

**SISTEM KONTROL PEMBUKA LACI PERALATAN  
MENGUNAKAN PERINTAH SUARA**

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan/Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Berlina Zalika                      NIRM: 0031904

Widyaningrum Firdausi   NIRM: 0031958

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**

**BANGKA BELITUNG**

**TAHUN 2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### JUDUL PROYEK AKHIR

SISTEM KONTROL PEMBUKA LACI PERALATAN MENGGUNAKAN  
PERINTAH SUARA

Oleh

Berlina Zalika/0031904

Widyaningrum Firdausi/0031958

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Sarjana Terapan/Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka  
Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Eko Sulistyono, M.T)

Penguji 1



Surojo, M.T

Pembimbing 2



Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng

Penguji 2



Riki Afriansyah, M.T

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1: Berlina Zalika

NIRM: 0031904

Nama Mahasiswa 2: Widyaningrum Firdausi

NIRM: 0031958

Dengan Judul: SISTEM KONTROL PEMBUKA LACI PERALATAN  
MENGUNAKAN PERINTAH SUARA

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku,

Sungailiat, 03 Agustus 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Berlina Zalika

  
.....)

2. Widyaningrum Firdausi

  
.....)

## ABSTRAK

*Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak peralatan kini dapat dikendalikan menggunakan perintah suara melalui smartphone. Penggunaan perintah suara sebagai sistem kontrol merupakan salah satu pengoperasian sistem yang banyak digunakan saat ini. Laci peralatan merupakan tempat penyimpanan barang-barang yang sistem kerjanya ditarik dan didorong oleh penggunanya, serta pengamanannya hanya menggunakan kunci manual. Untuk memudahkan pengontrolan membuka dan menutup laci dalam penelitian ini akan ditambahkan perintah suara sebagai pengontrolannya. Metode penelitiannya yaitu dengan mengubah perintah suara yang dikirim melalui smartphone dengan kode perintah yang telah ada melalui aplikasi yang dibuat dengan software mit app inventor, hasil dari konversi suara menjadi teks akan diproses mikrokontroller dan keluarannya akan mengaktifkan relay dan driver L298N untuk membuka dan menutup laci melalui solenoid lock sebagai saklar elektrik dan motor dc sebagai penggerak. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan perintah suara melalui smartphone dengan input dari beberapa pengguna yang berbeda dan mengamati respon kontrol pada solenoid lock bekerja atau tidak dan mengukur jarak maksimal yang bisa dijangkau oleh pengguna. Dari hasil pengujian sebanyak 4 suara pengguna yang berbeda terhadap kontrol buka tutup laci dapat berfungsi dengan baik. Adapun presentase keberhasilan 90%, sedangkan kegagalan 10% yang diakibatkan oleh artikulasi yang kurang jelas dari perintah suara yang diberikan. Pengujian jarak maksimal yang bisa dikontrol adalah kurang lebih 10 meter.*

*Kata kunci: perintah suara, smartphone, modul bluetooth, MIT App Inventor*

## **ABSTRACT**

*Along with technological developments, device systems can now be controlled using voice commands via smartphones. The use of voice commands as a control system is one of the most widely used operating systems today. The equipment drawer is a place for storing items whose work system is pulled and applied by the user, and security only by using a manual key. To make it easier to control the opening and closing of the drawer in this study, voice commands will be added to control it. The research method is to change the voice command sent via a smartphone with a command code created with the mit app inventor software, the results of the voice to text conversion will manage the microcontroller and the output will activate the L298N relay and driver to open and close via the solenoid lock as an electric switch and motor. dc as drive. This is done by giving commands via a smartphone with input from several different users and observing the control response on the solenoid lock working or not and measuring the maximum distance that the user can test. From the test results as many as 4 different user voices on the drawer open and close control can work well. The percentage of success is 90%, failure 10% is caused by a less clear articulation of the voice commands given. Testing the maximum distance that can be controlled is approximately 10 meters.*

*Keywords: voice command, smartphone, bluetooth module, MIT App Inventor*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Puji dan syukur penulis panjatan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dan proyek akhir ini dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Makalah dan proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat wajib kelulusan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dengan adanya makalah yang berjudul “Sistem Kontrol Pembuka Laci Otomatis Menggunakan Perintah Suara” ini diharapkan para pembaca dapat mengetahui gambaran proyek akhir yang dibuat oleh penulis. Makalah proyek akhir ini dibuat dengan melakukan pengembangan dari jurnal-jurnal penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Selain itu, penulis juga mendapatkan informasi berupa data-data pendukung yang bersumber dari makalah-makalah proyek akhir mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung tahun-tahun sebelumnya.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan makalah proyek akhir ini terdapat banyak kekurangan. Akan tetapi penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga proses penulisan makalah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Sehubungan dengan itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dan doa dimanapun penulis berada.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Eko Sulistyono, M.T selaku Wakil Direktur III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan sekaligus dosen pembimbing 1 dalam proyek akhir dan yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran dalam memberikan pengarahan pada penulisan makalah dan proyek akhir ini.

4. Bapak Muhammad Iqbal Nugraha, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran dalam memberikan pengarahan pada penulisan makalah dan proyek akhir ini.
5. Bapak Ocsirendi selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Seluruh tenaga pendidik dan staff yang ada di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Seluruh sahabat dan teman-teman mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan serta membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Seluruh pihak yang ikut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan makalah proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan karena terbatasnya pengetahuan dan kemampuan penulis. Walaupun demikian, penulis berharap makalah proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan penulis khususnya. Kami sebagai penulis juga menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan dan pengembangan dimasa yang akan datang. Semoga Allah senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada penulis dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan alat dan penulis laporan proyek akhir ini, Wassalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Laci .....	4
2.2 Perintah Suara .....	5
2.2.1 Algoritma Hidden Markov Model (HMM) .....	7
2.4 <i>Google Voice</i> .....	9
2.5 MIT App Inventor .....	10
2.6 Mikrokontroler Arduino Uno R3 .....	11
2.7 IDE Arduino .....	12
2.8 Module Bluetooth HC-05 .....	13
2.9 Modul <i>Relay</i> .....	14
2.10 Motor Dc Gearbox .....	15
2.12 <i>Driver</i> L298N .....	16
2.13 Solenoid Lock .....	17
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	18
3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	20
3.2 Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	20

3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i> .....	20
3.2.2 Perancangan <i>Software</i> .....	21
3.3 Pembuatan <i>hardware</i> dan <i>Software</i> .....	21
3.3.1 Pembuatan <i>Hardware</i> .....	21
3.3.2 Pembuatan <i>Software</i> .....	22
3.4 Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	23
3.4.1 Pengujian <i>Hardware</i> .....	23
3.4.2 Pengujian <i>Software</i> .....	23
3.4.3 Pengujian keseluruhan sistem .....	24
3.5 Analisis Data .....	24
3.6 Pembuatan Makalah Proyek Akhir .....	24
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>25</b>
4.1 Deskripsi Alat.....	25
4.2 Perancangan dan pembuatan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> Sistem Kontrol Laci Peralatan.....	26
4.2.2 Perancangan <i>Hardware</i> Mekanik .....	26
4.2.3 Pembuatan hardware secara Mekanik .....	27
4.2.3 Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> Secara Elektrik .....	29
4.3 Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i> .....	31
4.3.1 Perancangan dan Pembuatan Interface pada <i>Smartphone</i> .....	31
4.3.2 Komunikasi Serial pada <i>Software</i> MIT App Inventor.....	38
4.3.3 Komukasi MIT App Inventor dengan Bluetooth.....	39
4.3.4 Komunikasi MIT App Inventor dengan <i>Speech Recognition</i> dan <i>Text To Speech</i> .....	40
4.4 Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> Sistem Kontrol Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara .....	42
4.4.1 Pengujian <i>Software</i> Aplikasi Sistem Kontrol Laci.....	42
4.5 Pengujian Keseluruhan Sistem Kontrol Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara.....	44
4.5.1 Pengujian Perintah Suara dengan Inputan Suara Dari Beberapa Pengguna Yang Berbeda .....	44
4.5.2 Pengujian Jarak dan Respon laci terhadap Perintah suara.....	48
4.5.3 Pengujian Perintah Suara Terhadap Volume Suara (dB).....	53
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>56</b>

5.1 Kesimpulan .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	58



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Module Bluetooth HC-05 .....	13
Tabel 2. 3 Fungsi Pin Modul Relay .....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC Gearbox.....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Driver L298N .....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Selenoid Lock.....	17
Tabel 4. 1 Pengujian Pemberian Perintah Suara Untuk Mengontrol Laci.....	45
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara.....	49
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Perintah Suara Terhadap Volume Suara (dB).....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Laci Peralatan.....	4
Gambar 2. 2 Tampilan <i>Smartphone</i> .....	9
Gambar 2. 3 Tampilan <i>google voice</i> .....	10
Gambar 2. 4 Tampilan Pada MIT App Inventor .....	10
Gambar 2. 5 Arduino Uno R3 .....	11
Gambar 2. 6 Tampilan Arduino IDE .....	12
Gambar 2. 7 Bluetooth HC-05 .....	13
Gambar 2. 8 Modul <i>Relay</i> .....	14
Gambar 2. 9 Motor Dc Gearbox .....	15
Gambar 2. 10 <i>Driver</i> L298N.....	16
Gambar 2. 11 <i>Solenoid Lock</i> .....	17
Gambar 4. 1 Blok Diagram Sistestem kontrol laci peralatan.....	25
Gambar 4. 2 Rancangan <i>Prototype</i> Laci Peralatan .....	26
Gambar 4. 3 Gambar Desain Laci.....	27
Gambar 4. 4 Laci Peralatan.....	28
Gambar 4. 5 Sekamatik Elektrik Sistem Kontrol.....	29
Gambar 4. 6 Rangkaian Sistem Kontrol Laci Peralatan .....	30
Gambar 4. 7 Rangkaian Sistem Kontrol Laci Peralatan .....	30
Gambar 4. 8 Tampilan Menu <i>Login</i> pada <i>Software</i> MIT App Inventor .....	32
Gambar 4. 9 Tampilan Menu <i>Login</i> pada <i>Smartphone</i> .....	33
Gambar 4. 10 Desain Menu Utama pada <i>Software</i> MIT App Inventor .....	34
Gambar 4. 11 Tampilan Menu Utama Pada <i>Smartphone</i> .....	36
Gambar 4. 12 Desain Menu Info pada <i>Software</i> MIT App Inventor .....	37
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Info Pada <i>Smartphone</i> .....	38
Gambar 4. 14 Komunikasi MIT App Inventor dengan Bluetooth .....	39
Gambar 4. 15 Program Blocks Komunikasi Serial Bluetooth Pada MIT App Inventor ..	40
Gambar 4. 16 Tampilan <i>Voice Recognition</i> dan <i>Text to Speech</i> .....	41
Gambar 4. 17 Program Blocks <i>Speech Recognition</i> MIT App Inventor.....	41
Gambar 4. 18 Pengujian Aplikasi .....	43
Gambar 4. 19 Blok Diagram Pengujian Perintah Suara.....	45
Gambar 4. 20 Blok Diagram Pengujian .....	49

Gambar 4. 21 Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara ..... 49

Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara . 52



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Riwayat Hidup Perorangan.....	61
LAMPIRAN 2 : Program Sistem Kontrol.....	64
LAMPIRAN 3 : Program Motor.....	68



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyimpanan peralatan yaitu suatu proses aktivitas dalam mengantisipasi terjadinya kerusakan secepat mungkin, sehingga bisa menaikkan efisiensi dari masa kerja alat yang digunakan. Penyimpanan peralatan membutuhkan ruang penyimpanan seperti lemari, rak, serta laci yang dapat disesuaikan dengan luas ruangan. Untuk mempermudah dalam mencari letak tiap-tiap peralatan tersebut butuh diberi ciri atau penanda dengan cara menggunakan label pada tiap-tiap tempat penyimpanan peralatan (lemari, rak ataupun laci)[1].

Laci peralatan sering digunakan pada laboratorium. Laboratorium merupakan unit penunjang dalam bidang akademik pada Lembaga pembelajaran, dalam bentuk ruangan terbuka ataupun ruangan tertutup, bersifat bergerak ataupun permanen yang dikelola dengan cara sistematis sebagai kegiatan dalam pengujian, produksi, dan kalibrasi dengan skala terbatas yang menggunakan peralatan serta bahan berdasarkan pada tata cara keilmuan tertentu, dalam rangka penerapan pembelajaran, penelitian serta dedikasi kepada masyarakat (Permen No 145 tahun 2014)[1].

Laboratorium memiliki peranan penting sebagai sumber pembelajaran efektif demi mencapai suatu kompetensi yang diharapkan pengguna pada laboratorium. Untuk memaksimalkan fungsi laboratorium, maka laboratorium harus dikelola dengan sebaik mungkin yang mana dapat mendukung semangat kerja para mahasiswa, dosen serta pengguna lainnya. Supaya pada saat bekerja di laboratorium merasa nyaman dan aman, maka sarana yang ada di dalam laboratorium perlu dikelola secara berkala, sehingga bisa berfungsi dengan optimal. Kerusakan yang ada dan terjadi pada laboratorium dapat dicegah dengan adanya upaya penyimpanan dan pemeliharaan secara rutin serta teratur. Secara sadar ataupun tidak kerusakan-kerusakan yang terjadi pada peralatan laboratorium dapat berakibat langsung untuk mengganti komponen peralatan yang rusak dengan biaya yang cukup besar[1].

Adapun tujuan dari penyimpanan peralatan dalam laci yaitu: Menjaga peralatan dalam kondisi baik, memperpanjang jangka pemakaian peralatan, menjamin keamanan, kenyamanan serta keselamatan bagi pengguna, dan mengetahui kerusakan peralatan sedini mungkin. Laci peralatan adalah bagian yang berfungsi sebagai penyimpanan peralatan dan pengolahan peralatan. pengelolaan yang dilakukan masih bersifat manual, seperti membuka dan menutup laci secara manual oleh pengelola maupun pengguna yang sedang melakukan praktikum[1].

Sistem kontrol pembuka laci peralatan menggunakan perintah suara merupakan pengembangan dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan dan dibuat. Seperti penelitian oleh [2] yang judulnya “sistem buka tutup pintu otomatis berbasis suara manusia” yaitu memakai module *Easy VR* berfungsi untuk modul mengenali suara . Dengan menggunakan kata “buka” sebagai kode membuka pintu, kata “tutup” sebagai kode menutup pintu. Pintu rumah ini bisa dikontrol dengan cara 2 mekanisme pengenalan suara meliputi *speech recognition* dan *voice recognition*. *Speech recognition* berbeda dengan *voice recognition*, *voice recognition* pengguna bisa melakukan pencocokan suara dengan suara pengguna yang sudah divalidasi sebelumnya, serta verifikasi pencocokan suara yang mana dapat memenuhi ketentuan identifikasi biometrik .hal itu ,*voice recognition* bisa difungsikan untuk kontrol pintu, dikarenakan berkaitan dengan integritas pengguna yang telah diizinkan dalam akses pintu[2].

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terkait sistem kontrol menggunakan perintah suara maka dibuatlah suatu pengembangan, sistem kontrol yang dapat digunakan untuk membuka dan menutup laci peralatan menggunakan perintah suara yaitu sistem kontrol Arduino Uno R3 dan module Bluetooth HC-05 yang berfungsi sebagai media komunikasi dengan *smartphone*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penyimpanan peralatan, serta fungsi-fungsi lain yang terkait dengan pengelolaan peralatan yang dilakukan masih bersifat manual, seperti membuka dan menutup laci secara manual oleh pengelola ataupun mahasiswa yang sedang melakukan praktikum. Maka dibuatlah rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana cara penerapan sistem kontrol pada laci menggunakan perintah suara agar lebih efektif ?
2. Bagaimana cara mengontrol solenoid elektrik dan motor Dc untuk membuka dan menutup laci pada sistem menggunakan Arduino Uno ?
3. Bagaimana cara pengiriman data secara nirkabel menggunakan module Bluetooth HC-05 untuk menerima kontrol suara dari *smartphone*?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dalam pembuatan sistem kontrol pembuka laci peralatan ini yaitu :

1. Membuat sistem kontrol yang bisa membuka dan menutup laci peralatan dengan perintah suara menggunakan *smartphone*, sehingga mempermudah pengelola/pengguna.
2. Membuat sistem kontrol dengan fungsi lebih yaitu pengamanan peralatan yang ada didalam laci. Dengan menggunakan solenoid elektrik sebagai pengunci laci peralatan dan motor dc sebagai penggerak laci.
3. Meningkatkan sistem keamanan laci peralatan karena yang dapat membuka dan menutup laci peralatan hanya pengguna yang mengetahui cara kerja sistem kontrolnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Laci**

Laci diartikan sebagai kotak kecil terdapat pada meja serta sebagainya yang bisa didorong dan ditarik yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan benda-benda agar tidak terjadi kerusakan dan hilang. Penyimpanan peralatan adalah suatu proses aktivitas dalam mengantisipasi terjadinya kerusakan secepat mungkin, sehingga bisa menaikkan efisiensi dari masa kerja alat yang digunakan. Penyimpanan peralatan membutuhkan ruang penyimpanan seperti lemari, rak, serta laci yang dapat disesuaikan dengan luas ruangan. Untuk mempermudah dalam mencari letak tiap-tiap peralatan tersebut butuh diberi ciri atau penanda dengan cara menggunakan label pada tiap-tiap tempat penyimpanan peralatan (lemari, rak ataupun laci)[1].



Gambar 2. 1 Laci Peralatan

Laci yang sering kita jumpai umumnya merupakan laci manual. Laci manual memiliki sistem kerja yang dapat ditarik dan didorong menggunakan tangan dan pengamanannya biasanya menggunakan kunci. Penyimpanan beberapa barang yang ada pada laci umumnya hanya memakai kunci manual. Hal ini dapat memungkinkan bila kunci yang hendak digunakan tertinggal ataupun hilang. Tidak hanya itu penggunaan kunci manual dapat menyebabkan mudahnya mahasiswa ataupun orang tertentu mengambil benda ataupun peralatan tanpa sepengetahuan asisten laboratorium ataupun pihak jurusan. Keamanan laci yang manual ini belum dapat menjamin benda ataupun peralatan tersebut tidak akan dapat diambil tanpa sepengetahuan asisten laboratorium ataupun pihak jurusan[3].

## 2.2 Perintah Suara

Perintah suara ialah suatu media berfungsi sebagai operasi sistem pada *home automation* yang banyak diminati. Pengoperasian sistem ini yang cukup mudah serta tidak memerlukan banyak tenaga ini merupakan alasan jika perintah suara ini sangat sesuai digunakan sebagai sistem *home automation*. *Voice Recognition* merupakan sesuatu sistem yang bisa mengenali orang lewat suaranya, *Voice Recognition* bisa dikatakan suatu proses di mana mesin ataupun program yang dapat menerima dan menafsirkan dikte, memahami serta menjalankan sesuai dengan perintah yang diucapkan. Pemilik rumah sistem *home automation* dalam mengendalikan berbagai peralatan elektronik di rumah dapat menggunakan perintah suara sebagai sistem kontrol. Pengolahan untuk suara digital ini bisa dikembangkan guna memudahkan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan ini suara manusia bisa dikelola untuk konversi supaya dapat dipahami responden agar perintah suara yang diucapkan bisa direspon oleh alat yang akan dikendalikan. Pengolahan suara digital ini dapat dikontrolkan menggunakan suatu aplikasi sebagai pengenalan adanya perintah yang telah terdeteksi, disebut dengan *Voice Recognition*[4].

Pada sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara Manusia. Sistem yang terbuat pada riset ini merupakan bentuk *prototype* sistem buka tutup pintu otomatis dengan *voice recognition*. Sistem memakai suara manusia sebagai kode membuka dan menutup pintu. Sistem hanya dapat mengenal suara pengguna rumah yang sebelumnya telah mengambil sampel suara serta sampel suara dapat disimpan *database* dalam program. Saat pengguna mengucap suara ,yang mana suara tersebut sama dengan suara sample ,maka pintu pada rumah akan membuka. Kata yang digunakan merupakan kata“ buka” berfungsi sebagai kode untuk membuka pintu, sedangkan kata“ tutup” berfungsi sebagai kode untuk menutup pintu[2].

*Speech recognition* merupakan proses dikendali komputer sebagai identifikasi suara yang diucap orang tanpa memperdulikan identitas orang tersebut. *speech recognition* ini digunakan sebagai perintah suara untuk mendemonstrasikan aplikasi pada komputer. Adapun Parameter yang dibandingkan yaitu tingkatan penjelasan suara kemudian dicocokkan dengan template yang tersedia pada

*database. Speech recognition* yaitu *automatic speech recognition* ataupun *computer speech recognition* yang menerjemah kata yang telah diucapkan menjadi teks. Sejak lama teknologi ini sudah ada dan saat ini banyak tipe aplikasi yang telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan teknologi ini[5].

Secara umum, proses sinyal suara yang masuk pada pengenalan suara dan menyimpan dalam bentuk digital. Hasil dari proses digitalisasi tersebut setelah itu dikonversikan dalam bentuk spektrum suara yang hendak dianalisa dengan membandingkannya dengan template suara yang terdapat di database sistem. Terlebih dahulu, informasi suara input diurutkan lalu diproses satu per satu bersumber pada urutannya. Pemilahan ini dicoba supaya proses analisis bisa dilakukan secara paralel [6].

Keuntungan dari sistem *speech recognition* yaitu pada kecepatan serta kemudahan penggunaannya. Pada teknologi di era saat ini, sistem pengoperasian Android membiarkan pengguna bisa mengatur *smartphone* dengan memakai input suara. Aplikasi asisten suara yang populer saat ini semacam *Google Speech*, *Siri*, serta *Cortana*. Pada riset ini penulis memakai *google voice* dari *smartphone* android untuk perantara ataupun media objek pada penelitian. Penulis menggunakan objek tersebut disebabkan masih terbatasnya sistem kendali ataupun kontrol terhadap fitur perangkat elektronik yang diimplementasikan pada kehidupan. Penelitian ini penulis menggunakan module Bluetooth, sehingga pengguna lain yang di fitur *smartphone*-nya mempunyai Bluetooth dapat memakai aplikasi ini[6].

Dari penelitian yang berjudul “PEMANFAATAN *SPEECH RECOGNITION* PADA *SMARTPHONE* ANDROID SEBAGAI SISTEM PENGONTROLAN PINTU BERBASIS MIKROKONTROLER” seiring dengan perkembangan teknologi, sistem kontrol terus mengalami perkembangan dan adanya perubahan. Suatu teknologi yang digunakan sebagai sistem kontrol dalam memudahkan kegiatan manusia disebut dengan *speech recognition*. Pada Penelitian ini sudah berhasil dalam menggunakan *speech recognition* yang ada pada *Smartphone* sebagai penerima perintah suara berfungsi sebagai input pada arduino uno. Arduino uno berfungsi sebagai pusat kendali pada sistem kerja alat. Pada sistem alat ini menggunakan bluetooth yang berfungsi untuk media komunikasi data. Sistem alat ini juga menggunakan *relay* yang berfungsi sebagai saklar untuk pergerakan *solenoid door lock* untuk melakukan penguncian pada pintu. Selain itu, sistem

alat ini juga menggunakan sebuah motor servo yaitu sebagai penggerak pintu sehingga dapat bergerak tutup dan buka. Aplikasi bisa digunakan secara *online* dan *offline*[7]

### 2.2.1 Algoritma Hidden Markov Model (HMM)

Sistem *speech recognition* menggunakan algoritma yaitu algoritma *Hidden Markov Model*. Pada algoritma digunakannya model statistik dengan menghasilkan keluaran yaitu penyusunan jumlah dan symbol. Kalimat bisa dilihat untuk *piecewise stationary signal*, yang mana pada tiap perkataan bisa dilihat sebagai pendekatan dalam proses yang tidak bergerak atau tetap, oleh karena itu HMM digunakan pada sistem ini.[8]

Rangkaian Algoritma dibutuhkan sebagai proses untuk pengenalan suara. Algoritma dapat digunakan sesuai kegunaan yang dibutuhkan oleh pengguna. Adapun proses pengucapan suara dalam kata memiliki tahapan-tahapan[8], yaitu:

a. Tahap Penerimaan masukan

Pada tahapan penerimaan masukan adalah tahapan yang mana pengguna mengucapkan kata-kata melalui sebuah perangkat sehingga dapat dikenali

b. Tahap Ekstrasi

Pada tahapan ekstrasi adalah tahapan yang dilakukan untuk menyimpan masukan yaitu suara dan membuat basis data untuk pola.

Tahapan ekstrasi pengenalan ucapan berdasarkan HMM yaitu:

1. Tahap ekstrasi mengubah sinyal suara yaitu analog ke digital dan tampilan berupa penyaringan sinyal suara
2. Tahap tugas pemodelan yaitu membuat suatu model HMM dari data-data seperti sampel ucapan sebuah kata berupa data digital
3. Tahap sistem pengenalan HMM Penemuan parameter-parameter yang bisa mempresentasikan sinyal suara sebagai analisis lebih lanjut

c. Tahap Perbandingan

Tahap perbandingan yaitu tahapan untuk mencocokkan data baru dengan data suara yaitu pencocokkan berupa tata Bahasa pada pola. Proses konversi sinyal suara digital yang dihasilkan dari proses ekstrasi ke dalam bentuk spectrum suara yang kemudian dilakukan analisa dengan perbandingan

dengan pola berbasis data. Dari gelombang kontinu ke dalam bentuk diskrit. Selanjutnya dilakukan proses yaitu:

1. Transformasi gelombang diskrit menjadi data yang berurutan. Yang mana pada proses konversi gelombang diskrit dengan bentuk masukan dengan ukuran  $n$  menjadi objek yang akan dibagi
2. Melakukan perhitungan frekuensi pada setiap elemen data dengan berurutan sehingga setiap elemen data yang terurut akan dikonversi menjadi bentuk bilangan biner. Kemudian data biner akan dilakukan perbandingan dengan pola data suara dan diterjemah untuk keluaran dalam bentuk tulisan ataupun perintah pada perangkat.

d. Tahap validasi identitas pengguna

Pada tahapan ini, alat untuk mengenal ucapan telah memiliki verifikasi dan identifikasi suara. Sehingga suara akan melakukan identifikasi dengan pengguna yang berbicara berdasarkan kata yang telah diucap. Selanjutnya suara diterjemah menjadi sebuah tulisan.

### **2.3 Smartphone**

*Smartphone* didefinisikan sebagai telepon genggam yang bekerja memakai fitur perangkat lunak sistem operasi (OS) yang sediakan hubungan antar standar serta mendasari untuk pengembangan aplikasi. Pengertian *smartphone* menurut David Wood adalah telepon pintar yang mempunyai keunggulan dibanding alat telekomunikasi yang lain. Keunggulan tersebut bisa dilihat dari proses pembuatan serta proses penggunaannya. Menurut Williams serta Sawyer, pengertian *smartphone* merupakan telepon seluler yang memakai layanan semacam layar, mikroprosesor, memori, serta modem bawaan. Hal ini menjadikan *smartphone* mempunyai fitur yang lebih unggul dibanding ponsel biasa.[8].



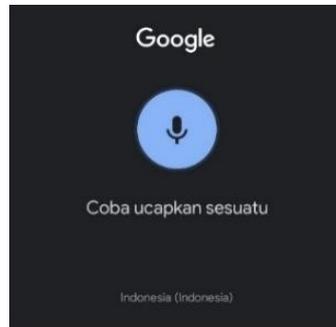
Gambar 2. 2 Tampilan *Smartphone*[9]

*Smartphone* digunakan sebagai *interface* untuk komunikasi antar module Bluetooth hc-05 dengan Arduino. Kehadiran *smartphone* membuat banyak perihal jadi lebih mudah untuk dilakukan, contohnya yaitu cara kita dalam mengendalikan perangkat yang ada di rumah kita, pada zaman dahulu kita memakai bluetooth hanya untuk berbagi( mengirim serta menerima) file atau data, berbeda dengan zaman sekarang, yang mana bluetooth mempunyai kegunaan baru seperti untuk pengendalian , pengontrolan yang kita kehendaki, salah satunya yakni laci peralatan serta lain sebagainya. kita membutuhkan *software* dan *hardware* tambahan untuk sistem pengontrolan perangkat yang akan dikehendaki pada *smartphone*. [10].

#### **2.4 Google Voice**

*Google voice* merupakan *software* dari android berfungsi dalam memudahkan pengguna mengetik pada layar *smartphone* sehingga pengguna tidak perlu menyentuh sedikitpun melainkan dengan pengguna menggunakan perintah suara. Pengetikan dengan menggunakan perintah suara pada sistem android ini bisa dilakukan apabila penyettingan masukan suara pada android telah diaktifkan. Perintah pengetikan yang dilakukan dengan suara ini merupakan kumpulan dari

beberapa sintesis suara yang telah terkumpul sehingga menjadi suatu *database* suara pada *server google*[12].

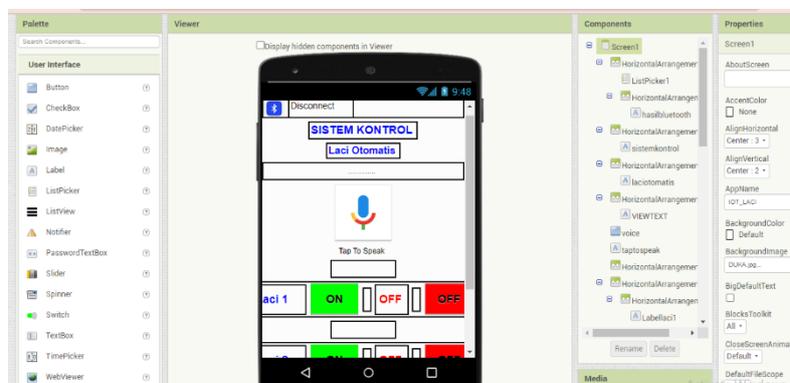


Gambar 2. 3 Tampilan *google voice*

## 2.5 MIT App Inventor

MIT App Inventor ialah aplikasi yang bersifat *web open source* disediakan *Google* dan dinaungi oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). MIT berupa *platform* yang menyediakan akses untuk membangun aplikasi pada Android seperti pemrograman visual pada *smartphone*.

*Interface* gratis digunakan pada app inventor yang kemungkinan pengguna untuk memodifikasi logika dalam bentuk objek visual dan menjalankannya pada perangkat *smartphone*. Pada pembuatan aplikasi sederhana MIT App Inventor bisa digunakan dengan mudah tanpa harus belajar banyak bahasa pemrograman. Dalam MIT App Inventor desain aplikasi Android bisa dibuat menggunakan berbagai *layout* dan fitur yang disediakan pada MIT App Inventor. Gambar tampilan pada MIT App Inventor ditunjukkan pada Gambar 2.5 di bawah ini.[13].

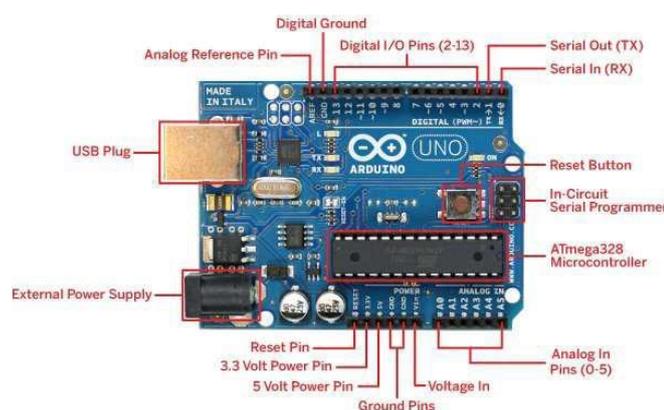


Gambar 2. 4 Tampilan Pada MIT App Inventor

MIT App Inventor memiliki *designer* dan *blocks, designer* digunakan untuk pembuatan tampilan visual aplikasi dengan menggunakan fitur yang disediakan. Setelah tampilan visual aplikasi selesai dibuat, selanjutnya *blocks*, pengguna bisa membuat program untuk menjalankan fungsi yang ditampilkan pada tampilan visual aplikasi yang sebelumnya. Untuk menguji aplikasi yang dibuat di *smartphone* pengguna dapat melakukan secara langsung atau dengan emulator dari *smartphone* yang berjalan di komputer atau laptop. Server pada MIT App Inventor ini juga sebagai penyimpan semua proyek yang telah dibuat dan memungkinkan pengguna untuk masuk kembali untuk melanjutkan pembuatan proyek sebelumnya.[13].

## 2.6 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P yang disebut dengan Arduino Uno R3 .Arduino mempunyai beberapa pin *input / pin output* yaitu 14 buah pin digital atau biasa ditulis I/O , 14 pin berfungsi untuk *output* PWM antara lain pin 0 sampai dengan 13, 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai dengan A5 ,koneksi usb,jack listrik ,*header* ICSP dan tombol *reset*. Semua itu dibutuhkan dalam menunjang rangkaian mikrokontroler. Spesifikasi arduino uno R3 pada tabel 2.1 dan gambar arduino uno R3 pada gambar 2.6 berikut ini[14].



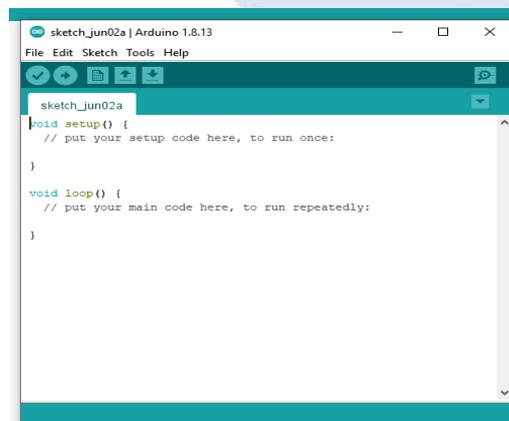
Gambar 2. 5 Arduino Uno R3[15]

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3[16]

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Mikrokontroler	ATmega328
2.	Tegangan Operasi	5 V
3.	Input Tegangan	7-12 V
4.	Pin <i>Input/Output</i> Digital	14 buah
5.	Pin Analog	6 buah
6.	Arus DC tiap pin <i>Input/Output</i>	50 Ma
7.	Arus DC 3.3V	50 Ma
8.	Memori flash	32 KB
9.	SRAM	2KB
10.	EEPROM	1 KB
11.	Kecepatan <i>Clock</i>	MHz

## 2.7 IDE Arduino

IDE(*Integrated Development Environment*) yaitu fitur atau perangkat lunak dapat berfungsi sebagai pengembangan aplikasi mikrokontroler. Penulisan dimulai dari *source* program, kompilasi, penguploadan hasil dari kompilasi dan melakukan pengujian secara terminal serial. Berikut tampilan IDE arduino pada gambar 2.7 [17].



Gambar 2. 6 Tampilan Arduino IDE

## 2.8 Module Bluetooth HC-05

Module yang difungsikan sebagai *mode slave* (Rx), maupun *mode master* (TX) dan memiliki 2 metode konfigurasi antara lain yaitu AT Mode dan *Communication Mode* disebut dengan Module Bluetooth HC-05. Pada saat menggunakan arduino sebagai *slave*(RX), maka module bluetooth HC-05 bisa digunakan karena module Bluetooth ini secara default hanya dapat mefungsikan sebagai *slave*(RX). Module Bluetooth HC-05 ini digunakan chipset buatan *Cambridge Silicon Radio (CSR) BC417143*. Pada saat terkoneksi, module Bluetooth ini mempunyai Jangkauan jarak yang efektif yaitu sampai dengan 10 meter, akan kurang maksimal jika jangkauan tersebut lebih [18].



Gambar 2. 7 Bluetooth HC-05[19]

Tabel 2. 2 Spesifikasi Module Bluetooth HC-05[18]

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Frekuensi	ISM 2.4 GHz
2.	Protocol	Bluetooth tipe v2.0+EDR
3.	Tegangan	3,3 – 6 Volt DC
4.	Konsumsi arus	50 mA
5.	Daya emisi	4 dBm
6.	Suhu operasional	-20°C — +75°C
7.	Dimensi module	15.2×35.7×5.6 mm

## 2.9 Modul Relay

Saklar (*Switch*) yang mengoperasikan secara listrik. Modul *relay* juga merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Prinsip dari *relay* sendiri yaitu digunakan Elektromagnetik sebagai penggerakan Saklar dengan adanya arus listrik yang kecil (*low power*) bisa jadi penghantar listrik dengan tegangan yang tinggi. Spesifikasi pin pada modul *relay* pada tabel 2.2 dan modul *relay* pada gambar berikut.[21]



Gambar 2. 8 Modul Relay[22]

Tabel 2. 3 Fungsi Pin Modul Relay[21]

No	PIN	FUNGSI
1.	VCC	Tegangan
2.	GND	Ground
3.	IN	Pin yang berfungsi sebagai penerima data( <i>high dan low</i> )
4.	NO	Pin penghubung kabel dengan kondisi awal terbuka
5.	NC	Pin penghubung kabel dengan kondisi awal tertutup

## 2.10 Motor Dc Gearbox

Motor DC merupakan perangkat sebagai pengubah energi yakni energi listrik menjadi energi mekanik (*motion*). Motor DC dapat diartikan sebagai Motor Arus Searah. Motor DC mempunyai dua jenis terminal serta membutuhkan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) agar bisa terjadinya pergerakan. Motor DC ini menggunakan berbagai perangkat Elektronik ataupun listrik dengan menggunakan sumber dari listrik DC [24].



Gambar 2. 9 Motor Dc Gearbox

Konstruksi motor DC terdiri atas bagian yang diam yang disebut dengan *stator* dan bagian yang bergerak atau berputar yang disebut dengan *rotor*. Kumparan *stator* dan *rotor* ini dapat difungsikan sebagai pembangkit berupa gaya gerak listrik dengan melewati kumparan, yang mana akan menjadi suatu medan magnet antar *stator* dan *rotor* [24].

Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC Gearbox

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Diamteter	24.72 mm
2.	Diamteter shaft	4 mm
3.	Voltage	6-12 V

## 2.12 Driver L298N

Sebuah modul yang berfungsi sebagai pengendalian motor DC yaitu *Driver* L298N. Dengan digunakannya *Driver* Motor L298N dapat lebih mudah dalam pengendalian kecepatan maupun arah rotasi sekaligus 2 motor. Perancangan *Driver* L298N ini digunakannya IC L298 *Dual H-Bridge* Motor *Driver* berisikan tentang gerbang logika sebagai pengendali motor[23].



Gambar 2. 10 *Driver* L298N[24]

Tabel 2. 5 Spesifikasi *Driver* L298N[23]

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan <i>input</i>	3.2V – 40 V
2.	<i>Driver</i>	Bridge DC
3.	Catu daya	5V
4.	Arus puncak	2 A
5.	Operasi	0 – 36 Ma
6.	Konsumsi daya maksimum	20 W( Suhu 75 °C).
7.	Suhu penyimpanan	-25 °C ~ +130 °C.
8.	Keluaran pin 10 (sumber tegangan IC) jika difungsikan sebagai pin <i>output</i>	5V
9.	Ukuran	3.4 cm x 4.3 cm x 2.7 cm.

### 2.13 Selenoid Lock

Pada sistem keamanan perlu digunakan kunci elektrik berbasis solenoid lock yang dikombinasikan dengan mikrokontroler, difungsikan untuk pembuatan project sistem keamanan rumah. Pada tegangan 12V, maka solenoid lock ini dapat bekerja. solenoid lock dilengkapi lubang mounting agar lebih mudah dalam pemasangan sekrup ke pintu. [25]



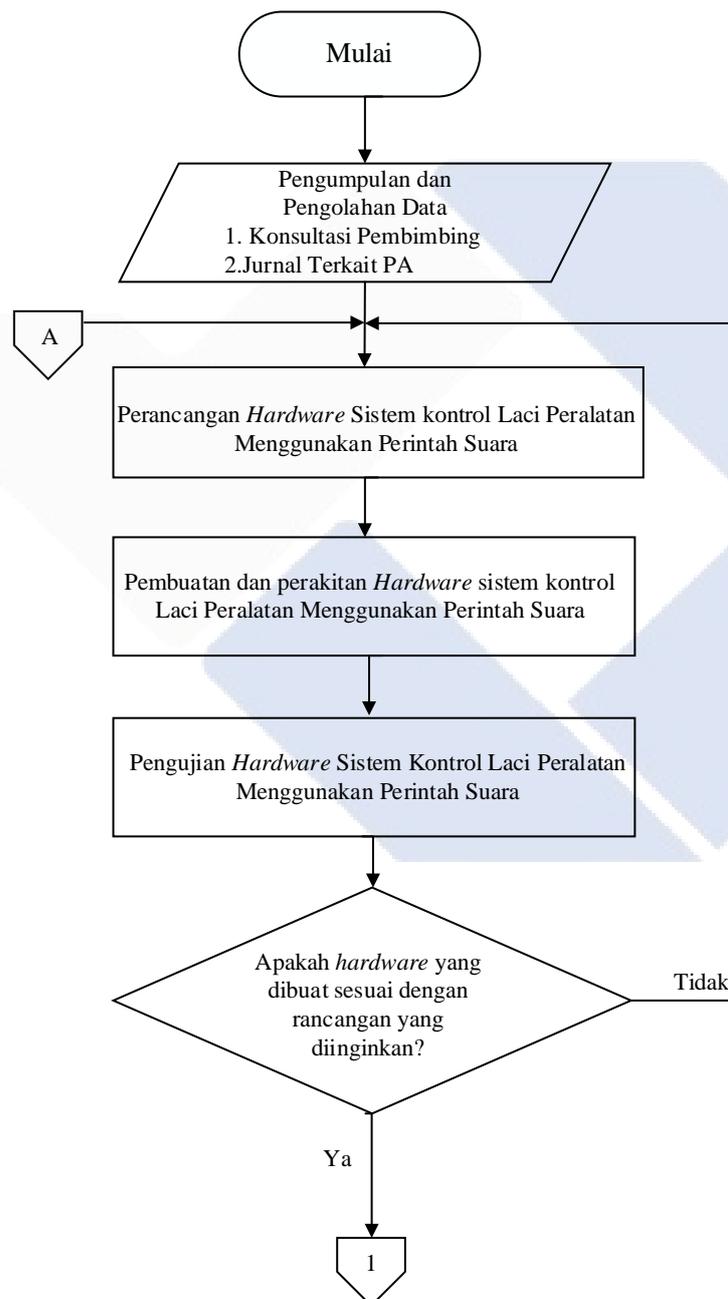
Gambar 2. 11 Selenoid Lock[25]

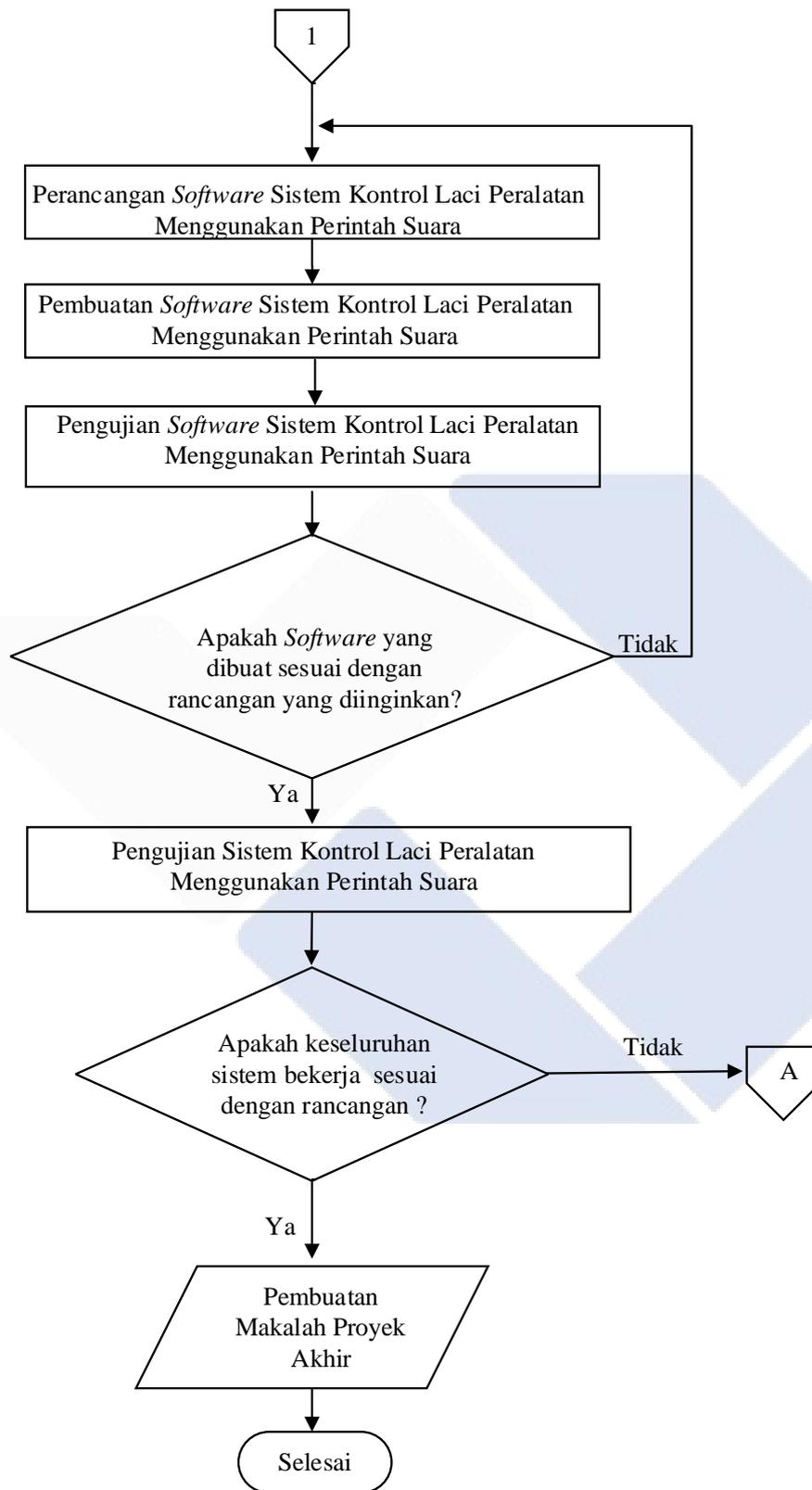
Tabel 2. 6 Spesifikasi Selenoid Lock[26]

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan	12 V
2.	Arus	0.35 A
3.	Dimensi	27 x 29 x 18 mm
4.	Panjang latch	10 mm
5.	Bentuk energi	Intermittent
6.	Waktu buka kunci	10 detik

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Proyek akhir dengan judul “Sistem Kontrol Pembuka Laci peralatan Menggunakan Perintah Suara” dibuat dengan tahapan yang bisa dilihat pada *flowchart* metode pelaksanaan berikut ini.





### **3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Tahapan pengumpulan data dan pengolahan data ini yaitu tahapan yang akan dilakukan untuk mendapat data terkait dengan proyek akhir yang dilakukan. Pengumpulan dilakukan dengan studi literatur berkaitan dengan judul proyek akhir “Sistem Kontrol Pembuka Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara”. Studi literatur ini memiliki tujuan untuk mengumpulkan dan mendapatkan suatu informasi yaitu berupa kumpulan data yang akan bertujuan sebagai referensi untuk melakukan pengerjaan Proyek Akhir serta penulisan makalah PA (proyek akhir).

Proses pengumpulan data yaitu proses dengan 2 metode yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengumpulan data secara langsung dapat dilakukan yaitu pengumpulan data yang diperoleh dari konsultasi dengan dosen pembimbing ataupun orang yang ahli dalam bidangnya. Pengumpulan data secara tidak langsung dilakukan yaitu dengan mencari jurnal-jurnal sebagai referensi untuk pembuatan proyek akhir dan makalah proyek akhir, agar data yang didapatkan adalah data yang benar adanya karena bersumber. Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya diolah dan kemudian dianalisa sebagai bahan pengembangan ataupun sebagai ide baru dalam pembuatan proyek akhir.

### **3.2 Perancangan *Hardware* dan *Software***

Pada tahapan perancangan *hardware* memiliki tujuan yaitu sebagai penentu bentuk fisik dari *prototype* laci peralatan. Sedangkan perancangan *software* memiliki tujuan yaitu untuk merancang pemograman sistem kontrol, dan aplikasi pada android. Pada tahap ini juga dirancang suatu sistem kontrol sebagai pengendali laci peralatan

#### **3.2.1 Perancangan *Hardware***

Perancangan *hardware* pada laci peralatan ini memiliki 2 jenis antarlain yaitu *hardware* mekanik dan *hardware* elektrik. Tahapan ini membuat suatu perancangan berupa bentuk fisik dari laci peralatan menggunakan aplikasi *solidworks*. Selain itu, pada tahap ini pun ditentukannya alat serta bahan yang akan

dipakai dan menentukan ukuran *prototype* yang akan dibuat. Adapun perancangan *hardware* mekanik yang akan dilakukan.

1. Pembuatan *prototype* lemari dari papan kayu yang terdiri dari 1 lemari dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 44 cm. lemari tersebut memiliki 3 buah laci, masing-masing laci mempunyai ukuran panjang 25 cm , lebar 26cm dan tinggi 12cm.
2. Pemasangan komponen pada laci peralatan yang terdiri dari solenoid lock, rel laci, rel *gear*, motor dc, serta pemasangan sistem kontrol yang terdiri dari Arduino Uno, *relay*, *driver* L298N, dan Module Bluetooth HC-05.

### **3.2.2 Perancangan Software**

Tahapan perancangan pada *software* ini akan dilakukan suatu rancangan :

1. Membuat program pada Arduino Uno R3 untuk mengendalikan sistem kontrol pada laci peralatan menggunakan perintah suara.
2. Membuat program Motor DC untuk pergerakan laci peralatan
3. Membuat perancangan aplikasi android pada *smartphone* menggunakan *Software* MIT App Inventor.

### **3.3 Pembuatan *hardware* dan *Software***

Pada tahapan pembuatan *hardware* dan *software* ini merupakan tahapan yang bertujuan untuk membuat rancangan alat yang telah ditentukan.

#### **3.3.1 Pembuatan *Hardware***

Tahapan pembuatan *hardware* secara mekanis merupakan tahap dalam membuat bentuk fisik dari *prototype* yang sebelumnya telah dirancang sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Pada tahapan ini juga mempersiapkan alat serta bahan yang akan dipakai untuk membuat *prototype* dengan kesesuaian rancangan yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan tahapan pembuatan *hardware* mekanik yaitu sebagai berikut.

1. Membuat *prototype* laci peralatan menggunakan kayu papan dan triplek sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 44 cm. Lemari tersebut memiliki 3 buah laci, yang masing-masing laci mempunyai ukuran panjang 25 cm, lebar 26 cm dan tinggi 12 cm
2. Memasang motor dc dengan *gear* dan relnya pada laci, sebagai penggerak. Sehingga pada saat sistem kontrol dijalankan maka motor dc dan *gear* ini yang bisa membuka serta menutup laci secara otomatis.
3. Memasang solenoid lock, dan sistem kontrol seperti Arduino uno, relay, driver L298N, dan Bluetooth hc-05, pada box sistem kontrol yang akan diletakan di bagian belakang dalam laci.

### 3.3.2 Pembuatan *Software*

Tahapan pembuatan *software* ini merupakan tahapan yang dilakukan sesuai dengan rancangan yang sebelumnya sudah dibuat. Tahap untuk membuat *software* ini berupa pembuatan *software* sebagai pemrograman mikrokontroler dan juga tahapan dalam pembuatan aplikasi. Berikut Tahap dalam pembuatan *software* untuk pemrograman mikrokontroler yaitu.

1. Program Arduino Uno R3 untuk mengaktifkan *Relay* sebagai saklar elektrik solenoid lock.
2. Program Arduino Uno R3 untuk mengaktifkan Motor DC sebagai Penggerak laci secara otomatis.

Tahap pembuatan *software* aplikasi yaitu .

1. Membuat desain *interface* menggunakan platform MIT App Inventor untuk aplikasi sistem kontrol pada *smartphone*.
2. Membuat program untuk melakukan input perintah suara menggunakan MIT App Inventor.
3. Pemrograman MIT app inventor agar bisa berkomunikasi dengan Bluetooth.

### **3.4 Pengujian *Hardware* dan *Software***

Tahapan ini merupakan tahapan yang melakukan pengujian terhadap *hardware* dan *software* pada sistem kontrol pembuka laci peralatan menggunakan perintah suara.

#### **3.4.1 Pengujian *Hardware***

Pengujian *hardware* sistem kontrol pembuka laci peralatan menggunakan perintah suara ini untuk mengetahui komponen sistem kontrol yang digunakan bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan dan dibutuhkan. Berikut uji coba *hardware* pada sistem kontrol:

1. Pengujian Arduino Uno R3 dengan module Bluetooth hc-05 untuk mengetahui koneksi antara Bluetooth dengan *smartphone*.
2. Pengujian Arduino uno dengan *relay* dan solenoid untuk mengetahui bahwa *relay* dapat berfungsi sesuai yang diharapkan sebagai saklar elektrik.
3. Pengujian Arduino uno dengan *driver* L298N dengan motor dc, agar dapat mengontrol putaran motor Dc sesuai dengan program yang telah dibuat guna membuka dan menutup laci.

#### **3.4.2 Pengujian *Software***

Pengujian *software* sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara ini dilakukan supaya sistem kontrol yang dibuat bisa dijalankan sesuai dengan yang dibutuhkan. Berikut adalah pengujian *software* yang dilakukan:

1. Pengujian *interface* aplikasi android untuk sistem kontrol laci menggunakan perintah suara melalui *smartphone*.
2. Pengujian respond pengaktifan *relay* dan *driver* L298n menggunakan perintah suara melalui *smartphone*.
3. Pengujian perintah suara melalui *smartphone* dengan inputan suara yang diambil dari suara pengguna yang berbeda-beda.
4. Pengujian perintah suara terhadap respon laci yang diberikan jarak.

### **3.4.3 Pengujian keseluruhan sistem**

Tahapan pengujian sistem secara menyeluruh ini dilakukan pengujian pada sistem kontrol pembuka laci otomatis menggunakan perintah suara untuk mengetahui secara keseluruhan sistem kontrol bisa bekerja sesuai dengan yang di harapkan. Untuk melakukan Tahapan menguji keseluruhan sistem ini ada dua cara yakni membuka dan menutup laci menggunakan aplikasi yang sebelumnya sudah dirancang dan dibuat pada *smartphone*, kemudian laci akan menutup dan membuka sesuai dengan perintah suara yang diberikan.

### **3.5 Analisis Data**

Pada tahapan analisis data yang telah didapat dari hasil pengujian sistem kontrol pembuka laci peralatan menggunakan perintah suara kemudian dilakukan analisis. Penganalisan data baik dari pengujian *software* maupun *hardware* kemudian digunakan sebagai pembanding apakah masih ada kekurangan pada sistem kontrol yang dibuat, jika masih terdapat kekurangan, maka dilakukan suatu perbaikan agar mendapatkan hasil yang maksimal.

### **3.6 Pembuatan Makalah Proyek Akhir**

Tahapan dalam pembuatan makalah untuk proyek akhir yaitu tahapan terakhir setelah selesainya alat proyek akhir. Makalah proyek akhir ini berisikan mengenai seluruh proses yang telah dilakukan selama membuat sistem kontrol pembuka laci peralatan menggunakan perintah suara harus ditulis dan dicantumkan. Hal-hal yang berkaitan seperti pendahuluan, landasan teori, metode pelaksanaan, pembahasan, kesimpulan serta saran di tulis sesuai dengan pedoman penulisan proyek akhir yang telah disusun oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada Pedoman Proyek akhir 2021.

## BAB IV PEMBAHASAN

Bab IV dibahas tentang proses pembuatan proyek akhir dengan judul “Sistem Pembuka Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara” sebagai berikut.

### 4.1 Deskripsi Alat

Laci peralatan dirancang untuk memudahkan pengguna dalam membuka dan menutup laci secara otomatis dengan perintah suara melalui *smartphone*. Berikut blok diagram prinsip kerja sistem kerja laci peralatan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Blok Diagram Sistem Kontrol Laci Peralatan

Sistem kontrol laci peralatan ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang dihubungkan ke Module Bluetooth hc-05 sebagai serial komunikasi melalui *smartphone*. Pada saat *relay* aktif maka *solenoid lock* akan mendapatkan tegangan sehingga kunci laci terbuka, dan motor dc akan berputar searah jarum jam dan mendorong laci keluar hingga laci terbuka. Adapun buka tutup laci dari mulai laci satu hingga laci tiga tergantung dengan perintah suara yang diberikan. Pengguna juga dapat melihat kondisi laci pada aplikasi, kondisi laci terbuka ataupun tertutup pada aplikasi.

## 4.2 Perancangan dan pembuatan *Hardware* dan *Software* Sistem Kontrol Laci Peralatan

Pada tahapan perancangan *hardware* memiliki tujuan yaitu sebagai penentu bentuk fisik dari *prototype* laci peralatan. Sedangkan perancangan *software* memiliki tujuan yaitu untuk merancang pemograman sistem kontrol, dan aplikasi pada android. Pada tahap ini juga dirancang suatu sistem kontrol sebagai pengendali laci peralatan

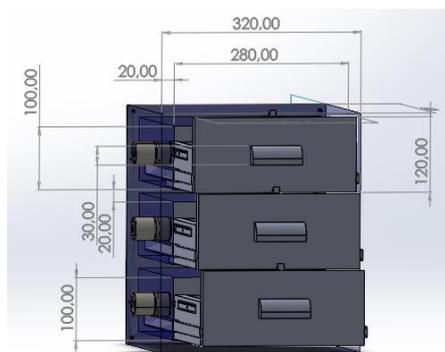
### 4.2.1 Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan sistem (*Hardware*) dilakukan dengan pembuatan perancangan mekanik dan elektrik.

1. Perancangan mekanik merupakan susunan gambar dari komponen-komponen yang digunakan pada sistem kontrol laci peralatan.
2. Perancangan elektrik merupakan perancangan *hardware* pada suatu alat yang terdiri dari sebuah rangkaian yang memiliki fungsi tertentu.

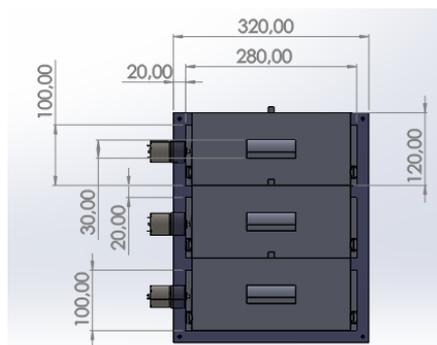
### 4.2.2 Perancangan *Hardware* Mekanik

Tahapan perancangan *hardware* mekanik ini membuat sebuah desain yang akan menjadi *prototype* laci peralatan. Desain *prototype* dibuat menggunakan aplikasi solidwork. *Prototype* laci peralatan berukuran panjang 30cm, lebar 32cm, dan tinggi 44cm yang terdiri dari 3 buah laci yang berukuran panjang 20 cm, lebar 20cm dan tinggi 12cm. Berikut adalah tampilan desain *prototype* laci peralatan

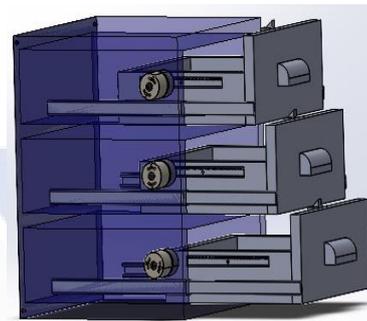


Gambar 4. 2 Rancangan *Prototype* Laci Peralatan

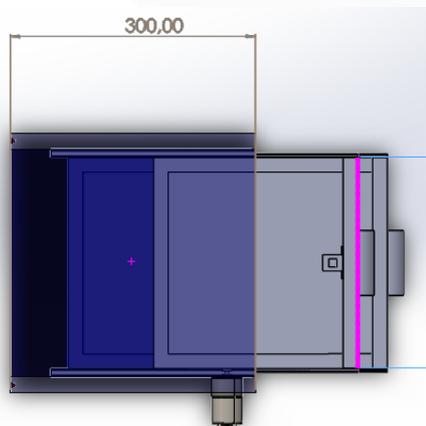
Setiap laci dipasang rel laci, rel gear ,dan solenoid lock .Adapun motor DC yang digunakan sebanyak tiga buah yaitu setiap laci dipasang masing-masing 1 buah motor DC yang berguna untuk menggerakkan rel gear sehingga laci dapat membuka dan menutup secara otomatis. Berikut yaitu gambar tampak depan, samping, dan atas pada laci peralatan.



(a) Desain Laci Tampak Depan



(b) Desain Laci Tampak Samping



(c) Desain Laci Tampak Atas

Gambar 4. 3 Gambar Desain Laci

#### 4.2.3 Pembuatan hardware secara Mekanik

Pembuatan *Hardware* secara Mekanik merupakan tahap pembuatan *Prototype* dengan cara merekatkan kayu papan dan triplek yang telah dipotong sesuai dengan ukuran *prototype* laci yang telah ditentukan sebelumnya sehingga membentuk lemari. Dinding laci ini direkatkan menggunakan paku dan sekrup

sehingga penyambungan setiap dinding lebih kokoh dan kuat. *Prototype* laci peralatan ini ber ukuran panjang 30cm, lebar 30cm, dan tinggi 44cm terdiri dari 3 buah laci berukuran panjang 25 cm , lebar 26cm dan tinggi 12cm. Berikut adalah hasil akhir dari pembuatan *prototype* laci

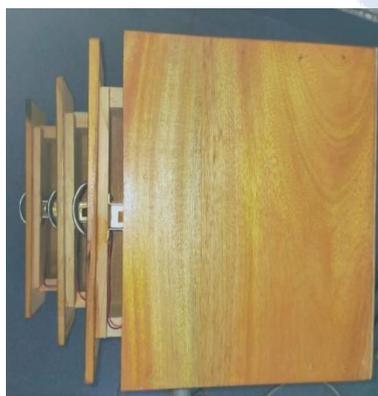
Kemudian pada setiap laci dipasang masing-masing rel laci, rel gear, dan solenoid lock dan motor dc, motor dc digunakan sebanyak tiga buah yakni setiap laci dipasang masing-masing 1 buah yang berfungsi untuk menggerakkan rel gear sehingga laci dapat membuka serta menutup laci secara otomatis menggunakan perintah suara yang diberikan melalui *smartphone*. Berikut adalah hasil akhir dari pembuatan *prototype* laci peralatan.



(a) Gambar Laci Tampak Depan



(b) Gambar Laci Tampak Depan



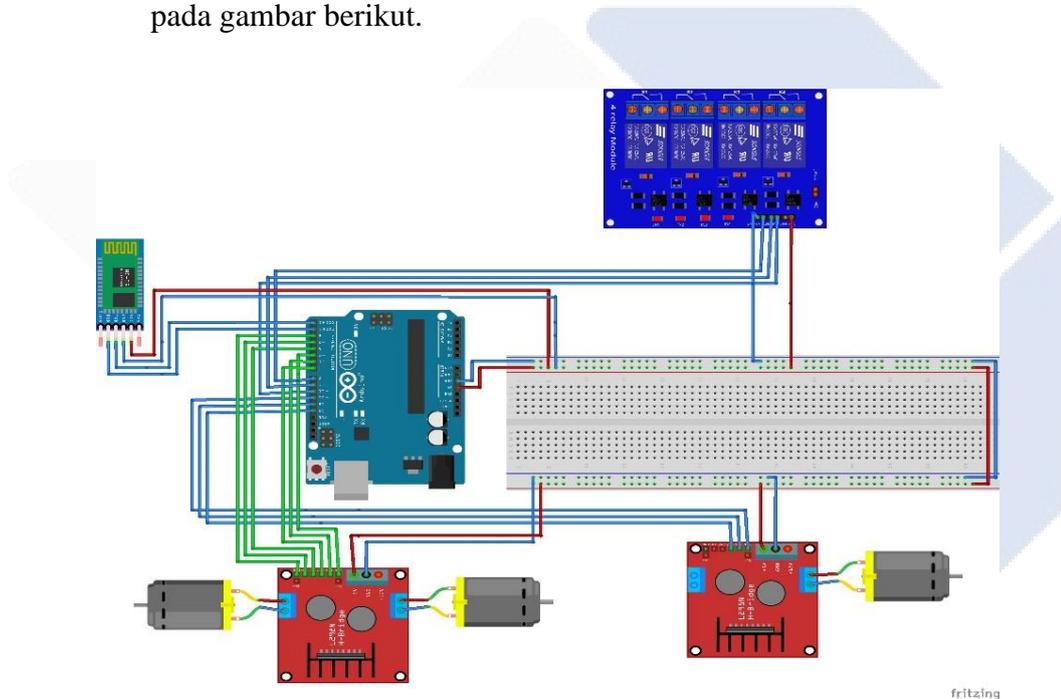
(c) Gambar laci tampak atas

Gambar 4. 4 Laci Peralatan

### 4.2.3 Perancangan dan Pembuatan *Hardware* Secara Elektrik

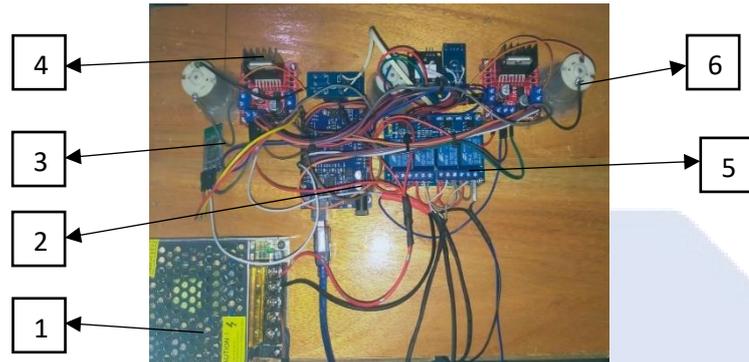
Tahapan perancangan adalah tahapan untuk membuat perancangan sistem kontrol yang akan difungsikan sebagai penggerak laci secara otomatis menggunakan perintah suara. Pada rancangan ini terdapat sistem kontrol yang akan diproses oleh Arduino Uno R3 untuk mengaktifkan module Bluetooth HC-05, *relay*, solenoid lock, dan motor DC. Adapun tahapan pada perancangan dan pembuatan *hardware* secara elektrik yaitu:

1. Membuat rancangan *wiring* untuk rangkaian sistem kontrol menggunakan software fritzing. Adapun rangkaian *wiring* dapat dilihat pada gambar berikut.

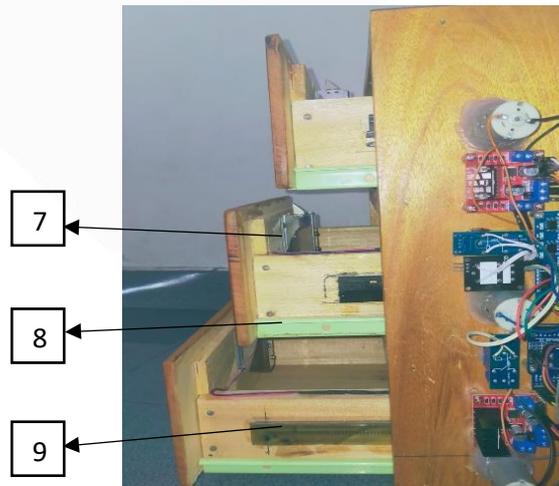


Gambar 4. 5 Sekamatik Elektrik Sistem Kontrol

2. Membuat rangkaian elektrik yang disesuaikan dengan *wiring* yang telah dibuat pada aplikasi Fritzing. Dengan memasang komponen seperti *Relay*, *Driver L298N*, *Motor Dc*, dan juga *Solenoid lock* ke pin-pin *Arduino uno R3*. Berikut adalah penempatan *hardware* elektrik pada *prototype* sistem kontrol laci peralatan.



Gambar 4. 6 Rangkaian Sistem Kontrol Laci Peralatan



Gambar 4. 7 Rangkaian Sistem Kontrol Laci Peralatan

Keterangan :

- |                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| 1. <i>Power Supply</i>    | 7. Solenoid Lock |
| 2. <i>Arduino Uno R3</i>  | 8. Rel laci      |
| 3. <i>Bluetooth HC-05</i> | 9. Rel gear      |
| 4. <i>Driver L298N</i>    |                  |
| 5. <i>Relay</i>           |                  |
| 6. <i>Motor Dc</i>        |                  |

### 4.3 Perancangan dan Pembuatan Software

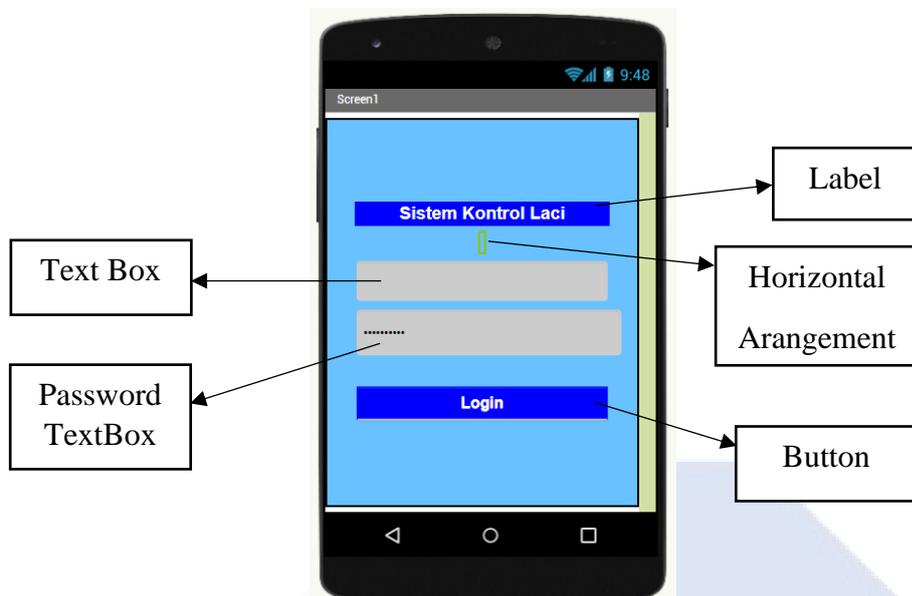
Tahap perancangan *software* dan pembuatan *software* ini akan dilakukan dengan membuat rancangan *interface* aplikasi sistem kontrol pada *smartphone*, rancangan dan pembuatan aplikasi sistem kontrol ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi MIT App inventor.

#### 4.3.1 Perancangan dan Pembuatan Interface pada Smartphone

Tahapan perancangan dan pembuatan *interface* ini dengan tujuan agar *user* dapat mengontrol laci menggunakan perintah suara melalui aplikasi ini, dan dapat melihat bahwa laci sedang dalam keadaan tertutup atau terbuka melalui tampilan *smartphone*. *Interface* menggunakan *software* MIT App Inventor ini dirancang dalam 3 *screen* yaitu *layout* 1 (*screen* 1) sebagai halaman untuk *login*, Sebelum *login*, pengguna wajib memasukkan *username* dan *password*. Setelah berhasil *login* selanjutnya pengguna langsung bisa masuk ke *layout* utama yang merupakan *layout* sistem kontrol untuk membuka dan menutup laci peralatan dengan menggunakan perintah suara. Kemudian jika pengguna masih merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi sistem kontrol laci ini maka pengguna dapat masuk ke *screen* info (*layout* 3). Menu info ini merupakan menu untuk ketentuan penggunaan aplikasi sistem kontrol yang berisi penjelasan dan kode untuk memberikan perintah suara. Berikut *interface* yang telah dibuat menggunakan *software* MIT App Inventor.

##### 1. Menu Login

Menu *login* ini adalah menu awal saat aplikasi sistem kontrol dibuka. Pada menu *login* ini pengguna akan diarahkan untuk menuliskan *username* dan *password* agar dapat masuk ke menu sistem kontrol laci peralatan. Setelah pengguna memasukkan *username* dan *password* lalu tekan tombol *login* maka akan muncul notifikasi *login* sukses dan akan beralih ke menu selanjutnya. *username* dan *password* yang dimasukkan harus benar dan sesuai dan jika tidak sesuai, maka akan muncul notifikasi bahwa *username* dan *password* salah.

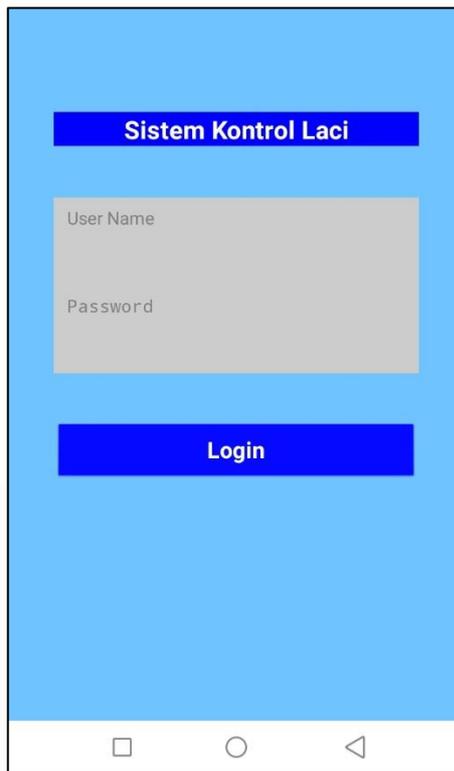


Gambar 4. 8 Tampilan Menu *Login* pada *Software* MIT App Inventor

Dibawah ini merupakan keterangan dari *interface* menu *login* pada *software* MIT App Inventor:

- a. *Horizontal Arrangement*, merupakan komponen yang telah disediakan MIT App inventor yang berfungsi sebagai penyusun tampilan desain komponen pada aplikasi. Dan dalam hal ini, komponen *horizontal arrangement* juga digunakan untuk spasi ataupun jarak antara label satu dengan label lain sehingga tampilan pada aplikasi akan menjadi rapi dan lebih teratur.
- b. *Label*, berfungsi sebagai penampil teks dalam aplikasi. Label ini merupakan komponen yang dapat digunakan untuk menampilkan teks yang kita inginkan pada desain aplikasi yang dibuat.
- c. *Button*, berfungsi sebagai pendeteksi ketukan saat pengguna menekan *button* yang difungsikan sebagai tombol *login*. Pada menu *login* terdapat satu buah *button* yaitu *button LOGIN* yang digunakan untuk masuk ke menu utama.
- d. *Text Box*, fungsinya yaitu sebagai *box text username* untuk pengguna memasukkan *username*-nya. Tulisan *username* pada *text box* ini di atur dengan *hint text* yang ada pada pengaturan MIT App inventor

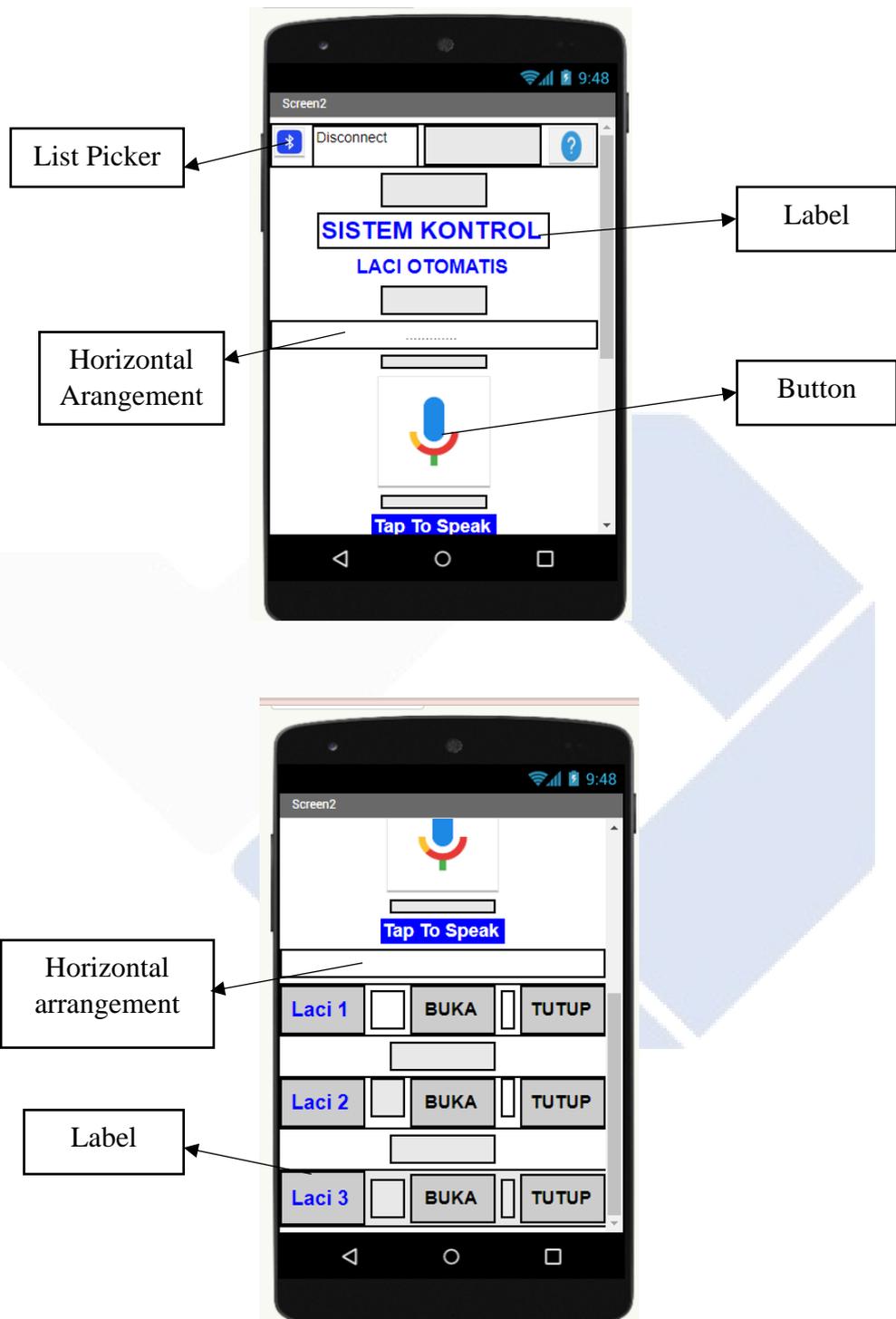
- e. *Password Text Box*, berfungsi saat pengguna hendak menuliskan *password* maka kata yang diketik akan berubah menjadi titik sehingga keamanan dapat terjamin karena orang lain tidak dapat melihatnya. Adapun tampilan menu *login* pada *smartphone* dapat dilihat pada gambar.berikut.



Gambar 4. 9 Tampilan Menu *Login* Pada *Smartphone*

## 2. Menu Utama

Menu utama berisi sistem kontrol untuk laci peralatan. Pada menu ini terdapat koneksi bluetooth dan *google voice* yang dapat digunakan untuk mengontrol laci peralatan secara otomatis menggunakan perintah suara yang diberikan oleh pengguna. Pada menu ini juga pengguna dapat melihat keterangan bahwa laci dalam keadaan terbuka atau tertutup. Berikut tampilan menu utama pada MIT App Inventor



Gambar 4. 10 Desain Menu Utama pada *Software MIT App Inventor*

Berikut keterangan dari *interface* menu utama pada MIT App Inventor:

- a. *Horizontal Arrangement*, merupakan komponen yang telah disediakan MIT app inventor yang berfungsi sebagai penyusun tampilan desain komponen pada aplikasi. Dan dalam hal ini, komponen *horizontal arrangement* juga digunakan untuk spasi ataupun jarak antara label satu dengan label lain sehingga tampilan pada aplikasi akan menjadi rapi dan lebih teratur.
- b. *Label*, berfungsi sebagai penampil teks dalam aplikasi. Label ini merupakan komponen yang dapat digunakan untuk menampilkan teks yang kita inginkan pada desain aplikasi yang dibuat. Pada menu utama label digunakan untuk penamaan laci 1, laci 2, laci 3 dan sebagai penamaan buka tutup pada setiap laci. Selain itu label juga digunakan pada tampilan untuk menamai sistem kontrol laci otomatis yang tertampil pada aplikasi.
- c. *Button*, berfungsi sebagai pendeteksi ketukan saat *user* menekan *button*. Pada *screen 2* ini terdapat *button* INFO dan juga *button google voice*. Saat pengguna menekan *button* INFO yang berada pada pojok kanan atas maka pengguna akan diarahkan ke *screen 3* ataupun menu info yang berisi tentang ketentuan penggunaan aplikasi SKL ini. Kemudian *button VOICE* yaitu berupa tombol yang berlogokan mic *google voice*, saat pengguna mengklik *button* tersebut maka tampilan *google voice* yang digunakan untuk mendeteksi perintah suara akan muncul.
- d. *List picker*, berfungsi untuk menampilkan hasil yang dapat dipilih oleh pengguna ketika pengguna menekan list. Pada *screen 2* ini list picker berupa simbol Bluetooth. Saat pengguna menekan simbol Bluetooth tersebut maka pengguna akan diarahkan untuk memilih perangkat Bluetooth yang akan disandingkan.

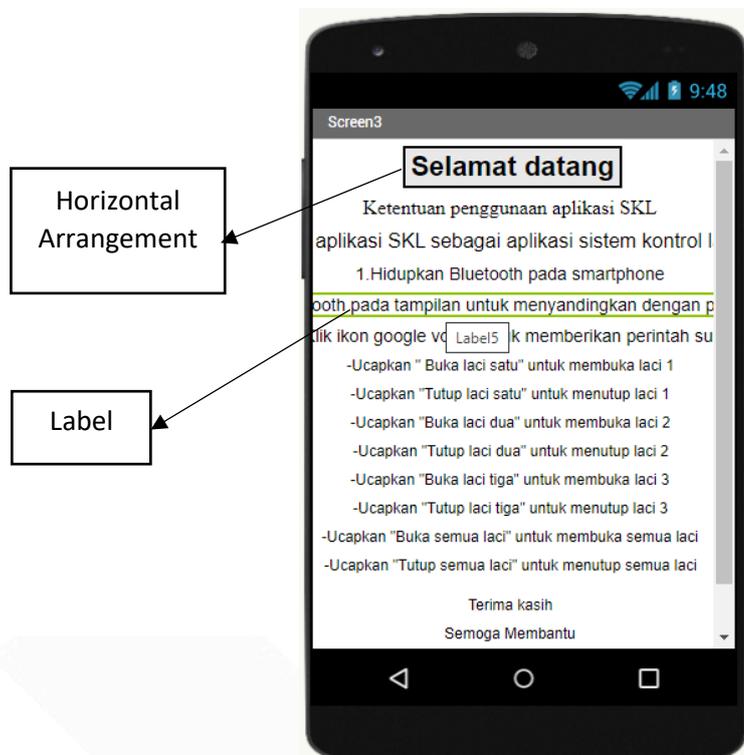
Adapun tampilan pada menu utama pada *smartphone* dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 4. 11 Tampilan Menu Utama Pada *Smartphone*

### 3. Menu Info

Menu info yaitu menu yang berisi tentang ketentuan penggunaan aplikasi SKL. Sehingga menu info ini membantu pengguna yang belum mengetahui bagaimana sistem kerja laci dan pengontrolannya melalui aplikasi *smartphone*. Info yang terdapat terkait cara-cara mengontrol laci dengan memberikan perintah suara sesuai dengan ketentuan kode perintah yang telah dibuat dan terdapat dalam *database* mikrokontroler.



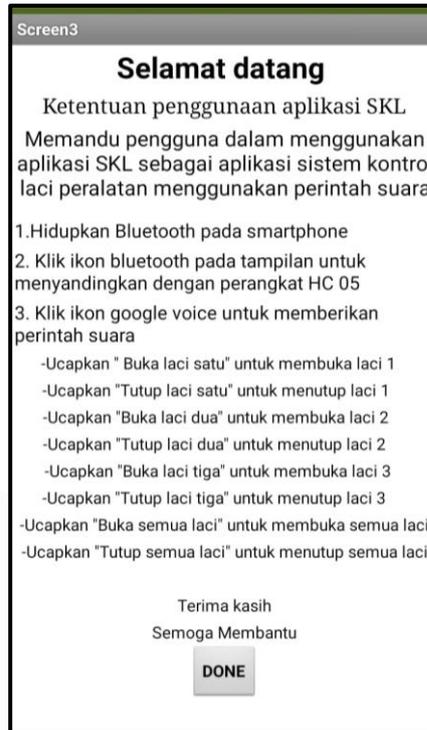
Gambar 4. 12 Desain Menu Info pada *Software* MIT App Inventor

Pada desain *interface* screen 3 yang merupakan menu info penggunaan beberapa komponen yang ada pada MIT App inventor, dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. *Horizontal Arrangement*, merupakan komponen yang telah disediakan MIT App inventor yang berfungsi sebagai penyusun tampilan desain komponen pada aplikasi. Dan dalam hal ini, komponen *horizontal arrangement* juga digunakan untuk spasi ataupun jarak antara label satu dengan label lain sehingga tampilan pada aplikasi akan menjadi rapi dan lebih teratur.
- b. *Label*, berfungsi sebagai penampil teks dalam aplikasi. Label ini merupakan komponen yang dapat digunakan untuk menampilkan teks yang kita inginkan pada desain aplikasi yang dibuat.
- c. *Button*, berfungsi sebagai pendeteksi ketukan saat *user* menekan *button*. Pada *screen 3* menu info ini terdapat *button DONE* yang berfungsi setelah pembaca memahami aturan info penggunaan aplikasi pada menu info ini,

maka pengguna dapat mengklik tombol *DONE* untuk Kembali ke halaman sebelumnya yaitu *screen 2* atupun menu utama.

Adapun tampilan menu info pada *smartphone* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 13 Tampilan Menu Info Pada *Smartphone*

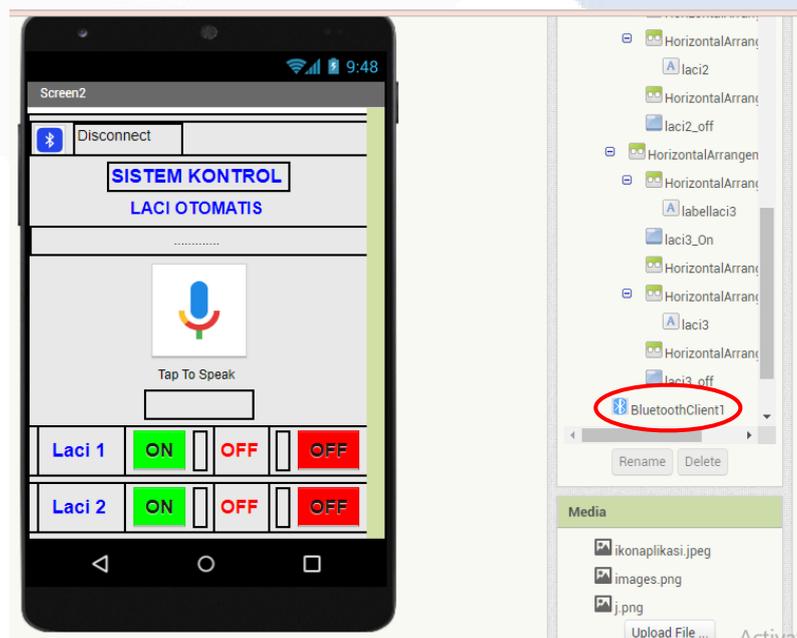
#### 4.3.2 Komunikasi Serial pada *Software* MIT App Inventor

*Interface* dapat diartikan sebagai tampilan pada aplikasi dengan tujuan yaitu, agar pengguna (*user*) dengan suatu sistem dapat terhubung. *Interface* ini didesain menggunakan *software* MIT App Inventor yang berfungsi untuk memudahkan pengguna (*user*) dalam membuka dan menutup laci dengan perintah suara lewat *smartphone*. Agar *Interface* dapat berjalan dengan baik maka dibuatlah komunikasi serial antara Arduino dengan *software* MIT App Inventor yaitu dengan membuat pemrograman terlebih dahulu agar dapat mentransfer data dari Arduino ke Bluetooth HC-05. Bluetooth Hc-05 berfungsi sebagai serial komunikasi antara *smartphone* dengan Arduino. Saat *smartphone* memberikan perintah suara maka akan dikonversi menjadi bentuk teks yang kemudian dikirimkan oleh Bluetooth hc-

05. Kemudian data yang dikirimkan akan dibandingkan dengan *database* yang ada pada mikrokontroller. Jika data sama maka mikrokontroller akan menjalankan sesuai dengan perintah yang diterima. pemrograman ini dapat dilihat pada lembar lampiran.

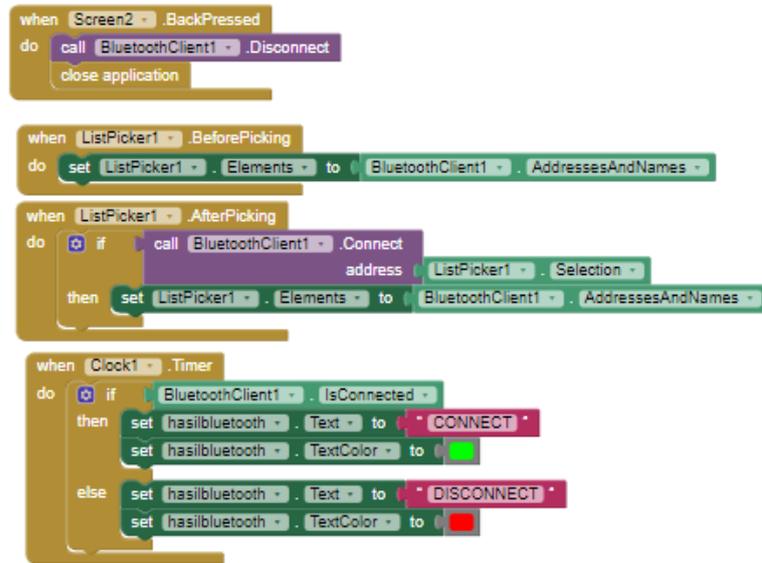
#### 4.3.3 Komunikasi MIT App Inventor dengan Bluetooth

*Software* MIT App Inventor dapat dihubungkan dengan Bluetooth. Agar dapat terhubung antara *Software* MIT App Inventor dengan Bluetooth yaitu dengan cara mengklik pada pojok kanan atas yang bertuliskan menu *designer* yang memiliki fungsi sebagai pembuat tampilan visual pada aplikasi di *smartphone*. Setelah itu pada bagian kiri bawah terdapat pilihan *Connectivity* dan pilih BluetoothClient.



Gambar 4. 14 Komunikasi MIT App Inventor dengan Bluetooth

Setelah membuat tampilan pada blok designer di MIT App Inventor kemudian beralih pada menu *blocks* yang ada di samping menu *designer*. Menu *blocks* ini merupakan menu untuk membuat program *blocks* sesuai dengan tujuan.



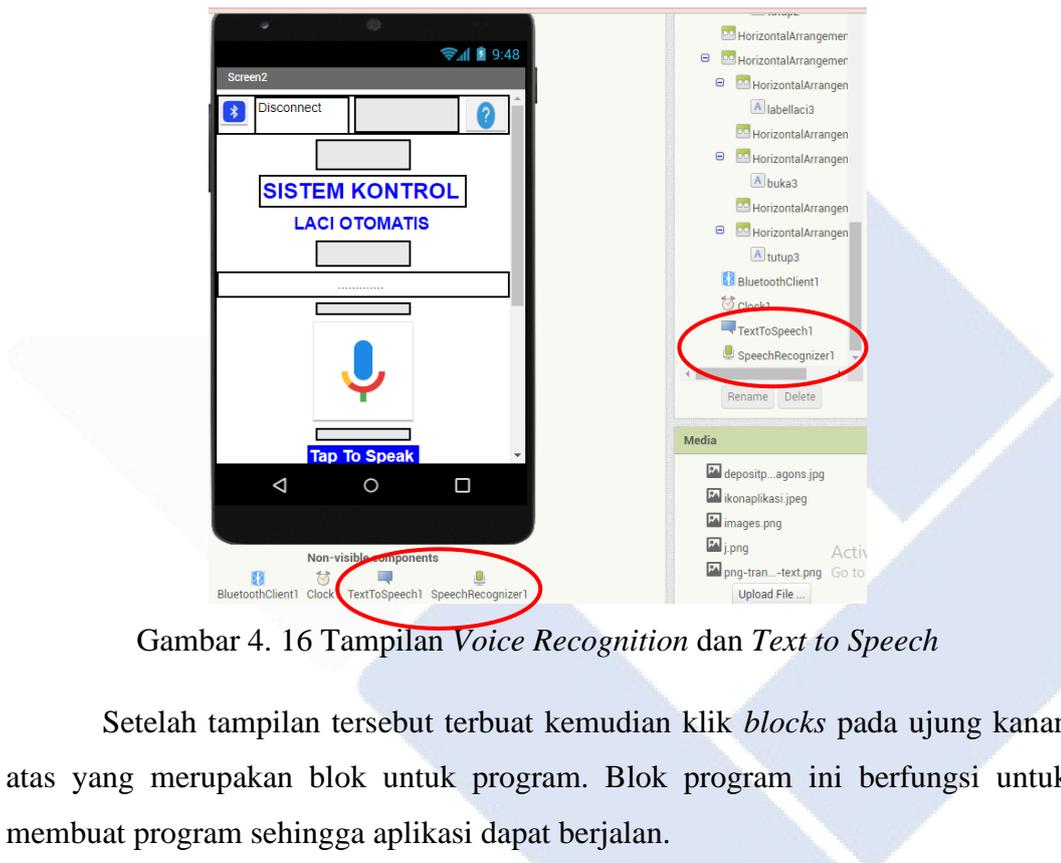
Gambar 4. 15 Program *Blocks* Komunikasi Serial Bluetooth Pada MIT App Inventor

Program *blocks* pada MIT App Inventor diatas merupakan program komunikasi untuk menyandingkan *smartphone* dengan Bluetooth. Jika Bluetooth tidak dapat disandingkan maka tulisan yang ada pada menu utama akan berwarna merah yang bertuliskan *disconnect*. Jika Bluetooth dapat disandingkan dengan HC 05 maka, tulisan pada tampilan menu utama ini akan berubah menjadi warna hijau yang bertuliskan *Connect*.

#### 4.3.4 Komunikasi MIT App Inventor dengan *Speech Recognition* dan *Text To Speech*

*Software* MIT App inventor juga memiliki fitur yang dapat memanggil ataupun menggunakan *google voice*. Sehingga memudahkan para pengguna *software* ini. *Speech regonition* ini berfungsi sebagai *voice recognition* pada aplikasi. Fungsi *voice recognition* pada aplikasi android merupakan suatu proses untuk mengenali suara seseorang dan kemudian diterjemahkan dalam bentuk teks. Kemudian teks tersebut akan ditampilkan oleh *text to speech* yang merupakan fitur

yang telah disediakan oleh *software* mit app inventor. Tampilan awal untuk membuat *interface* tersebut yaitu dengan mengklik blok *desainer* kemudian pilih blok *user interface* dan klik *button*. Setelah itu klik pada fitur media untuk menarik *speech recognition* kedalam tampilan aplikasi. Dan untuk *text to speech* terdapat pada fitur media kemudian tarik kedalam tampilan aplikasi. Untuk tampilan *voice recognition* dan *text to speech* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 16 Tampilan *Voice Recognition* dan *Text to Speech*

Setelah tampilan tersebut terbuat kemudian klik *blocks* pada ujung kanan atas yang merupakan blok untuk program. Blok program ini berfungsi untuk membuat program sehingga aplikasi dapat berjalan.

```

when Voice . Click
do call SpeechRecognizer1 . GetText

when SpeechRecognizer1 . AfterGettingText
result partial
do set VIEWTEXT . Text to SpeechRecognizer1 . Result
if compare texts "Close Application" = VIEWTEXT . Text
then close application
else if compare texts "Buka laci satu" = VIEWTEXT . Text
then call TextToSpeech1 . Speak
      message "laci satu terbuka"
set buka1 . BackgroundColor to #00FF00
set HorizontalArrangement29 . BackgroundColor to #00FF00
set tutup1 . BackgroundColor to #00FF00

```

Gambar 4. 17 Program *Blocks Speech Recognition* MIT App Inventor

Program *blocks* diatas merupakan program untuk *voice recognition*, Ketika tombol *button* diklik maka *google voice* akan muncul untuk menerima perintah suara yang akan diberikan, setelah perintah suara diterima kemudian oleh *text to speech* di ubah menjadi teks yang dapat dilihat pada tampilan aplikasi. Saat perintah suara yang berubah menjadi teks kemudian teks tersebut sesuai dengan *database* yang ada pada mikrokontroller ,maka kolom buka dan tutup pada tampilan aplikasi akan berubah sesuai dengan perintah suara yang diberikan.

#### **4.4 Pengujian *Hardware* dan *Software* Sistem Kontrol Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara**

Pengujian *hardware* dan *software* ini merupakan pengujian sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara. Pengujian *hardware* dilakukan bersamaan dengan pengujian *software* dikarenakan sistem kontrol ini dapat bekerja dengan perintah suara melalui *smartphone*.

Pengujian *software* sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara ini untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan apa yang diinginkan. Pengujian *software* aplikasi ini juga bertujuan agar sistem kontrol yang dibuat dapat dikontrol melalui aplikasi buatan ini. Aplikasi ini dibuat menggunakan *software* MIT App inventor yang memiliki berbagai macam fitur, dan dilengkapi dengan *blocks* program untuk memudahkan pengguna dalam membuat aplikasi.

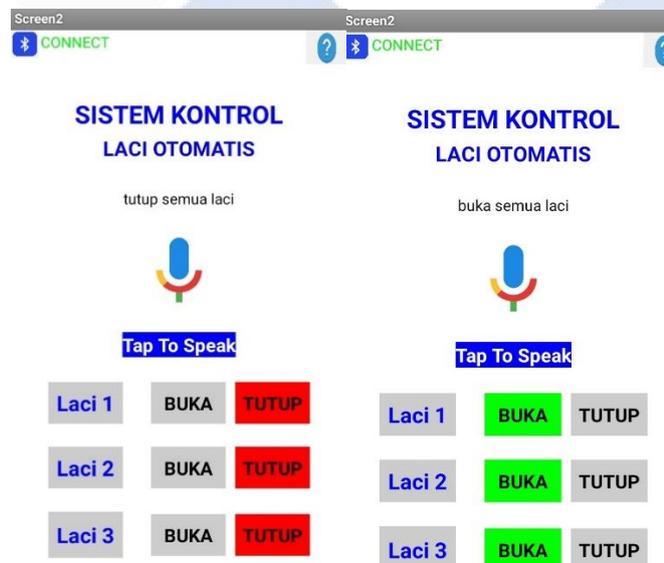
##### **4.4.1 Pengujian *Software* Aplikasi Sistem Kontrol Laci**

Pengujian aplikasi “Sistem Kontrol Pembuka Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara” dilakukan dengan mendownload aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada setiap *button* serta pada setiap menu yang dibuat, yaitu membuka dan menutup laci menggunakan perintah suara melalui aplikasi. Adapun untuk melakukan pengujian aplikasi dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Aktifkan Bluetooth pada perangkat *smartphone*.
2. Buka Aplikasi “SKL\_22”.
3. Masukkan *username* dan *password* pengguna , kemudian klik *login*.

4. Setelah *login*, pengguna dapat mengklik ikon Bluetooth untuk menghubungkan ke Bluetooth hc-05.
5. Setelah Bluetooth terhubung maka akan ada tulisan "CONNECT" berwarna hijau yang menandakan aplikasi siap digunakan.
6. Klik ikon info berupa simbol tanda tanya (?) pada bagian atas kanan aplikasi, untuk mengetahui cara kerja pemberian perintah suara.
7. Lalu klik ikon *google voice* dan masukkan perintah suara sesuai dengan kode perintah yang telah dibuat.
  - "Buka laci satu" sebagai perintah untuk membuka laci 1
  - "buka laci 2" sebagai perintah untuk membuka laci 2.
  - "buka laci 3" sebagai perintah untuk membuka laci 3.
  - "tutup laci satu" sebagai perintah untuk menutup laci 1.
  - "tutup laci 2" sebagai perintah untuk menutup laci 2.
  - "tutup laci 3" sebagai perintah untuk menutup laci 3.
  - "buka semua laci" sebagai perintah untuk membuka semua laci.
  - "tutup semua laci" sebagai perintah untuk menutup semua laci.

Tampilan pengujian aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 18 Pengujian Aplikasi

#### **4.5 Pengujian Keseluruhan Sistem Kontrol Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara**

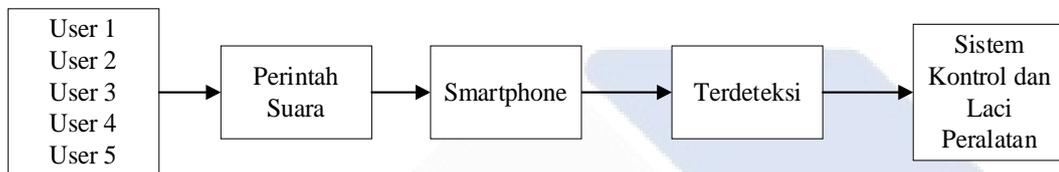
Pengujian keseluruhan sistem kontrol ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa apakah sistem kontrol dapat bekerja dengan baik. Sistem kontrol ini terdiri dari Arduino Uno R3 , Bluetooth Hc-05 ,*Relay* dan *driver* Motor L298N. Pengujian ini dilakukan yaitu dengan memberikan perintah suara melalui aplikasi pada *smartphone* yang kemudian perintah suara tersebut terdeteksi oleh sistem kontrol yang mengaktifkan solenoid lock dan motor dc sehingga laci dapat terbuka atau tertutup sesuai dengan perintah yang diberikan.

##### **4.5.1 Pengujian Perintah Suara dengan Inputan Suara Dari Beberapa Pengguna Yang Berbeda**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah inputan suara sebagai perintah suara sistem kontrol laci dapat dijalankan oleh lebih dari satu pengguna. Sehingga pada pengujian ini penulis meminta bantuan teman-teman penulis untuk melakukan uji coba memberikan perintah suara melalui *smartphone* terhadap sistem kontrol laci. Pengujian diambil sebanyak 5 pengguna yang berjenis kelamin perempuan. Dan setiap perintah suara dilakukan percobaan sebanyak 5 kali. Pada tahap pengujian ini hal yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengaktifkan sistem kontrol laci peralatan dengan mencolokkan *power supply* ke stop kontak.
2. Menghidupkan *smartphone* dan menyalakan Bluetooth
3. Masuk ke aplikasi SKL (Sistem Kontrol Laci)
4. *Login* aplikasi dengan menggunakan *password* dan *username*
5. Sandingkan *smartphone* dengan perangkat Bluetooth Hc-05
6. Untuk memebrikan perintah suara klik ikon *google voice* dan berikan perintah suara sesuai dengan kode perintah yang telah dijelaskan pada pengujian software aplikasi.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah inputan suara sebagai perintah suara sistem kontrol laci dapat dijalankan oleh lebih dari satu pengguna. Sehingga pada pengujian ini penulis meminta bantuan teman-teman penulis untuk melakukan uji coba memberikan perintah suara melalui *Smartphone* terhadap sistem kontrol laci. Pengujian dilakukan oleh 5 orang yang berjenis kelamin perempuan dan setiap perintah suara dilakukan percobaan sebanyak 5 kali. Dibawah ini merupakan gambar yang diambil saat pengujian, dan juga tabel hasil pengujian.



Gambar 4. 19 Blok Diagram Pengujian Perintah Suara

Tabel 4. 1 Pengujian Pemberian Perintah Suara Untuk Mengontrol Laci 1

Nama Pengguna	Pemberian Perintah Suara Berupa			
	Buka laci 1		Tutup Laci 1	
	Suara Terdeteksi	Hasil	Suara Terdeteksi	Hasil
Pengguna 1	Terdeteksi	$\frac{\text{Berhasil 4}}{\text{Gagal 1}}$	Terdeteksi	Berhasil 5
Pengguna 2	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	$\frac{\text{Berhasil 4}}{\text{Gagal 1}}$
Pengguna 3	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	$\frac{\text{Berhasil 4}}{\text{Gagal 1}}$
Pengguna 4	Terdeteksi	$\frac{\text{Berhasil 4}}{\text{Gagal 1}}$	Terdeteksi	Berhasil 5
Pengguna 5	Terdeteksi	$\frac{\text{Berhasil 4}}{\text{Gagal 1}}$	Terdeteksi	Berhasil 5

(a) Pengujian Suara pada Laci 1

Pemberian Perintah Suara Berupa				
Nama Pegguna	Buka Laci 2		Tutup Laci 2	
	Suara Terdeteksi	Hasil	Suara Terdeteksi	Hasil
Pegguna 1	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 2	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 3	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 4	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 5	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5

(b) Pengujian Suara pada Laci 3

Pemberian Perintah Suara Berupa				
Nama Pegguna	Buka Laci 3		Tutup Laci 3	
	Suara Terdeteksi	Hasil	Suara Terdeteksi	Hasil
Pegguna 1	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 2	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 3	Terdeteksi	Berhasil 4 Gagal 1	Terdeteksi	berhasil 4 gagal 1
Pegguna 4	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pegguna 5	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5

(c) Pengujian Suara pada Laci 3

Pemberian Perintah Suara Berupa				
Nama Pengguna	Buka Semua Laci		Tutup Semua Laci	
	Suara Terdeteksi	Hasil	Suara Terdeteksi	Hasil
Pengguna 1	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pengguna 2	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5
Pengguna 3	Terdeteksi	Berhasil 4 Gagal 1	Terdeteksi	Berhasil 4 Gagal 1
Pengguna 4	Terdeteksi	Berhasil 4 Gagal 1	Terdeteksi	Berhasil 5
Pengguna 5	Terdeteksi	Berhasil 5	Terdeteksi	Berhasil 5

(d) Pengujian Suara pada Semua Laci

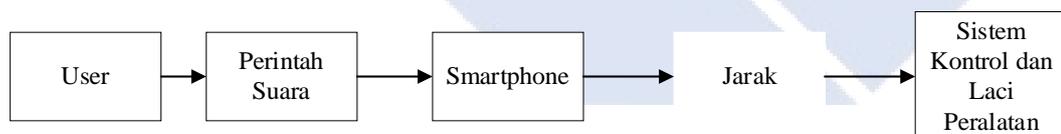
Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara melalui *smartphone* tidak membedakan suara penggunanya, setiap pengguna dapat mengontrol laci ini dengan syarat memiliki *username* dan *password* sebagai akses masuk ke aplikasi sistem kontrol. Pada sistem kontrol ini pemberian perintah suara bersifat *speech recognition* dimana semua perintah suara dapat dikenali dan kemudian dikonversi menjadi teks. Adapun hasil kegagalan pada tabel di atas dikarenakan pada saat mengucapkan perintah suara artikulasi yang diucapkan oleh pengguna kurang jelas. Sehingga suara yg terkonversi menjadi teks tidak sama dengan database yang ada. Dalam hal ini pengguna harus memberikan perintah suara ulang dengan artikulasi yang jelas dan sesuai dengan kode perintah yang telah ada.

#### 4.5.2 Pengujian Jarak dan Respon laci terhadap Perintah suara

Pengujian ini dilakukan secara bertahap yaitu dimulai dari laci satu, laci dua, dan laci tiga. Pengujian ini bertujuan untuk menganalisa respon laci terhadap perintah suara yang diberikan jarak. Pada pengujian ini pengguna memberikan perintah suara melalui *smartphone*, kemudian perintah suara tersebut akan terdeteksi oleh sistem kontrol sehingga membuat laci terbuka dan tertutup. Dengan hal ini, maka dilakukan pengujian perintah suara terhadap respon laci yang diberikan jarak 1 sampai dengan 10 meter. Tahap-tahap dalam pengujian ini sebagai berikut:

1. Mengaktifkan sistem kontrol laci peralatan yaitu dengan cara mencolokkan *power supply* sebagai sumber tegangan ke stop kontak.
2. Menghidupkan *smartphone* dan mengaktifkan Bluetooth
3. Buka aplikasi SKL, kemudian *login* menggunakan *username* dan *password*
4. Untuk memberikan perintah suara klik pada ikon *google voice* dan berikan perintah suara sesuai dengan kode perintah.
5. Siapkan *stopwatch* untuk menghitung respon laci terhadap perintah suara.
6. Masukkan perintah suara disertakan dengan memulai *stopwatch*.

Berikut ini merupakan blok diagram pengujian yang ditunjukkan pada gambar 4.20 dan juga pengujian yang ditunjukkan pada gambar 4.21 dibawah ini:



Gambar 4. 20 Blok Diagram Pengujian



Gambar 4. 21 Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara

Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara

Jarak kontrol pada laci dengan smartphone (Meter)	Perintah Suara Yang Diberikan			
	Laci 1			
	Buka	Respon (detik)	Tutup	Respon (detik)
1 Meter	Berhasil	3,42	Berhasil	3,59
2 Meter	Berhasil	3,62	Berhasil	3,41
3 Meter	Berhasil	5,85	Berhasil	3,21
4 Meter	Berhasil	3,52	Berhasil	3,61
5 Meter	Berhasil	3,39	Berhasil	3,64
6 Meter	Berhasil	2,98	Berhasil	3,21
7 Meter	Berhasil	5,12	Berhasil	3,24
8 Meter	Berhasil	2,39	Berhasil	2,28
9 Meter	Berhasil	3,67	Berhasil	3,41
10 Meter	Berhasil	4,67	Berhasil	3,82

(a) Pengujian Respon Laci pada Laci 1

Jarak kontrol pada laci dengan smartphone (Meter)	Perintah Suara Yang Diberikan			
	Laci 2			
	Buka	Respon (detik)	Tutup	Respon (detik)
1 Meter	berhasil	3,36	berhasil	3,43
2 Meter	berhasil	3,2	berhasil	3,92
3 Meter	berhasil	3,52	berhasil	3,98
4 Meter	berhasil	3,23	berhasil	3,62
5 Meter	berhasil	3,84	berhasil	3,11
6 Meter	berhasil	3,65	berhasil	3,47
7 Meter	berhasil	3,02	berhasil	3,79
8 Meter	berhasil	2,13	berhasil	4
9 Meter	berhasil	2,92	berhasil	4,12
10 Meter	berhasil	3,69	berhasil	4,49

(b) Pengujian Respon Laci pada Laci 2

Jarak kontrol pada laci dengan smartphone (Meter)	Perintah Suara Yang Diberikan			
	Laci 3			
	Buka	Respon (detik)	Tutup	Respon (detik)
1 Meter	Berhasil	3,3	berhasil	2,96
2 Meter	Berhasil	3,7	berhasil	3,34
3 Meter	Berhasil	3,71	berhasil	3,58
4 Meter	Berhasil	3,47	berhasil	3,43
5 Meter	Berhasil	3,44	berhasil	3,75
6 Meter	Berhasil	3,32	berhasil	3,96
7 Meter	Berhasil	3,79	berhasil	3,39
8 Meter	Berhasil	2,86	berhasil	3,25
9 Meter	Berhasil	3	berhasil	3,41

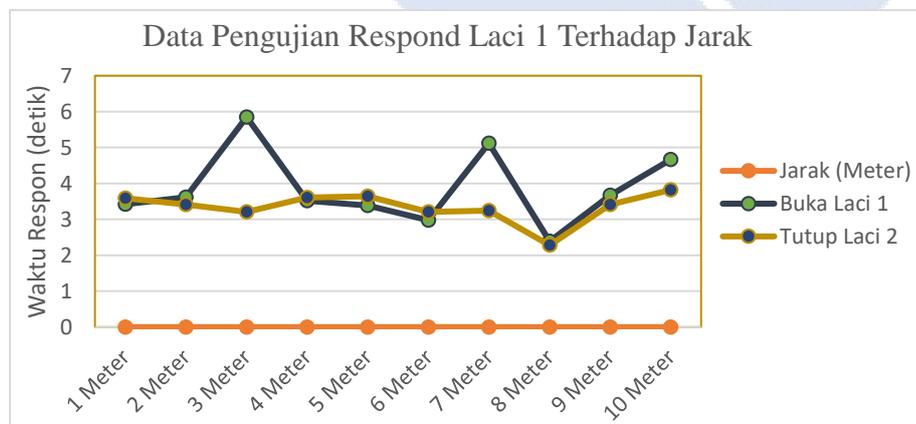
10 Meter	Berhasil	3,59	berhasil	3,46
----------	----------	------	----------	------

(c) Pengujian Respon Laci pada Laci 3

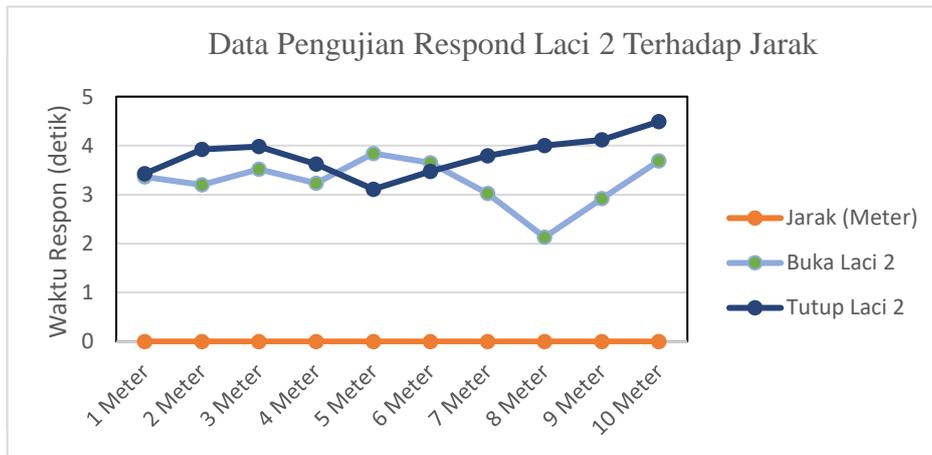
Jarak kontrol pada laci dengan smartphone (Meter)	Perintah Suara Yang Diberikan			
	Buka Tutup Semua Laci Secara Bersamaan			
	Buka	Respon (detik)	Tutup	Respon (detik)
1 Meter	Berhasil	3,09	berhasil	4,28
2 Meter	Berhasil	3,39	berhasil	4,84
3 Meter	Berhasil	3,42	berhasil	3,49
4 Meter	Berhasil	3,55	berhasil	4,77
5 Meter	Berhasil	3,21	berhasil	3,82
6 Meter	Berhasil	3,69	berhasil	4,8
7 Meter	Berhasil	3,63	berhasil	3,87
8 Meter	Berhasil	3,18	berhasil	3,74
9 Meter	Berhasil	3,13	berhasil	3,8
10 Meter	Berhasil	4,13	berhasil	4,96

(d) Pengujian Respon pada Semua Laci

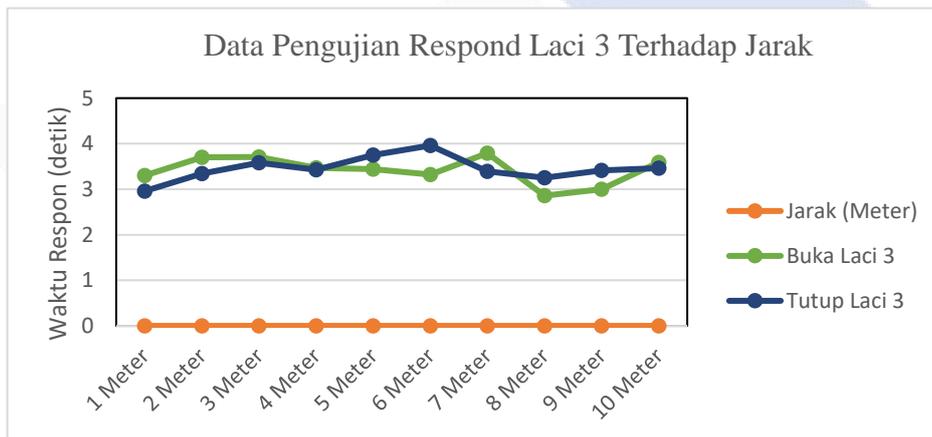
Berikut data grafik hasil pengujian jarak dan respon laci terhadap perintah suara



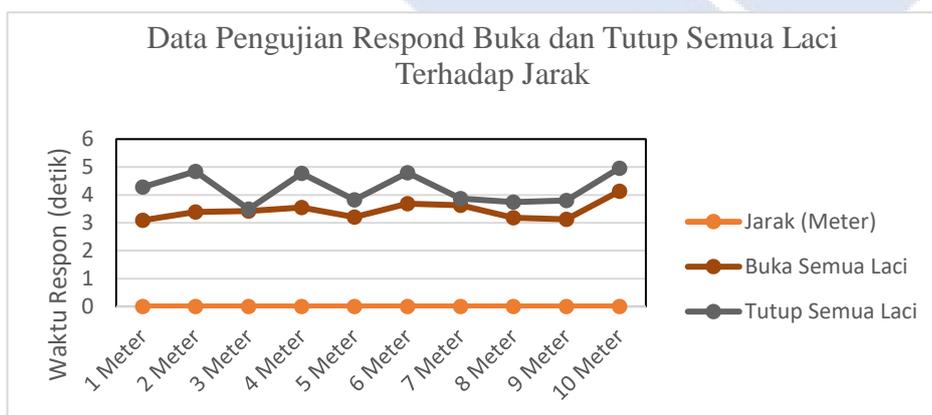
(a) Grafik Pengujian Laci 1



(b) Grafik Pengujian Laci 2



(c) Grafik Pengujian Laci 3



(d) Grafik Pengujian Semua Laci

Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pengujian Jarak dan Respon Laci Terhadap Perintah Suara

Kesimpulan : Pada pengujian ini didapatkan hasil bahwa jarak pemberian perintah suara terhadap respon laci tidak tergantung dengan jarak yang diberikan, akan tetapi tergantung pada koneksi *google voice* setelah memberikan perintah suara. Koneksi *google voice* ini akan bekerja dengan maksimal, apabila jaringan internet pada *smartphone* tersebut terkoneksi dengan baik. Pada pengujian ini juga dapat mengetahui respon laci saat diberikan perintah suara. Pada hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 4.2 respon laci 1, laci 2 dan laci 3 dengan rata-rata respon untuk membuka yaitu 3,8 detik dan respon laci saat menutup yaitu 3,6 detik. Dari grafik data yang terdapat pada gambar 4.22 yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa respon laci terhadap perintah suara tercepat yaitu pada jarak 8 meter. Pada jarak 8 meter respon laci dapat mencapai 2,13 detik untuk membuka dan 2,8 detik untuk menutup dari mulai diberikannya perintah suara. Sedangkan respon laci terlama untuk membuka laci 1 pada jarak 3 meter yaitu dalam waktu 5,85 detik dan untuk menutup laci pada jarak 10 meter yaitu dalam waktu 4,96 detik.

#### **4.5.3 Pengujian Perintah Suara Terhadap Volume Suara (dB)**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah volume suara dengan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap inputan saat perintah suara diberikan. Pada pengujian ini pengguna memberikan perintah suara melalui *smartphone* dengan mengukur intensitas suara (dB) yang diberikan menggunakan alat ukur intensitas suara ataupun dengan *download* aplikasi pengukur intensitas suara yang sudah tersedia pada *smartphone*. Disertai dengan kondisi lingkungan saat perintah suara diberikan, yaitu pada kondisi lingkungan yang sunyi yang intensitas suaranya sebesar 30dB dan pada kondisi lingkungan yang ramai/bising dengan intensitas suara mencapai 75dB. Tahapan – tahapan dalam pengujian ini sebagai berikut:

1. Menghidupkan *smartphone* dan mengaktifkan bluetooth .
2. Buka aplikasi SKL, kemudian *login* menggunakan *username* dan *password*
3. Untuk memberikan perintah suara klik pada ikon *google voice* dan berikan perintah suara sesuai dengan kode perintah.

4. Siapkan smarthphone lain yang sudah ter-*install* aplikasi pengukur intensitas suara.
5. Pastikan pengguna berada pada kondisi lingkungan yang sunyi untuk mengambil data percobaan 1 dan kemudian pengguna juga berada pada lingkungan yang ramai untuk mengambil data percobaan 2.

Berikut ini merupakan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Pengujian Perintah Suara Terhadap Volume Suara (dB)

Pengujian	Volume Suara 60 db		Volume Suara 70 db		Volume Suara 80 db	
	Presentase Keberhasilan (%)		Presentase Keberhasilan (%)		Presentase Keberhasilan (%)	
	Tanpa Kebisingan (30 dB)	Dengan Kebisingan (75 dB)	Tanpa Kebisingan (30 dB)	Dengan Kebisingan (75 dB)	Tanpa Kebisingan (30 dB)	Dengan Kebisingan (75 dB)
Buka Laci 1	100%	92%	100%	100%	100%	98%
Tutup Laci 1	100%	92%	100%	100%	100%	98%
Buka Laci 2	100%	94%	98%	94%	100%	98%
Tutup Laci 2	100%	92%	100%	92%	100%	100%
Buka Laci 3	100%	94%	100%	96%	100%	100%
Tutup Laci 3	100%	94%	100%	96%	100%	98%
Buka Semua Laci	100%	92%	100%	96%	100%	100%
Tutup Semua Laci	100%	92%	100%	96%	100%	100%
Rata-Rata Presentase Keberhasilan	100%	93%	100%	96%	100%	99%

Kesimpulan : Dari hasil pengujian Perintah Suara Terhadap Volume Suara (dB) dapat dianalisis bahwa pada saat volume suara 60 dB dengan kondisi lingkungan yang sunyi (30dB) perintah suara dapat dikenali dan presentase keberhasilan 100%. Dalam kondisi lingkungan dengan kebisingan (75dB) didapatkan presentase keberhasilan 93% dan kegagalan 7%. Begitupun pengujian volume suara 70dB dengan kondisi lingkungan sunyi (30dB) didapatkan hasil presentase keberhasilan 100%. Sedangkan dalam kondisi lingkungan bising (75dB) didapatkan hasil presentase keberhasilan 96 % dan kegagalan 4% . Dan pada

pengujian volume suara 80dB dengan kondisi lingkungan sunyi (30dB) didapatkan presentase keberhasilan 100%. Sedangkan dalam kondisi lingkungan bising (75dB) didapatkan hasil presentase keberhasilan 99 % dan kegagalan 1% yang disebabkan oleh artikulasi yang kurang jelas dari pengguna serta kondisi lingkungan yang bising sehingga hasil konversi teks tidak sesuai dengan kode perintah pada *database* artikulasi yang kurang jelas dari pengguna serta kondisi lingkungan yang bising sehingga hasil konversi teks tidak sesuai dengan kode perintah pada *database*.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara maka, didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan dari hasil pengujian *software* aplikasi yang dibuat menggunakan MIT App inventor, aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan pemrograman yang telah dibuat. Untuk sistem keamanan aplikasinya pun hanya yang mengetahui *username* dan *password* yang dapat *login* aplikasi.
2. Berdasarkan hasil pengujian pemberian perintah suara dapat disimpulkan bahwa pengujian pertama dilakukan yaitu pengujian tentang pemberian perintah suara sebanyak 5 orang yang berbeda, karena sistem kontrol pada aplikasi ini menggunakan *speech recognition* sehingga siapapun dapat memberikan perintah suara tanpa harus mengenali suara penggunanya
3. Berdasarkan pengujian didapatkan hasil bahwa jarak pemberian perintah suara terhadap respon laci tidak tergantung dengan jarak yang diberikan, akan tetapi tergantung pada koneksi *google voice*. Koneksi *google voice* ini akan bekerja maksimal bila jaringan internet pada *smartphone* terkoneksi dengan baik. Perintah suara yang diberikan jarak ini didapatkan data hasil respon laci 1, laci 2 dan laci 3 dengan rata-rata respon untuk membuka yaitu 3,8 detik dan respon laci saat menutup yaitu 3,6 detik. Dari grafik data yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa respon laci terhadap perintah suara tercepat yaitu pada jarak 8 meter. Pada jarak 8 meter respon laci dapat mencapai 2,13 detik untuk membuka dan 2,8 detik untuk menutup dari mulai diberikannya perintah suara. Sedangkan respon laci terlama untuk membuka laci 1 pada jarak 3 meter yaitu dalam waktu 5,85 detik dan untuk menutup laci pada jarak 10 meter yaitu dalam waktu 4,96 detik.
4. Kondisi lingkungan sekitar ketika keadaan sunyi atau bising mempengaruhi keberhasilan pemberian perintah suara yang diberikan terhadap sistem

kontrol. Jika keadaan sunyi maka presentase keberhasilan perintah suara 100% . Sedangkan jika kondisi lingkungan bising rata-rata presentase keberhasilan 96% dengan kegagalan 4% kegagalan pada hasil pengujian di atas dikarenakan pada saat mengucapkan perintah suara artikulasi yang diucapkan oleh pengguna kurang jelas. Sehingga suara yg terkonversi menjadi teks tidak sama dengan *database* yang ada. Dalam hal ini pengguna harus memberikan perintah suara ulang dengan artikulasi yang jelas dan sesuai dengan kode perintah yang telah ada.

## 5.2 Saran

Proyek akhir yang berjudul “Sistem Kontrol Pembuka Laci Peralatan Menggunakan Perintah Suara” masih ada beberapa kekurangan. Setelah melakukan pengujian dan analisa penulis mempunyai beberapa saran dalam pengembangan alat ini kedepannya. Sehingga alat akan lebih maksimal baik *hardware* maupun *software*. Beberapa saran yaitu:

1. Dalam sistem kontrol laci peralatan menggunakan perintah suara penulis membuat aplikasi dengan menggunakan *software* MIT App inventor. Walaupun dalam penggunaanya *software* ini cukup mudah bagi pemula tetapi masih banyak kekurangannya seperti saat hendak kembali dari menu info ke menu utama MIT App inventor memiliki *delay* yang cukup lama sekitar 3 detik.
2. Penggunaan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroller untuk mengontrol 3 laci dengan 14 pin digital I/O sangat pas, sehingga penulis menyarankan jika ingin melakukan pengembangan dan lebih dari 3 laci gunakan Arduino Mega 2560 yang memiliki lebih banyak pin I/O.
3. Pada proyek akhir ini penulis masih menggunakan rel gear dan gear yang diambil dari alat-alat elektronik bekas seperti DVD. Sehingga saran dari penulis yaitu penyesuaian antara gear, dan rel gear. Sehingga saat membuka dan menutup laci, laci dapat bergerak stabil dan tidak banyak guncangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Sungkar, T. Elektronika, P. Harapan, and B. Tegal, "SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS," *Smart Comp :Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 96–98, Jun. 2020, doi: 10.30591/SMARTCOMP.V9I2.1972.
- [2] S. Arafat, M. Kom, and Kom, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia*, vol. 7, no. 4, 2016.
- [3] Y. Putra, C. Prabowo, and E. Asri, "Keamanan Laci Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor LDR dan RFID," *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 108–113, Dec. 2020, doi: 10.30630/JITSI.1.3.15.
- [4] "Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition | Rusdi | JET (Journal of Electrical Technology)." <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/292> (accessed Jul. 12, 2022).
- [5] "Sistem Otomatis Kendali Lampu dan Pagar Memanfaatkan Sensor Suara Voice Recognition dan SIM 800L Berbasis Arduino Uno." <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/21197> (accessed Jul. 12, 2022).
- [6] "KONTROL PERANGKAT ELEKTRONIK DENGAN PERINTAH SUARA MENGGUNAKAN ARDUINO BLUETOOTH CONTROLLER - PDF Download Gratis." <https://docplayer.info/215613039-Kontrol-perangkat-elektronik-dengan-perintah-suara-menggunakan-arduino-bluetooth-controller.html> (accessed Jul. 12, 2022).
- [7] "Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition | Rusdi | JET (Journal of Electrical Technology)." <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/292> (accessed Aug. 11, 2022).
- [8] A. S. Aminah, A. N. Jati, and A. Novianty, "Implementasi Dan Analisis Pengenalan Kata Dengan Algoritma Hidden Markov Model Pada Kepala Robot Berbasis Android," *eProceedings of Engineering*, vol. 2, no. 3, Dec. 2015, Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/636>

- [9] “HUBUNGAN KECANDUAN SMARTPHONE DENGAN AKTIVITAS BELAJAR ANAK | Nurhaliza | Jurnal Mahasiswa Fakultas Psikologi.” <http://e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/FPsi/article/view/1224> (accessed Jul. 28, 2022).
- [10] “Ponsel Fitur ponsel Communicatiemiddel, Ponsel fungsi media penuh, gadget, teks, logo png | PNGWing.” <https://www.pngwing.com/id/free-png-nzpip> (accessed Jul. 28, 2022).
- [11] “Arti pengetikan Google voice android - Dunia Android.” <https://www.duniaandroid.com/2014/12/arti-pengetikan-google-voice-android.html> (accessed Jul. 28, 2022).
- [12] K. S. Salamah, T. M. Kadarina, and Z. Iklima, “PENGENALAN MIT INVENTOR UNTUK SISWA/I DI WILAYAH KEMBANGAN UTARA,” *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*, vol. 5, no. 2, p. 5, Jan. 2020, doi: 10.22441/JAM.2020.V5.I2.002.
- [13] “Arduino Uno - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education.” <https://www.edukasielektronika.com/2016/05/arduino-uno.html> (accessed Jul. 28, 2022).
- [14] “spesifikasi arduino.docx - ANDI MUHAMMAD FADHLURRAHMAN (D22115313) AFIF MUHAMMAD WILLEM (D22116018) MUH. ALJIBRA ANGGARA (D071171020) PROTOTYPE JEMURAN | Course Hero.” <https://www.coursehero.com/file/116735805/spesifikasi-arduinodocx/> (accessed Jul. 28, 2022).
- [15] S. Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android, W. Andrianto, and M. F. Rohmah, “SISTEM PENGONTROLAN LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID”.
- [16] “Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition | Rusdi | JET (Journal of Electrical Technology).” <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/292> (accessed Jul. 28, 2022).
- [17] “Jual Bluetooth Module HC-05 - Kota Medan - Toko DAP | Tokopedia.” <https://www.tokopedia.com/initokododo/bluetooth-module-hc-05> (accessed Jul. 28, 2022).
- [18] “Tutorial Arduino mengakses module Bluetooth HC-05.” <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-module-bluetooth-hc-05/> (accessed Jul. 28, 2022).

- [19] “Pengertian Relay dan Fungsi Relay.” <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> (accessed Jul. 28, 2022).
- [20] “Jual Modul Relay 3 Channel dengan Isolation Optocoupler Isolation 3.3V 5V Signal Indonesia|Shopee Indonesia.” <https://shopee.co.id/Modul-Relay-3-Channel-dengan-Isolation-Optocoupler-Isolation-3.3V-5V-Signal-i.182554366.6800547358> (accessed Jul. 28, 2022).
- [21] “Modul Relay Arduino: Pengertian, Gambar, Skema, dan Lainnya - Aldyrazor.com.” <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> (accessed Jul. 28, 2022).
- [22] “pengertian motor dc - Penelusuran Google.” <https://www.google.com/search?q=pengertian+motor+dc&oq=&aqs=chrome.0.35i39i362l8.1118980155j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8> (accessed Jul. 28, 2022).
- [23] “Tutorial Lengkap Menggunakan Driver L298N dengan Arduino - Mahir Elektro.” <https://www.mahirelektro.com/2020/02/tutorial-menggunakan-driver-motor-l298n-pada-Arduino.html> (accessed Jul. 28, 2022).
- [24] “Gadget Kudus - MOTOR DRIVER L298N.” <https://toko.ly/gadgetkudus/products/5988693/motor-driver-l298n> (accessed Jul. 28, 2022).
- [25] R. Muhamad, A. Rukmana, and H. Susilawati, “Implementasi Sistem Portable Kehadiran Mahasiswa Menggunakan NodeMCU Dan Sensor Fingerprint Berbasis IoT,” *Jurnal FUSE-Teknik Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 82–91, Dec. 2021, doi: 10.52434/JFT.V1I2.1514.
- [26] “Solenoid Door Lock 12V DC - Digiware Store.” <https://digiwarestore.com/id/other-appliances/solenoid-door-lock-12v-dc-267059.html> (accessed Jul. 28, 2022).



**LAMPIRAN 1**  
**( Riwayat Hidup Perorangan)**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Diri

Nama Lengkap : Berlina Zalika  
Tempat, Tanggal Lahir : Belinyu, 16 Januari 2002  
Alamat Rumah : Jl. Berok, Belinyu  
No. HP : 088291849455  
Email : berlinazalika16@gmail.com  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 2 Belinyu Lulus 2013
2. SMP Yayasan Pendidikan Nasional Belinyu Lulus 2016
3. SMA Negeri 1 Belinyu Lulus 2019
4. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung 2019- Sekarang

### 3. Pengalaman kerja

Praktik Kerja Lapangan di Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik  
Kab. Bangka

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Diri

Nama Lengkap : Widyaningrum Firdausi  
Tempat, Tanggal Lahir : Ponowaren, 06 November 2001  
Alamat Rumah : Jl. Ahmad Yani, Bukit Ketok, Belinyu  
No. HP : 089629686973  
Email : widyanfirdas@gmail.com  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam

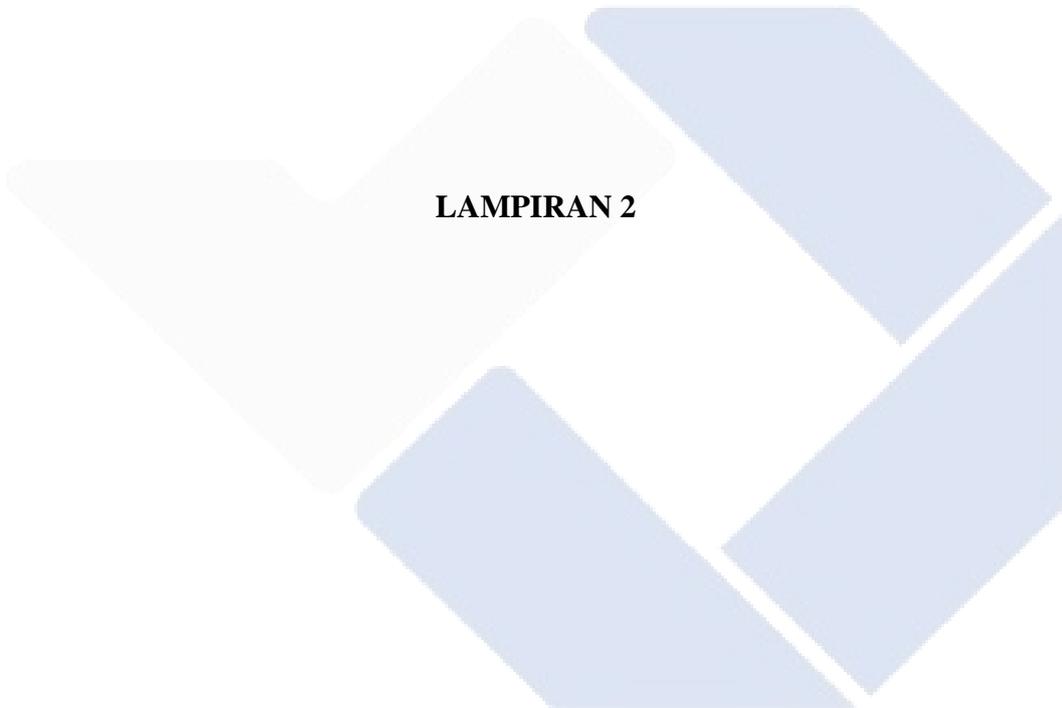


### 2. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Belinyu Lulus 2013
2. SMP Negeri 1 Belinyu Lulus 2016
3. SMA Negeri 1 Belinyu Lulus 2019
4. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung 2019- Sekarang

### 3. Pengalaman kerja

Praktik Kerja Lapangan di Dinas Komunikasi Informatika dan Statistik  
Kab. Bangka



**LAMPIRAN 2**

## Program Sistem Kontrol

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial module_bluetooth(0, 1); //PIN module bluetooth HC-05 di arduino

const int ENB = 11; //mendefinisikan pin MOTOR di arduino
const int IN3 = 12;
const int IN4 = 13;
const int ENA = 5;
const int IN1 = 7;
const int IN2 = 6;
const int ENA2 = 3;
const int IN5 = 2;
const int IN6 = 4;
char data = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  module_bluetooth.begin(9600);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  digitalWrite(8, HIGH); //kondisi awal relay
  digitalWrite(9, HIGH);
  digitalWrite(10, HIGH);

  pinMode(ENA, OUTPUT);
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(ENB, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
  pinMode(ENA2, OUTPUT);
```

```

pinMode(IN5, OUTPUT);
pinMode(IN6, OUTPUT);
}
char c;
String voice;
void loop()
{
  if(module_bluetooth.available() > 0)
  {
    voice = "";
    delay(100);
    voice = module_bluetooth.readString();
    delay(100);
    Serial.println(voice);
  }
  if(voice=="Buka laci satu"){ //perintah suara buka laci 1
    digitalWrite(8,LOW);
    motor1();
  }

  else if (voice== "tutup laci satu"){ //perintah suara tutup laci 1
    motor2();
    digitalWrite(8,HIGH);
  }

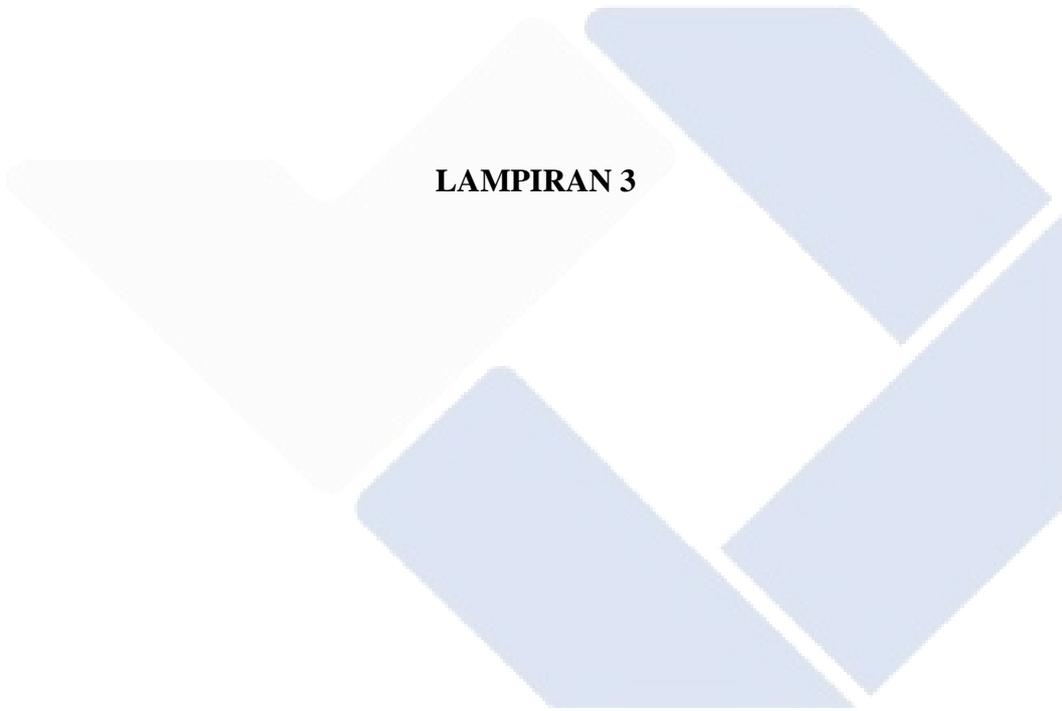
  if(voice=="Buka laci 2"){ //perintah suara buka laci 2
    digitalWrite(9,LOW);
    motor3();
  }

  else if (voice== "tutup laci 2"){ //perintah suara tutup laci 2
    motor4();
    digitalWrite(9,HIGH);
  }
}

```

```
}
if(voice=="Buka laci 3"){ //perintah suara buka laci 3
  digitalWrite(10,LOW);
  motor5();
}
else if (voice== "tutup laci 3"){ //perintah suara tutup laci 3
  motor6();
  digitalWrite(10,HIGH);

}
if(voice=="buka semua laci"){ //perintah suara buka semua laci
  digitalWrite(8,LOW);
  digitalWrite(9,LOW);
  digitalWrite(10,LOW);
  motor1();
  motor3();
  motor5();
}
else if(voice=="tutup semua laci"){ //perintah suara tutup semua laci
  motor2();
  motor4();
  motor6();
  digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(9,HIGH);
  digitalWrite(10,HIGH);
}
}
```



### Program Motor

```
void motor1(){          //buka laci 1
    // MAJU
    analogWrite(ENB, 80); //putaran motor searah jarum jam
    digitalWrite(IN3,LOW );
    digitalWrite(IN4, HIGH);
    delay(1000);
}

void motor2(){          //tutup laci 1
    // MUNDUR
    analogWrite(ENB, 70); //putar motor berlawanan arah jarum jam
    digitalWrite(IN3,HIGH );
    digitalWrite(IN4, LOW);
    delay(1200);
}

void motor3(){          //buka laci 2
    // MAJU
    analogWrite(ENA, 100); //putar mesin searah jarum jam
    digitalWrite(IN1,LOW );
    digitalWrite(IN2, HIGH);
    delay(1500);
}

void motor4(){
    // MUNDUR          // tutup laci 2
    analogWrite(ENA, 110); //putar mesin berlawanan arah jarum jam
    digitalWrite(IN1,HIGH );
    digitalWrite(IN2, LOW);
    delay(1600);
}

void motor5(){
```

```
// MAJU          //buka laci 3
analogWrite(ENA2, 80); //putar mesin searah jarum jam
digitalWrite(IN5,LOW );
digitalWrite(IN6, HIGH);
delay(1100);
}
void motor6(){
// MUNDUR       //tutup laci 3
analogWrite(ENA2, 70); //putar mesin berlawanan arah jarum jam
digitalWrite(IN5,HIGH );
digitalWrite(IN6, LOW);
delay(1100);
}
```

