10A, namun dapat beroperasi dengan mikrokontroler pada tegangan kerja 3.3V.

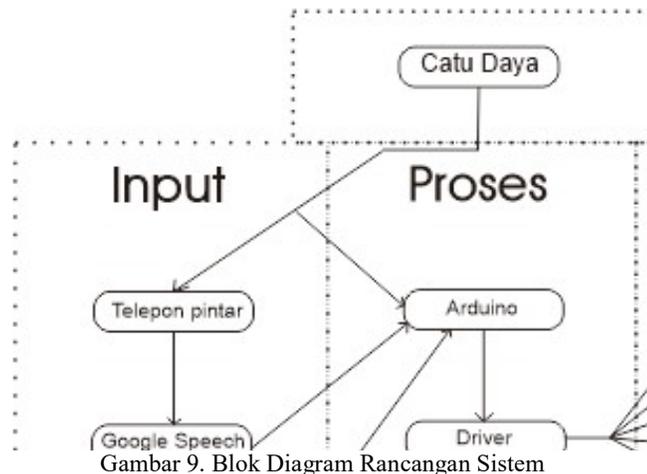


Gambar8. 8 Channel RelayModule

RANCANG BANGUN SISTEM

Blok Diagram Sistem

Gambar9menjelaskan bahwa sistem alat terdiri dari *input*, proses dan *output*, pada bagian *input* dari telepon pintar yang berfungsi merekam suara yang kemudian diterjemahkan oleh google *Speech* dan dikirim ke Arduino. Pada bagian proses terdiri dari Arduino dan *driver*, Arduino berfungsi sebagai kendali sistem yang mengendalikan *driver* untuk menyalakan dan memutuskan aliran listrik. Pada bagian *Output* terdiri dari peralatan listrik yaitu lampu, kipas, solenoid dan motor pompa. Pada bagian *feedback* terdapat pengaman tinggi air dengan sensor ultrasonik.

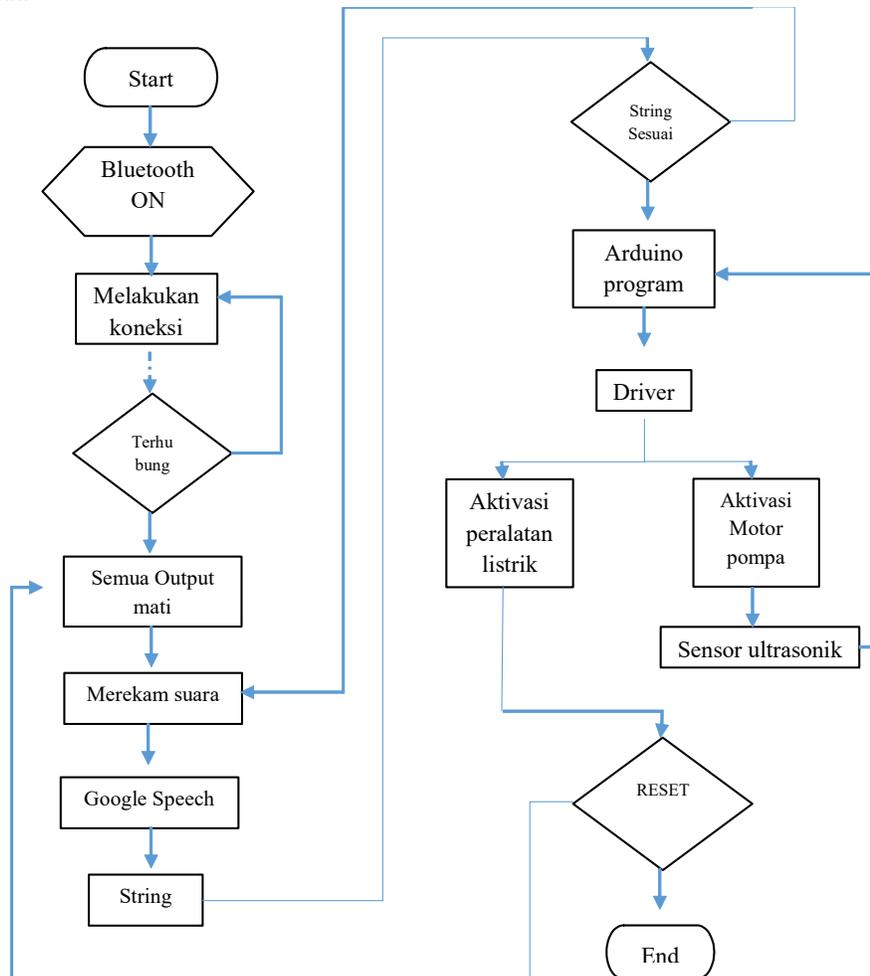


Gambar 9. Blok Diagram Rancangan Sistem

Perancangan Input Suara Menjadi Teks

Perancangan penerjemah suara menjadi teks, yaitu menyiapkan kata untuk input perintah suara, suara yang sudah direkam kemudian di terjemahkan google *Speech* dengan cara membandingkan dan mencocokkan data ke server kemudian file suara tersebut dikonversikan menjadi teks.

Google *Speech* menggunakan pengenalan pola untuk mentranskripsi kata yang diucapkan menjadi teks tertulis. Bagi setiap kueri suara yang dibuat untuk Penelusuran Suara, google menyimpan bahasa disetiap negara dengan pengucapan berbeda, dan tebakan sistem google atas apa yang diucapkan. Kata yang digunakan untuk di rekam pada google *Speech* yang diterjemahkan menjadi teks, penggunaan string pada program berpengaruh pada besar kecilnya huruf. Kalimat yang mudah digunakan untuk perintah sebagai berikut.



Gambar 10. Flowchart Sistem

Tabel 2. String yang digunakan untuk input ON

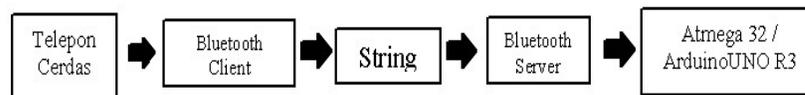
No	Nama Output	Button	Keadaan Output	Suara		
				Bahasa Indonesia	Bahasa Jawa	Bahasa Sunda
1	Semua Nyala	Semua Nyala	Semua Nyala	Semua Nyala	Kabeh Urip	Kabeh hurung
2	Lampu Ruang 1	Ruang1 On	Lampu Ruang 1 On	Ruang satu	Ruang Setunggal	Roang Hiji

3	Lampu Ruang 2	Ruang2 On	Lampu Ruang 2 On	Ruang dua	Ruang Kalih	Roang dua
4	Lampu Ruang 3	Ruang3 On	Lampu Ruang 3 On	Ruang tiga	Ruang tigo/Ruang telu	Roang Tilu
5	Kipas	Kipas On	Kipas Nyala	Kipas On	Kipas urip	Kipas hurung
6	Solenoid	Kunci Pintu	Solenoid Nyala	Kunci Pintu	Kunci lawang	Konci Panto
7	Pintu	Buka Pintu	Motor Servo 0-180	Buka Pintu	Buka Lawang	Boka Panto
8	Pompa	Pompa Nyala	Pompa Nyala	Pompa Nyala	Pompa Urip	Pompa Hurung

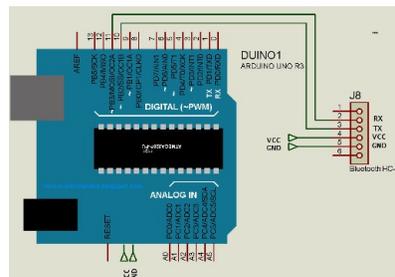
Tabel 3. String yang digunakan untuk input OFF

No	Nama Output	Button	Keadaan Output	Suara		
				Bahasa Indonesia	Bahasa Jawa	Bahasa Sunda
1	Semua Nyala	Semua Nyala	Semua Nyala	Semua Mati	Kabeh Mati	Kabeh Paeh
2	Lampu Ruang 1	Ruang1 Off	Lampu Ruang 1 Off	Ruang satu mati	Ruang Setunggal Mati	Roang Hiji paeh
3	Lampu Ruang 2	Ruang2 Off	Lampu Ruang 2 Off	Ruang dua mati	Ruang Kalih Mati	Roang dua paeh
4	Lampu Ruang 3	Ruang3 Off	Lampu Ruang 3 Off	Ruang tiga mati	Ruang tigo mati/ Ruang telu mati	Roang Tilu paeh
5	Kipas	Kipas Off	Kipas Mati	Kipas Mati	Kipas mati	Kipas paeh
6	Solenoid	Buka Kunci	Solenoid Mati	Buka Kunci	Buka Kunci	Boka konci
7	Pintu	Tutup Pintu	Motor Servo 180-0	Tutup Pintu	Tutup Lawang	Panto nutup
8	Pompa	Pompa Mati	Pompa Mati	Pompa Mati	Pompa Mati	Pompa paeh

Perancangan Sistem Komunikasi Antara Telepon Pintar dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3



Gambar 11. Blok Diagram Komunikasi Arduino dengan Telepon Pintar

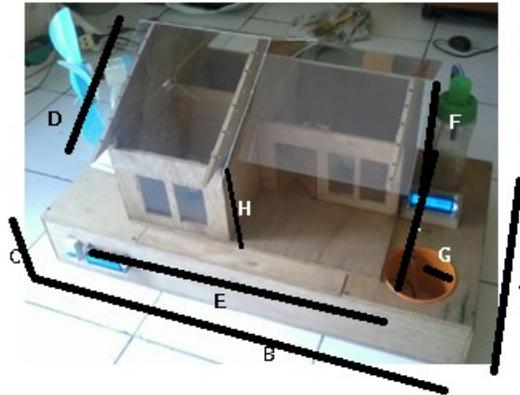


Gambar 12. Interface Bluetooth dengan Arduino

Perancangan komunikasi antara telepon pintar dengan Mikrokontroler Atmega 32 / Arduino Uno R3 yaitu menggunakan Bluetooth, Bluetooth dari telepon pintar sebagai Bluetooth client sedangkan Bluetooth HC-05 yang sebagai BluetoothServer. Syarat koneksi Bluetooth yaitu mencocokkan *password* "1234" dari Bluetooth HC-05, supaya dapat menghubungkan Bluetooth dan melakukan pengiriman data dari telepon pintar.

Perancangan Mekanik Rumah

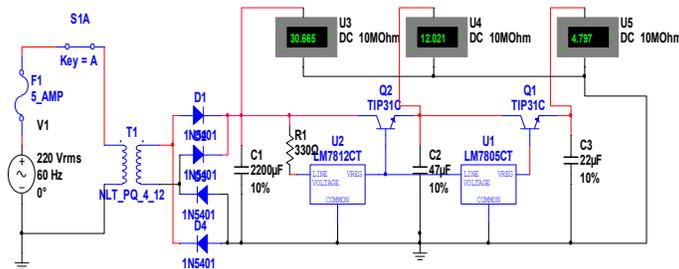
Bagian mekanik merupakan bagian dari bentuk nyata dari alat rancang bangun untuk aktivasi peralatan rumah, bahan utama pada alat ini adalah kayu dan akrilik yang *desain* menjadi rumah.



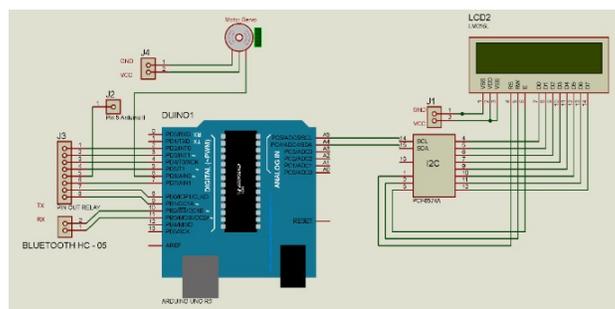
Gambar 13. Mekanik Rumah

Pembangunan Piranti Keras

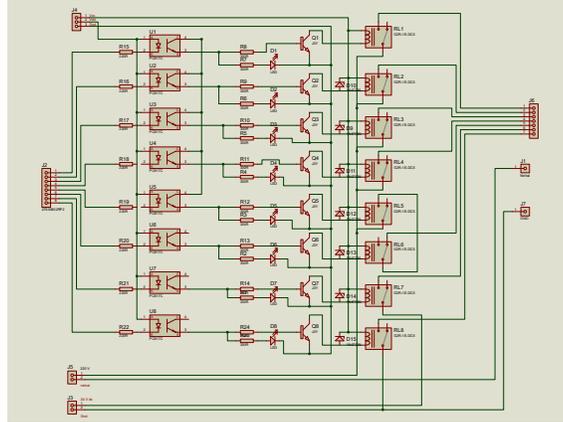
Pembangunan piranti keras terdiri dari catu daya, rangkaian Arduino dan rangkaian driver. Perancangan *power supply* untuk catu daya seperti gambar 14.



Gambar 14. Rangkaian *Power supply* 3 Output



Gambar 15. Rangkaian Arduino



Gambar16. Rangkaian *Driver* Beban

Pada rangkaian catu daya menggunakan IC 7805 dan IC 7812, transistor sebagai penguat arus karena apabila hanya menggunakan IC regulator hanya mampu menampung arus 0,5 A namun dengan menggunakan transistor dapat mengeluarkan output 3 A.

Gambar 16 dijelaskan rangkaian octocoupler yang digunakan untuk mengendalikan input koil *relay* apabila pin input pada octocoupler mendapatkan nilai *LOW /GND* maka *relay* akan ON dan mengubah kondisi dari NO menjadi NC pada *relaysingle* 5 V.

Pembangunan Piranti Lunak

Perancangan lunak terdiri dari program pada Arduino dan program pada app inventor

1. Perancangan Program Pada Arduino

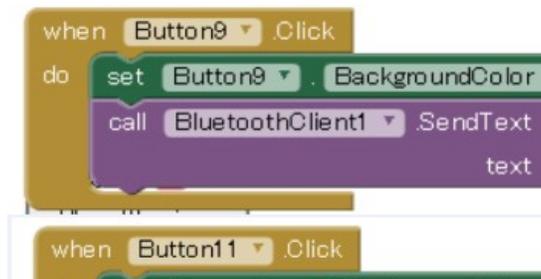
Pembuatan program dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE yaitu aplikasi sekaligus download untuk Arduino. Bahasa yang digunakan pada aplikasi ini adalah Bahasa C khusus arduino.

```
if(voice == "semua nyala") {allon ();} //Turn on All Pins (Call Function)
else if(voice == "semua mati") {alloff();} //Turn off All Pins (Call Function)
```

Program diatas untuk perintah menyalakan semua nyala kemudian pin *RelayOutput* akan berubah menjadi *NC* dan begitu sebaliknya untuk semua mati. Program Arduino terbagi menjadi 3 perintah yaitu perintah dengan Bahasa Indonesia, Bahasa Jawa dan terakhir Bahasa Sunda.

2. Perancangan Program pada App Inventor

Pembuatan aplikasi pada App inventor digunakan Bahasa *Visual Block Programming*, penyusunan program di setiap layar *screen* mempunyai program yang berbedayang ditunjukkan pada Gambar 17. Program pada Gambar 17 adalah *VisualBlock Programming* yang digunakan untuk yang berfungsi mengirim text dari telepon pintar ke Arduino. Hasil apk yang telah *build* dari sekumpulan program dari *App inventor* bernama "ControlAppBT.apk". Apk yang telah *build* kemudian di simpan ke telepon pintar yang bertujuan untuk menginstal di telepon pintar.

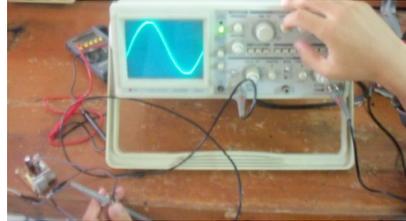


Gambar 17. Program Visual Block Programming

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya yaitu melakukan pengujian alat *power supply* dengan 3 *output* apakah benar akan menghasilkan 3 *output* DC yaitu 24 V, 12 V dan 5 V.



Gambar 18. Sinyal Masukan *Power supply*



Gambar 19. Sinyal Keluaran *Power supply*

Pengujian Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kompatibilitas aplikasi pada beberapa telepon pintar yang mempunyai sistem operasi yang berbeda. Hasil pengujian kompatibilitas aplikasi ControlAppBT.apk pada telepon pintar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian kompatibilitas program pada berbagai versi Android

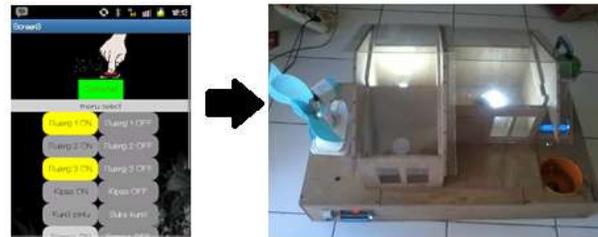
No	Type HP	Type OS	Tampilan	Kecepatan
1	Samsung Galaxy Young	Gingerbread	Kurang sesuai	Lumayan
2	Sony Experia E1 Dual	Jelly Bean	Sesuai	Baik
3	Samsung J2	Lollipop	Sesuai	Baik
4	Asus Zenfone 4	Jelly Bean	Sesuai	Baik
5	Lenovo A6000	Kitkat	Sesuai	Baik

Tabel 4.1 dijelaskan bahwa pengujian dilakukan oleh 5 telepon pintar dengan tipe OS android yang berbeda dimulai dari Gingerbread sampai Lollipop.



Gambar 20. Pengujian *Input* Suara ke Layar I6x2

Gambar 20 adalah pengujian input suara “percobaan”. Pengujian ini menguji hasil tulisan yang kita kirim ke Arduino akan ditampilkan dan terlihat dilayar LCD 16x2 seperti gambar 20.



Gambar 21. Pengujian *Input* dengan *Button*

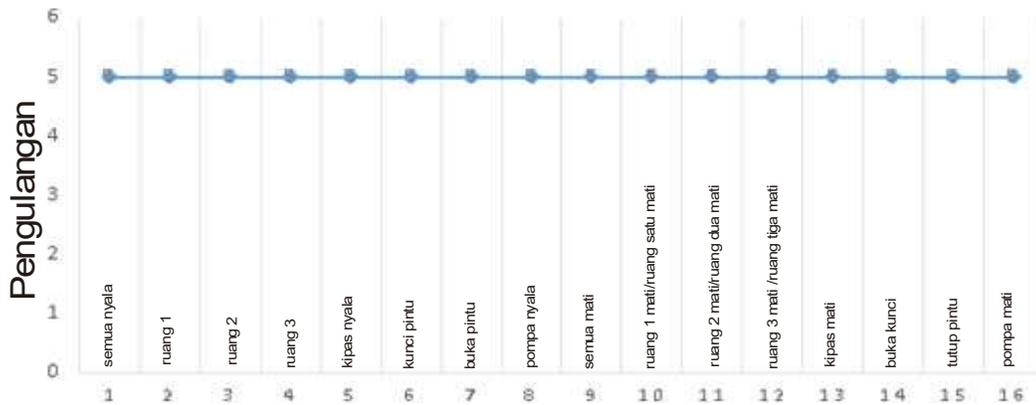
Pengujian Aplikasi dilakukan menggunakan kendali button untuk menyalakan dan mematikan lampu terlihat seperti gambar 21.

Pengujian Akurasi Google *Speech*

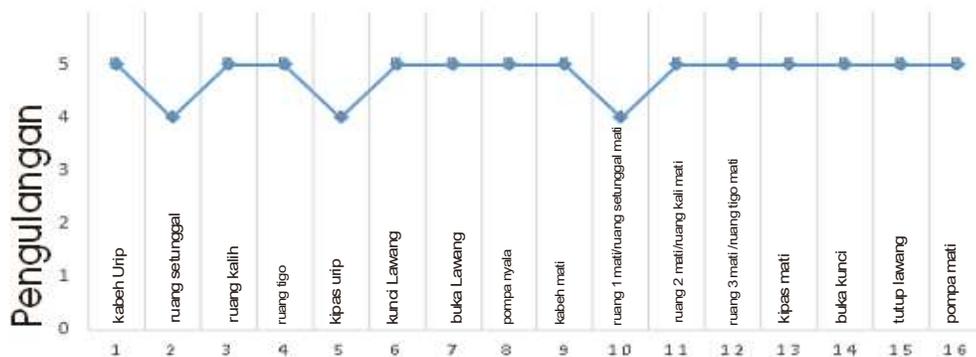
Pengujian akurasi ini dilakukan pengenalan kata menggunakan aplikasi google *Speech* untuk akurasi pengenalan kata yang sesuai dengan kata yang diucapkan. Akurasi dapat diperoleh dengan rumus (1).

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah kata benar}}{\text{jumlah kata pengujian}} \times 100\% \tag{1}$$

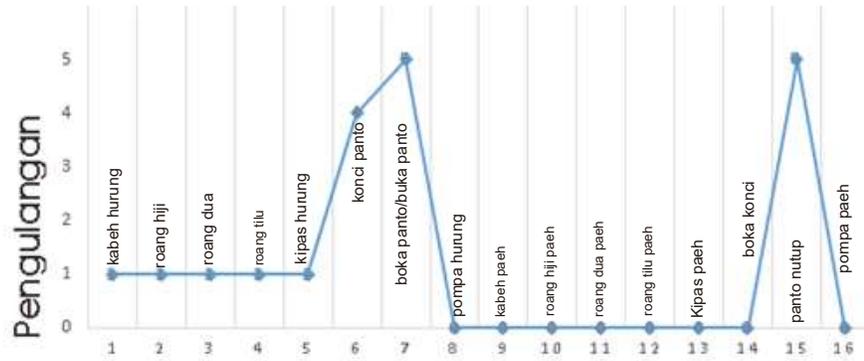
Berdasarkan pengujian yang dilakukan data yang dihasilkan terdapat pada gambar 22, 23, dan 24.



Gambar 22. Akurasi Pengenalan Kata Bahasa Indonesia



Gambar 23. Akurasi Pengenalan Kata Bahasa Jawa



Gambar 24. Akurasi Pengenalan Kata Bahasa Sunda

Gambar 22 menjelaskan bahwa pengujian pengenalan kata menggunakan Bahasa Indonesia keberhasilan pengenalan 5 kali mencapai 16 dari 16 percobaan dan akurasi pengenalan sesuai string perintah mencapai 100%. Gambar 23 menjelaskan pada pengujian pengulangan pengenalan kata dengan menggunakan Bahasa Jawa mempunyai keberhasilan pengulangan 5 kali yaitu 12 dengan presentase 75 % dari percobaan yang dilakukan yaitu 16 perintah. Gambar 24 menjelaskan pada pengujian pengulangan pengenalan kata Bahasa Sunda yang dilakukan mempunyai keberhasilan 5 kali pengulangan sebanyak 2 kata dan hasil presentase keberhasilannya adalah 12.5 % dari kata 16 perintah yang digunakan.

Pengujian Jarak Maksimal Koneksi Bluetooth

Pengujian jarak maksimal kendali dengan status koneksi antara Bluetooth HC-05 dengan Bluetooth smartphone mulai dari perintah menggunakan button dan suara, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat dilakukan kendali secara *wireless* menggunakan Bluetooth dengan kondisi ruangan yang bebas tanpa halangan dan ruangan yang di halangi oleh benda seperti tembok dan lainnya. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Pengujian Jarak Tanpa Halangan atau diruang Bebas

No	Jarak (m)	Status Koneksi	Delay
1	1	Sukses	0.3 s
2	3	Sukses	0.3 s
3	8	Sukses	0.5 s
4	10	Sukses	0.5 s
5	15	Sukses	1.5 s
6	20	Sukses	2.5 s
7	21	Gagal	x

Tabel 6. Pengujian Jarak dengan halangan Tembok dan Motor

No	Jarak (m)	Status Koneksi	Delay
1	1	Sukses	0.3 s
2	3	Sukses	0.3 s
3	8	Sukses	0.5 s
4	10	Sukses	1 s
5	13	Sukses	1.5 s
6	14	Gagal	x
7	20	Gagal	x

Pengujian Kendali PWM

Hasil pengujian membuka pintu menggunakan motor servo terdapat pada Gambar 25. Berdasarkan pengujian pergerakan pada motor dengan sudut 0° sampai 80° untuk dapat membuka pintu adalah membutuhkan *byte* sebesar 180.



Gambar 25. Kondisi Pintu pada pwm dari 0, 90 dan 180

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian alat yang dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, di antaranya :

1. Aplikasi yang dibuat dari App inventor dapat beroperasi dengan baik pada ke 4 (empat) versi android yaitu Gingerbread, Jelly Bean, Kitkat dan terakhir Lollipop
2. Akurasi kata google *Speech* terhadap 3 bahasa, bahwa tingkat keakurasian yang paling baik adalah Bahasa Indonesia (100%) kemudian disusul Bahasa Jawa (75%) dan terakhir Bahasa Sunda (25%)
3. Pengujian jarak koneksi Bluetooth, yang dilakukan pada ruang bebas halangan menunjukkan koneksi dengan baik pada jarak 0 – 20 m. Hal ini sesuai dengan datasheet Bluetooth HC-05
4. Pengujian jarak koneksi Bluetooth, dilakukan pada ruang berhalangan menunjukkan koneksi dengan baik pada jarak 0 – 13 m

Pengembangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan kendali berbasis web namun harus yang mempunyai keamanan kemudian kelemahan jarak pada Bluetooth dapat diatasi dan pengembangan penelitian ini dapat juga diterapkan pada android OS NOUGAT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi.2013."Pemrograman Android dengan APP Inventor No Experience required!".Semarang:Andi Offset
- [2] Fadila N. Eritha. Implementasi Bluetooth Hc-05 Untuk Mengurangi Tingkat Kecelakaan Pada Pengendara Sepeda Motor.Universitas Brawijaya. Malang
- [3] Fazri,Muhammad. Prototipe Pengontrolan Running Text Menggunakan Voice Dan Arduino Uno Via Smartphone Android Pada Kecamatan Sepatan-Tangerang. Tangerang:Stmik Raharja
- [4] Figa Undala, 2015, Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Coding, Sistem Komputer ,Untan hal 30-40 Universitas Tanjungpura
- [5] Hidayat,Wicak dan Sudarman S.2011.Buku Pintar Komputer, Laptop, Netbook & tablet.Jakarta:Mediakita
- [6] Kadir,abdul.2015.Buku Pintar Pemrograman Arduino. Yogyakarta :PT Buku Seru MediaKom
- [7] M.Okamura,Allison.2014.Arduino Programming Language.Stanford University
- [8] Mohamed.Elsagheer.dkk.2014.Educational System for the Holy Quran and Its Sciences for Blind and Handicapped People Based on Google Speech API. Vol.7 No.3. Journal of Software Engineering and Applications
- [9] Norhafizah, 2014. Voice Control of Home Appliances using Android. UTHM. IEEE.
- [10] Pratama, I Putu Agus Eka. 2014. Sistem Informasi dan Implementasinya. Bandung: BI Obses
- [11] Prhasta, Eddy. 2014. Sistem Informasi Geografis. Bandung: BI Obses
- [12] Reddy, R. B., & Mahender, E. (2013). SpeechTo Text Conversion Using Android Paltform. International Journal of Engineering Research and Applicaiton (IJERA) Vol. 3 No.1 , 253-258

- [13] Rumimper, Reynold. 2016. Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android. FT. UNSRAT, Manado
- [14] Safaat H, Nazruddin. 2012. Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung : Informatika
- [15] Schalkwyk, J., Beeferman, D., Beaufays, F., Byrne, B., Chelba, C., Cohen, M., et al. (2010). Google Search By Voice: A Case Study. Springer .
- [16] S. Nise, Norman. 2011. Control Systems Engineering Sixth Edition. California State Polytechnic University, Pomona
- [17] Setiawan, Afrie. (2011). 20 Aplikasi Mikrokontroler Atmega 8535 dan Atmega16 menggunakan bascom-avr. Yogyakarta: Andi
- [18] Wahadyono, Agus. 2013. Android 4 Untuk Pengguna Pemula Tablet & Handphone Jakarta: Mediakita
- [19] Wicaksono. Guntur. 2012. Sensor Ultrasonic Ping Parallax. [http://www.gunturwicaksono.com/2012/08/sensor-ultrasonic-ping-parallax .html](http://www.gunturwicaksono.com/2012/08/sensor-ultrasonic-ping-parallax.html). Diakses tanggal 16 Oktober 2016.

