KOMPREHENSIF

PROTOTIPE PENGENDALI PINTU DAN LAMPU OTOMATIS DENGAN VOICE RECOGNITION PADA RUMAH PINTAR

Mohamad Ichsan

5215144149

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT (Dosen Pembimbing)	.....	13 Juli 2017

PENGESAHAN PANITIA UJIAN KOMPREHENSIF

Drs. Wisnu Djatmiko, MT. (Ketua Penguji)	.....	13 Juli 2017
Dr. Muhammad Yusro, MT. (Sekretaris)	.....	13 Juli 2017
Aodah Diamah, M.Eng (Dosen Ahli)	.....	13 Juli 2017

Tanggal lulus : 11 Juli 2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun diperguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 9 Juni 2017

Yang membuat pernyataan

Mohamad Ichsan

5215144149

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan komprehensif yang berjudul "Prototipe Pengendali Pintu dan Lampu Otomatis dengan Voice Recognition pada Rumah Pintar" ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Keberhasilan dalam pembuatan dan penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Pak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT sebagai ketua program studi S1 Pend. Teknik Elektronika dan dosen pembimbing
2. Teman-teman yang selalu membantu dalam memberikan saran dan masukan.
3. Kedua orangtua yang senantiasa memberikan *support* dan doa.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata baik, masih banyak kekurangan yang mesti diperbaiki. Oleh sebab itu, saya meminta saran dan kritik yang membangun dari pembaca sebagai masukan bagi saya agar dapat memperbaiki kekeliruan atau kesalahan yang terdapat pada laporan ini.

Kami harap laporan ini dapat diterima untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menempuh program studi S1 Pendidikan Elektronika UNJ.

Wassalamu'alaikum warrohmatullohi wabarokatuh

Jakarta, 9 Juni 2017

Mohamad Ichsan

ABSTRAK

PROTOTIPE PENGENDALI PINTU DAN LAMPU OTOMATIS DENGAN VOICE RECOGNITION PADA RUMAH PINTAR

Oleh

Mohamad Ichsan

5215144149

Perancangan ini bertujuan untuk mempermudah aktivitas sehari-hari dalam mengendalikan pintu dan lampu secara otomatis dengan *voice recognition* serta mengingatkan akan pentingnya penggunaan listrik pada lampu yang sudah tidak digunakan lagi dan keamanan pintu rumah.

Rancangan pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar menggunakan *EasyVR* sebagai masukan suara yang diproses dengan menggunakan *arduino uno*, serta pengendalian *output* menggunakan rangkaian *driver* untuk mengendalikan pintu, lampu, serta solenoid door lock sebagai pengunci pintu. Untuk menggerakkan pintu rumah, menggunakan motor DC yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu atas perintah dari *easyVR* melalui *arduino*.

EasyVR dapat menjadi solusi sebagai pengendali pintu dan lampu secara otomatis yang dapat bekerja secara efektif tanpa harus berinteraksi dengan saklar ON/OFF karena memakai perintah suara yang telah terprogram. Pada keamanan pintu, solenoid door lock dapat menggantikan fungsi pengunci pintu konvensional menjadi pengunci otomatis dengan *supply* tegangan 9 Volt.

Kata Kunci : *Voice Recognition, EasyVR, Arduino Uno, Driver, Motor DC*.

ABSTRACT

PROTOTYPE CONTROL OF DOOR AND AUTOMATIC LIGHTS WITH VOICE RECOGNITION ON SMART HOUSE

Mohamad Ichsan

5215144149

This design aims to facilitate daily activities in controlling the doors and lights automatically with voice recognition and reminded of the importance of electricity usage on lights that are not used anymore and home security.
The design of door controller and automatic lights with voice recognition in smart homes using EasyVR as sound input is processed using arduino uno, and control output using a series of drivers to control doors, lights, and door lock solenoid as door lock. To move the door of the house, use a DC motor that serves to open and close the door on the order of easyVR via arduino.
EasyVR can be a solution as a door controller and lights automatically that can work effectively without having to interact with ON / OFF switch because it uses a programmed voice command. On door security, door lock solenoid can replace conventional door lock function to automatic locking with 9 Volt supply.

Keyword : *Voice Recognition, EasyVR, Arduino Uno, Driver, Motor DC.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL …….. i

HALAMAN PENGESAHAN …… ii

HALAMAN PERNYATAAN …… iii

KATA PENGANTAR …… iv

ABSTRAK …….. v

DAFTAR ISI ……... vii

DAFTAR TABEL …….. x

DAFTAR GAMBAR ……. xi

BAB I PENDAHULUAN ……...…. 1

1.1 Latar Belakang Masalah…..……...… 1

1.2 Identifikasi Masalah …….……. 5

1.3 Pembatasan Masalah …….… 5

1.4 Perumusan Masalah …….…. 6

1.5 Tujuan Penulisan …….. 6

1.6 Manfaat Penulisan …… 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA …… 7

2.1 Sistem Kendali …….. 7

2.1.1. Sistem Kendali manual …… 8

2.1.2. Sistem Kendali Otomatis…….. 8

2.1.3. Sistem Kendali Loop Terbuka ……. 8

2.1.4. Sistem Kendali Loop Tertutup ……. 9

2.2 Pengendalian Pintu Otomatis……..……..…….. 10

2.3 Modul EasyVR ……..…… 12

2.3.1. EasyVR Shield ……... 12

2.3.2. Panduan Awal Menggunakan EasyVR ……. 13

2.3.3. EasyVR Commander ……. 15

2.3.4. Pemprograman EasyVR Commander …… 17

2.4 Arduino ……..…….. 19

2.5 Arduino IDE ……..… 20

2.6 Solenoid Door Lock …… 21

2.7 Relay…….…….. 22

2.7 Motor DC……. 24
2.8 Limit Switch …… 24
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN PEMBAHASAN…… 26
3.1 Tempat dan Waktu Penulisan …… 26
3.2 Alat dan Bahan Penulisan …….……. 26
3.3 Diagram Alir Penelitian ……. 27
3.3.1 Analisis Kebutuhan Sistem…….……...……..... 28
3.3.2 Perancangan Sistem…….……...…… 29
3.3.3 Implementasi Sistem Perangkat Keras …….……... 31
3.3.4 Implementasi Sistem Perangkat Lunak …… 32
3.3.5 Perancangan Maket Alat…….…….. 32
3.3.6 Perancangan Alat…….. 35
3.3.6.1 Arduino Uno…….. 35
3.3.6.2 EasyVR (Voice Recognition)……...…. 36
3.3.6.3 Driver Relai……..……. 38
3.3.6.4 Switch Emergency …….…….….. 41
3.3.7 Perancangan Perangkat Lunak……...……...…… 42
3.3.7.1 Flowchart Alur Kerja Alat …….……... 42
3.3.7.2 Cara Kerja Alat …….…….……... 45
3.3.7.3 Pemrograman Arduino IDE 1.0.6 …….……... 46
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN…….…… 49
4.1 Kesimpulan……. 49
4.2 Saran…… 50
DAFTAR PUSTAKA 51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Input pin pada Arduino ……..…….…… 35

Tabel 3.2 Output pin pada Arduino….……..……..….....…… 35

Tabel 3.3 Pin pada easyVR yang terhubung dengan arduino ……..… 38

Tabel 3.4 Input Sensor ……..…….…..… 47

Tabel 3.5 Output Arduino…….…… 48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Penjualan Tenaga Listrik PLN 2015…….…… 2
Gambar 1.2 Grafik Penjualan Tenaga Listrik PLN tahun 2011-2015……..… 2
Gambar 1.2 Grafik Provinsi dengan resiko kejahatan tertinggi 201…… 3
Gambar 2.1 Unsur Sistem Kendali ……. 7
Gambar 2.2 Diagram Blok Sistem Kendali Lopp Terbuka ……..… 8
Gambar 2.3 Diagram Blok Sistem Kendali Loop Tertutup …….…… 9
Gambar 2.4 Sensor optik sebagai pengendali pintu otomatis …..…… 10
Gambar 2.5 *Wiring* Pengendalian Pintu mall ……...…….….. 11
Gambar 2.6 Pergerakan Pintu Otomatis ……..… 11
Gambar 2.7 Modul *EasyVR* …… 12
Gambar 2.8 *Board EasyVR Shield* …….…. 13
Gambar 2.9 Tampilan *Library EasyVR* pada *Library Arduino* ……. 14
Gambar 2.10 Tampilan Instalasi Program *EasyVR Commander* ……..…….. 14
Gambar 2.11 Tampilan Program *EasyVR Commander* ……... 15
Gambar 2.12 Tampilan EasyVR Commander ……...….. 16
Gambar 2.13 *Icon tool connect* ……...…..… 17
Gambar 2.14 Tampilan *EasyVR* COM9 yang sudah terhubung ...……..… 18
Gambar 2.15 Tampilan Perekaman pada *easyVR Commander* ……..….. 19
Gambar 2.16 Board Arduino Uno Atmega 328 …….……. 20
Gambar 2.17 Contoh Bahasa Pemprograman *Arduino* …….….. 21
Gambar 2.18 *Solenoid Door Lock* …….... 22
Gambar 2.19 Bagian-bagian Relay …….…... 23
Gambar 2.20 Bagian dalam Motor DC …….. 24
Gambar 2.21 Kontruksi dan simbol *limit switch* …… 25
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian …….……..…..……..... 27
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian …….. 30
Gambar 3.3 Rancangan Maket Tampak Luar ……..…….. 33
Gambar 3.4 Rancangan Maket Tampak Dalam …….… 34
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Arduino Uno Rev.3…….….. 36
Gambar 3.6 Koneksi EasyVR pada pin Arduino……..……..... 37
Gambar 3.7 EasyVR yang sudah terhubung dengan Arduino ……... 37

Gambar 3.8 Driver Relai pada Lampu …….…… 39
Gambar 3.9 Driver relai motor DC pada pintu ……. 40
Gambar 3.10 Driver relai Lock Solenoid otomatis …….…. 41
Gambar 3.11 *Switch emergency* pada lock solenoid ……...…. 42
Gambar 3.12 Flowchart Alat…….. 43
Gambar 3.13 Tampilan *Arduino IDE*……. 47

BAB I

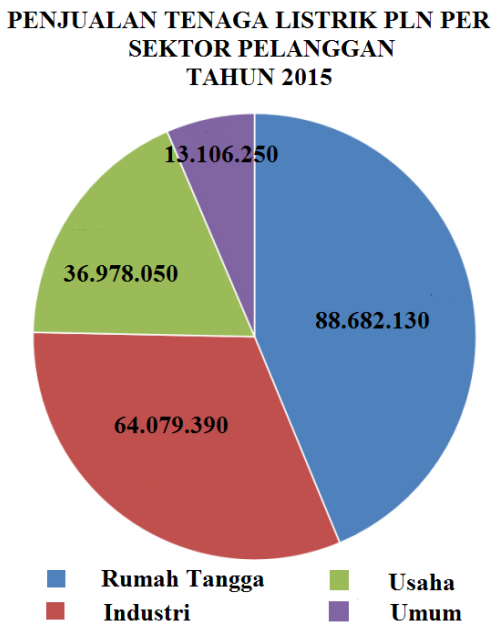
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

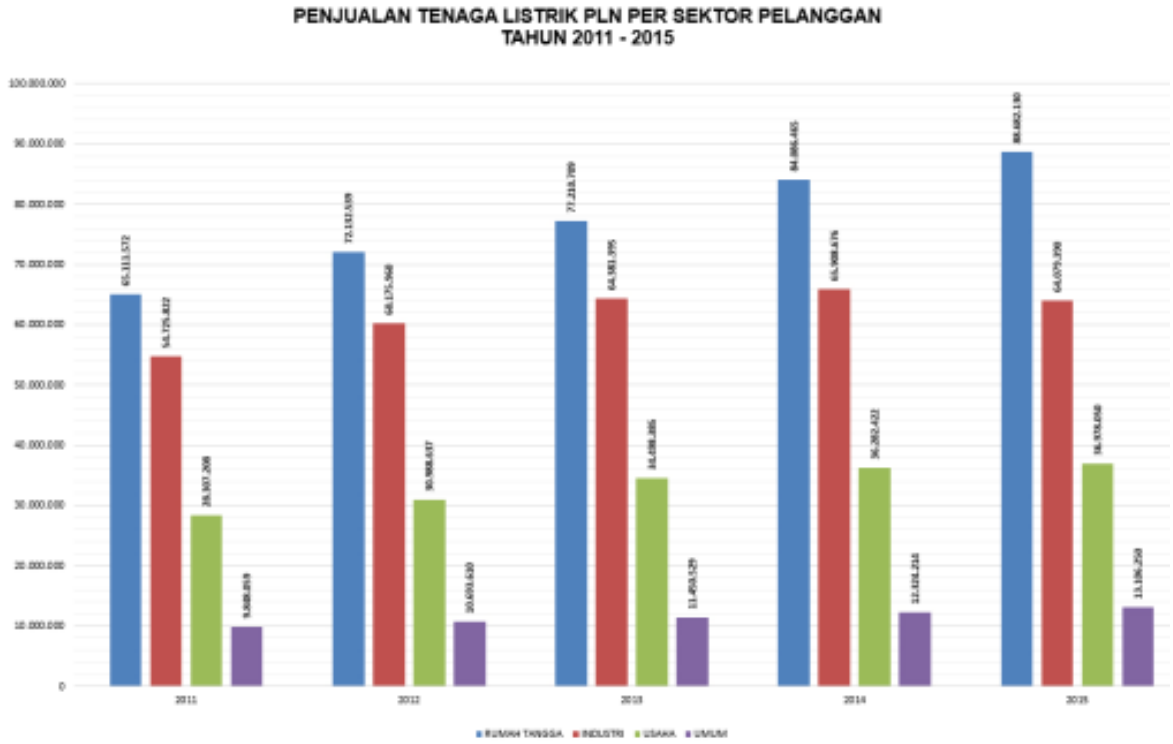
Kemajuan terhadap bidang elektronika telah memberikan banyak kemudahan bagi kehidupan sehari-hari, terutama dalam bidang industri, rumah tangga, maupun hal-hal yang tanpa kita sadari berpengaruh dalam kehidupan kita.

Penggunaan listrik dalam rumah tangga meningkat dalam kebutuhan sehari-hari, dan masih akan berkembang seiring dengan permintaan kebutuhan penghuni rumah tangga yang baru. Dengan tingginya permintaan listrik di masyarakat tentunya perlu tambahan beberapa pembangkit listrik untuk memenuhi apa yang diharapkan masyarakat. Namun yang terjadi adalah meskipun terus dibangunnya pembangkit listrik, tetap saja kekurangan penyediaan listrik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Hal ini dikarenakan oleh pemakaian listrik yang berlebihan yang dilakukan oleh masyarakat, pemborosan listrik yang terjadi akan berdampak pada masyarakat lain yang tentunya sama-sama membutuhkan energi listrik.

Kelalaian penghuni rumah dalam pemakaian listrik yang tetap hidup walaupun tidak digunakan lagi dapat menyebabkan pemborosan dan dapat menimbulkan kerugian dalam biaya listrik pada sebuah rumah. Berikut ini adalah grafik penjualan tenaga listrik PLN persektor pelanggan yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



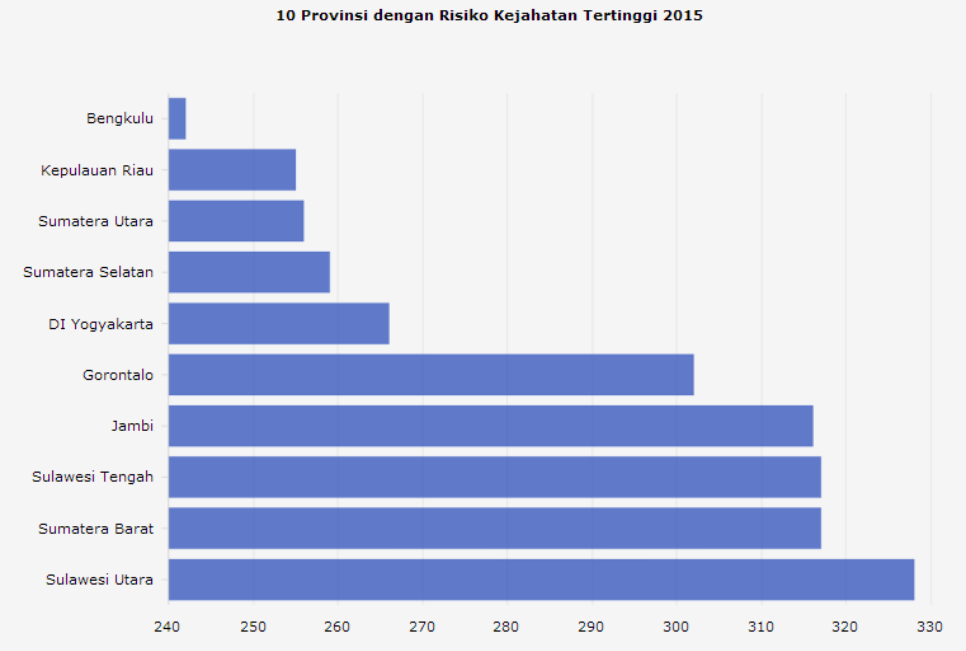
Gambar 1.1 Grafik Penjualan Tenaga Listrik PLN 2015
Sumber : www.djk.esdm.go.id/



Gambar 1.2 Grafik Penjualan Tenaga Listrik PLN tahun 2011-2015
Sumber : www.djk.esdm.go.id/

Pada gambar grafik diatas pemakaian listrik rumah tangga selalu meningkat setiap tahunnya, salah satu contohnya adalah penggunaan lampu yang secara terus menerus walau sudah tidak digunakan. Penghuni rumah cenderung malas untuk mematikan lampu dikarenakan lokasi saklar yang memungkinkan seseorang untuk menjangkau nya terlebih dahulu dan harus mendekati serta berinteraksi langsung dengan saklar yang membuat seseorang malas untuk bergerak mendekatinya saat ingin mematikan lampu apabila tidak digunakan lagi.

Adapun contoh lain dari kelalaian penghuni rumah adalah malas untuk menutup pintu rumah dan membiarkan nya tetap terbuka, kelalaian tersebut dapat berdampak terhadap pencurian pada rumah tersebut apabila disaat bersamaan tidak ada orang yang berada di dekat pintu ruangan tersebut. Berikut in, Gambar 1.2 menampilkan 10 provinsi dengan tingkat kejahatan tertinggi di Indonesia tahun 2015.



Gambar 1.2 Grafik Provinsi dengan resiko kejahatan tertinggi 2015
Sumber : http://databoks.katadata.co.id

Dari Gambar 1.2, yaitu 10 provinsi dengan tingkat kejahatan tertinggi di Indonesia tahun 2015. Kejahatan dapat terjadi di berbagai hal, salah satunya dalah pencurian pada rumah tidak berpenghuni atau pintu rumah sedang tidak tertutup. Salah satu contoh adalah saat pintu terbuka dan penghuni rumah sedang tidak berada pada ruangan dekat pintu, pencurian bisa saja terjadi tanpa diketahui oleh penghuni rumah yang membiarkan ruangan tersebut kosong dan tidak tertutup. Pengunci pintu konvensional masih bisa dibuka oleh pencuri secara paksa, dan apabila pintu sudah terbuka akan mempermudah pencuri untuk mengambil barang barang milik penghuni rumah.

Dengan adanya sistem pengendali melalui suara atau yang disebut *voice recognition*, pengguna tidak harus berdekatan dan berinteraksi langsung dengan alat yang akan dioperasikan. Pengguna dapat mengontrol aplikasi dengan perintah suara yang sudah terprogram di *EasyVR Commander*. *EasyVR Commander* yaitu sebuah program yang digunakan untuk memasukan suara yang ingin digunakan pada *voice recognition* tersebut.

Alasan efektifitas dan efisiensi seperti yang telah dijabarkan melatarbelakangi untuk membuat dan merancang alat yang berjudul **"Prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis berbasis *voice recognition* pada rumah pintar"**. Jadi alat ini memanfaatkan *voice recognition* atau sensor suara untuk menghidupkan atau mematikan lampu rumah secara otomatis tanpa melakukan kontak terhadap peralatan tersebut serta pengendali pintu dengan menggantikan fungsi pengunci konvensional dengan solenoid yang dapat mengunci atau membuka secara otomatis.

Hal ini memberi dampak positif dan mempermudah ketika ingin mematikan dan menghidupkan salah satu peralatan listrik serta mengunci pintu rumah, sementara tidak berada didekat peralatan listrik ataupun pintu tersebut, sehingga dapat mengontrol dengan suara pengguna serta dapat mengefisiensi waktu dan tenaga.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada latar belakang yang sudah dibahas sebelumnya, maka perancangan ini memiliki dasar masalah, adalah sebagai berikut:

1. Apakah *Voice Recogtinion* dapat menggantikan fungsi saklar dalam menghubungkan atau mematikan listrik rumah agar mempermudah penghuni rumah?
2. Apakah *Voice Recognition* dapat menggantikan fungsi pintu konvensional sebagai pengaman rumah dari pencurian?
3. Bagaimanakah merancang dan membuat program Easy Comannder pada *Voice recognition*?
4. Bagaimanakah merancang dan membuat Voice Recognition dengan mikrokontroler sebagai sistem kendali pada pintu dan lampu di rumah?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam perancangan pada laporan komprehensif ini diberi batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Perancangan sistem kontrol menggunakan Modul *EasyVR* dan mikrokontroler *Arduino Uno* Atmega328.
2. Modul *Voice Recognition* pada perancangan ini menggunakan *EasyVR* v.3

3. Output pada perancangan ini berupa 2 buah Lampu *LED* 220v, 1 buah *Solenoid door lock*, dan 1 buah motor DC.
4. Pemprograman pada perancangan ini memakai *EasyVR Commander* dan *Arduino UNO*.

1.4 Perumusan Masalah

"Bagaimanakah membuat perancangan prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis berbasis *Voice Recognition* pada suatu rumah?"

1.5 Tujuan Penulisan

Pada penulisan ini bertujuan untuk merancang prototipe pengendali lampu dan pintu dengan *Voice Recognition* pada suatu rumah.

1.6 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan tentang pengendalian pintu dan lampu rumah tangga dalam jarak yang terukur dengan menggunakan *Voice Recognition.*
2. Memberikan kenyamanan dan keamanan bagi masyarakat dalam mengendalikan pintu rumah tangga dengan solenoid sebagai pengunci otomatis.
3. Sebagai bahan pelajaran dan referensi dalam kegiatan perkuliahan.

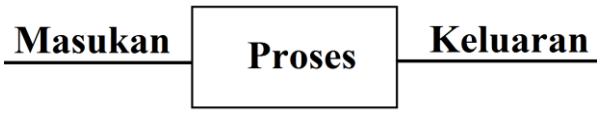
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah susunan dari suatu komponen yang terhubung dan saling terkait sedemikian rupa sehinga dapat mengarahkan, memerintah serta mengatur diri sendiri atau sistem lainnya**.** Pada dunia industri, kita sering menjumpai sebuah sistem yang meliputi pengontrolan variable-variabel seperti temperatur, tekanan, aliran, tingkat atau *level* dan kecepatan. Diperlukan banyak keahlian atau keilmuan untuk mengimplementasikan teknik sistem kendali dalam industri seperti dibidang teknologi mekanik, elektronika, listrik dan sistem pneumatik.

Pada sistem kendali, memiliki sub-sistem dan proses yang dirangkain untuk menghasilkan (output) keluaran sesuai dengan apa yang kita inginkan dari input (masukan) yang diberikan.



Gambar 2.1 Unsur Sistem Kendali

Pada Gambar 2.1 adalah contoh dari blok diagram untuk sistem kendali yang sangat sederhana. Masukan pada umumnya adalah saklar tekan, *limit switch, termostat*, dan lain-lain. Informasi yang berasal dari *input* atau masukan berupa besaran yang diukur. Pada bagian proses, informasi yang diterima akan menjadi data acuan untuk diolah menjadi keluaran. Bagian proses umumnya dalah mikrokontroler atau PLC yang dapat melakukan pemprosesan data sinyal masukan. Sedangkan keluaran nya dalah berupa lampu, motor DC, solenoid, dan

kontaktor. Sistem kendali dapat dibedakan menjadi 2 jenis sistem kendali yaitu sistem kendali manual dan sistem kendali otomatis.

2.1.1 Sistem Kendali Manual

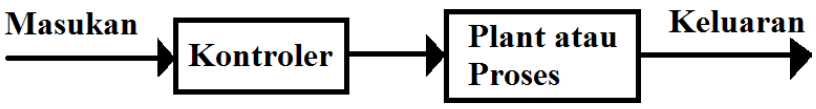
Pada sebuah sistem kendali manual merupakan pengontrolan yang dilakukan secara langsung oleh manusia tersebut, umumnya sistem ini digunakan dalam beberapa proses yang nilai dari beban nya tidak berubah-ubah atau pada proses tidak kritis.

2.1.2 Sistem Kendali Otomatis

Sistem kendali otomatis yaitu sistem kendali pada suatu besaran proses yang bila terjadi penyimpangan atau deviasi maka akan terjadi suatu usaha perbaikan secara otomatis sehingga dapat membatasi penyimpangan pada nilai sesuai apa diinginkan. Pada sistem kendali otomatis peran operator di dalam sistem kendali otomatis digantikan oleh mikrokontroler. Sistem kendali otomatis dapat dipisahkan menjadi 2 sistem , yaitu sistem kendali *loop* terbuka dan sistem kendali *loop* tertutup.

2.1.3 Sistem kendali *loop* terbuka

Sistem kendali *loop* terbuka adalah sistem kendali yang output atau keluarannya tidak terpengaruh pada proses pengontrolan. Jadi, pada sistem kontrol loop terbuka keluarannya tidak diukur atau diumpan balik untuk dibandingkan dengan masukan (Benjamin C, 1999:4).

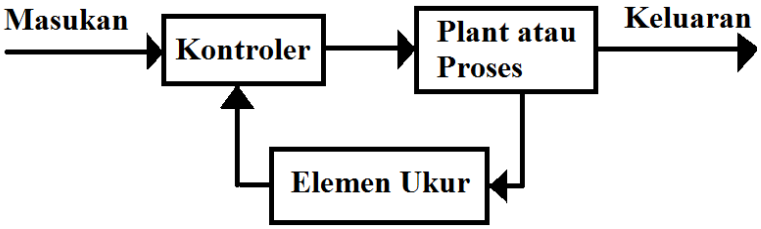


Gambar 2.2 Blok Sistem Kendali Lopp Terbuka

Dari Gambar 2.2 pada halaman sebelumnya, dapat di pahami bahwa keluaran tidak diumpan balik untuk dibandingkan dengan masukan atau tidak ada informasi yang diberikan oleh peralatan output kepada bagian proses sehingga tidak diketahui apakah hasil output sesuai dengan apa yang kita diinginkan.

2.1.4 Sistem Kendali *Loop* Tertutup.

Sistem kontrol *loop* tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal output (keluaran) memiliki pengaruh langsung pada proses pengontrolan. Jadi sistem kontrol *loop* tertutup adalah sistem kontrol berumpan balik. Sinyal kesalahan penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik, diumpankan menuju kontroler yang bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan membuat agar output atau keluaran dari sistem tersebut sesuai dengan apa yang kita harapkan. Sistem kendali *loop* tertutup yaitu mempunyai umpat balik untuk meminimalisir dari kesalahan pada sistem rancangan tersebut.

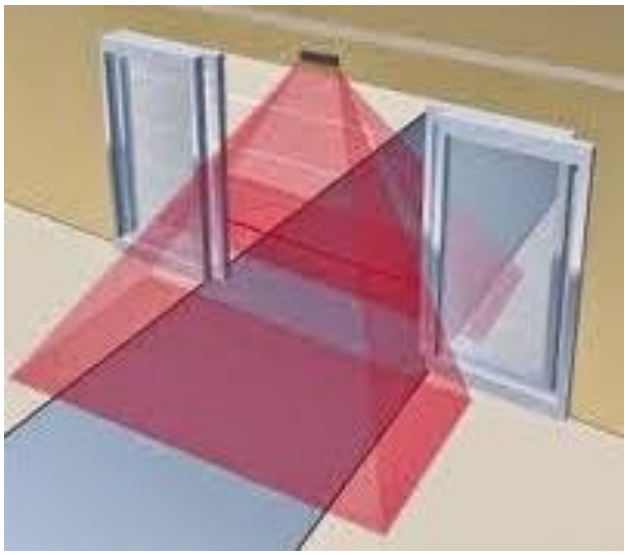


Gambar 2.3 Blok Sistem Kendali Loop Tertutup.

Pada Gambar 2.3 menjelaskan bahwa ada informasi yang diberikan oleh keluaran *(output)* kepada bagian kontroler (proses) melalui elemen ukur (sensor) sehingga dapat diketahui apakah hasih keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

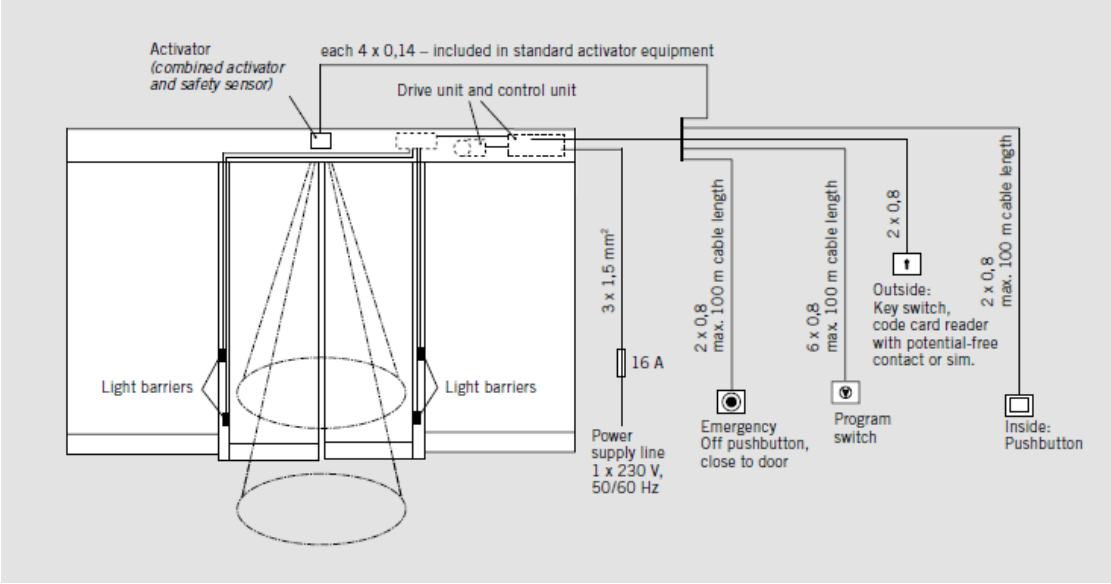
2.2 Pengendalian Pintu Otomatis

Pengendalian pintu otomatis banyak terdapat pada pusat perbelanjaan, di kantor, dan gedung-gedung lainnya. Contoh pengendalian pintu otomatis yang sering kita jumpai adalah pada pintu mall atau pusat perbelanjaan. Pada pengendalian pintu di mall-mall atau pusat perbelanjaan menggunakan sensor optik sebagai input pengendaliannya.



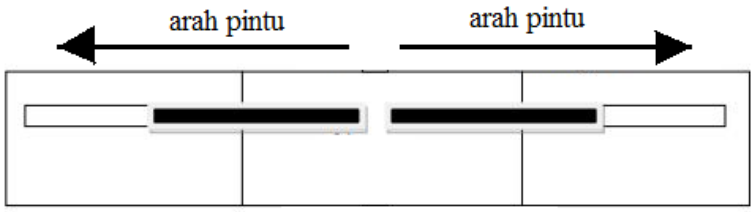
Gambar 2.4 Sensor optik sebagai pengendali pintu otomatis
Sumber : http://www.abdisr.co.id

Pada Gambar 2.4, sensor akan memancarkan cahaya berupa sinar infra merah dan tidak terlihat oleh pandangan orang yang hendak melewatinya. Jika seseorang memasuki area yang dipancarkan oleh sensor optik tersebut, maka pancaran cahaya akan terhalang. Hal ini akan memberikan informasi bahwa ada seseorang yang akan memasuki pintu tersebut. Setelah input masuk sebagai data untuk pemprograman, maka kontroler akan memproses data agar pintu tersebut dapat terbuka. Jika seseorang telah menjauh dari jarak jangkauan sensor dan sensor tidak terhalang oleh orang atau benda, maka pintu otomatis akan menutup kembali.



Gambar 2.5 *Wiring* Pengendalian Pintu mall
Sumber : http://www.dorma.com/

Pada Gambar 2.5, dapat kita lihat bahwa terdapat lingkaran area sensor yang mendeteksi objek. *Control unit* adalah kontroler yang berfungsi sebagai pemprosesan data yang dapat menentukan kapan pintu tersebut harus terbuka atau tertutup. Untuk bagian penggeraknya adalah tugas dari *Drive Unit*, biasanya drive unit adalah sebagai motor penggerak yang berfungsi untuk menarik pintu atau menutup kembali pintu tersebut. Berikut ini adalah contoh Gambar 2.6 pergerakan motor pada pintu otomatis di mall atau gedung lainnya:



Gambar 2.6 Pergerakan Pintu Otomatis
Sumber : Dokumen Pribadi

Pada Gambar 2.6, dapat dilihat arah pergerakan pintu otomatis yang berada di mall atau pusat perbelanjaan, umumnya arah tersebut bergerak bergeser

kesamping kanan dan kiri menyerupai gerbang yang terbuka tapi seiring perkembangannya pergerakan pintu otomatis ada macam-macamnya.

2.3 Modul *EasyVR*

EasyVR adalah modul pengenal suara multi fungsi yang dirancang untuk mengenali suara atau ucapan dalam aplikasi yang menggunakan suara sebagai *input* masukannya. Modul *easyVR* dapat dihubungkan dengan sumber tegangan 3.3V-5V yang berasal dari sumber tegangan mikrokontroler *arduino*.

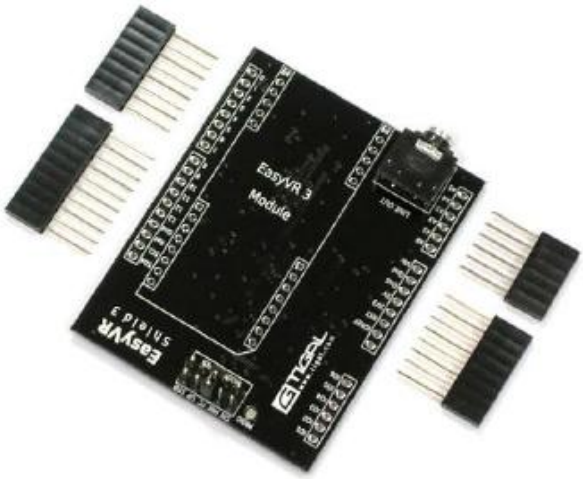
Gambar 2.7 Modul *EasyVR*
Sumber : www.veear.eu

Kemampuan pengenalan suara pada *easyVR* adalah *real-time* dalam memproses dan mengendalikan suatu sistemnya. *EasyVR* juga didukung *output* audio diferensial yang dapat dihubungkan langsung dengan speaker 8 Ohm.

2.3.1 EasyVR Shield

EasyVR yang saat ini digunakan sudah diperbahui tambahan *board easyVR Shield* sebagai penghubung antara *easyVR* dengan mikrokontroler tersebut, jadi

pengguna tidak perlu lagi melakukan jumper rangkaian antara *easyVR* dengan mikrokontroler arduino. *EasyVR Shield* dapat dihubungkan pada berbagai macam model arduino seperti *Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Arduino Due,* dan *Arduino Leonardo.* Saat kita membeli modul *easyVR, EasyVR Shield* sudah termasuk dalam satu modul kesatuan bersama pin *jumper header* nya yang siap untuk kita hubungkan dengan cara permanen melalui penyolderan. Pada Gambar 2.8 adalah bentuk dari board EasyVR Shield.



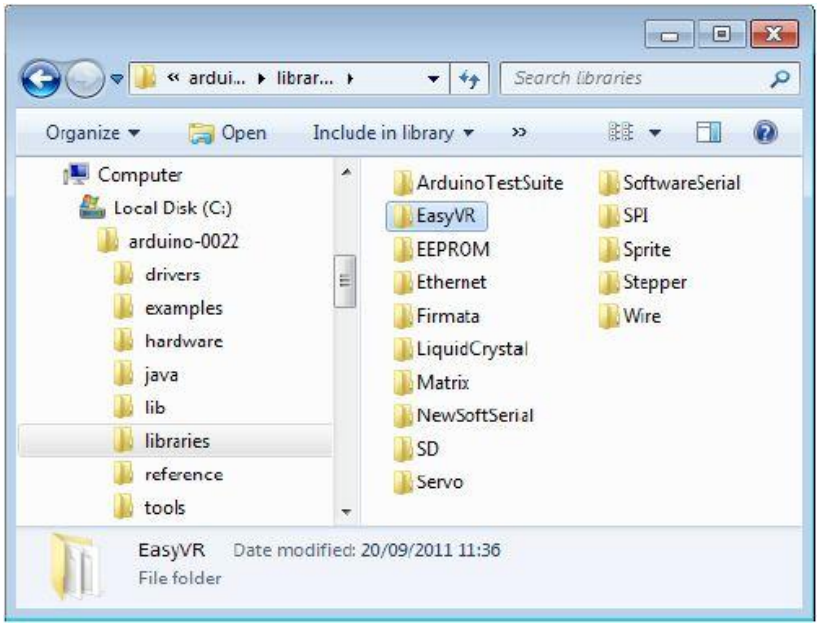
Gambar 2.8 *Board EasyVR Shield*
Sumber : www.veear.eu

2.3.2 Panduan Awal Menggunakan *EasyVR*

Setelah *easyVR* sudah terpasang dengan papan *easyVR shield*, langkah berikutnya adalah melakukan percobaan pada modul *easyVR* tersebut apakah berfungsi dengan normal. Sebelum mencoba easyVR ada beberapa tahap-tahap yang harus dilakukan terlebih dahulu. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam memulai penggunaan *easyVR*:

1. Pasangkan *easyVR* dengan modul *arduino* melalui *easyVR Shield*.
2. Pasangkan mikrofon dengan modul *EasyVR* pada konektor MIC (J3).

3. *Copy library easyVR* untuk *Arduino* ke *folder library Arduino* pada laptop anda sebagai database pada pemprograman di arduino (*library* dapat di *download* pada situs http://arduino.cc/en/Guide/Libraries). Gambar 2.9 adalah lokasi *library easyVR* pada *folder library arduino*.

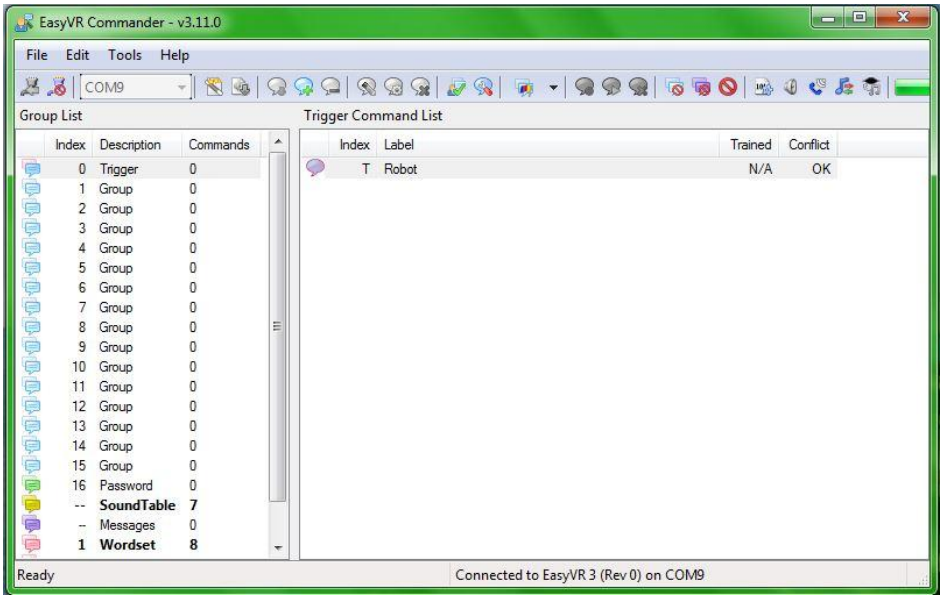


Gambar 2.9 Tampilan *Library EasyVR* pada *Library Arduino*

4. Install *Easy Commander* 3.4.10. Tampilan instalasi program *EasyVR Commander* dapat dilihat pada Gambar 2.10.

Gambar 2.10 Tampilan Instalasi Program *EasyVR Commander*

5. Apabila *easyVR Commander* telah terinstall di komputer, maka program tersebut mempunyai tampilan seperti Gambar 2.11.



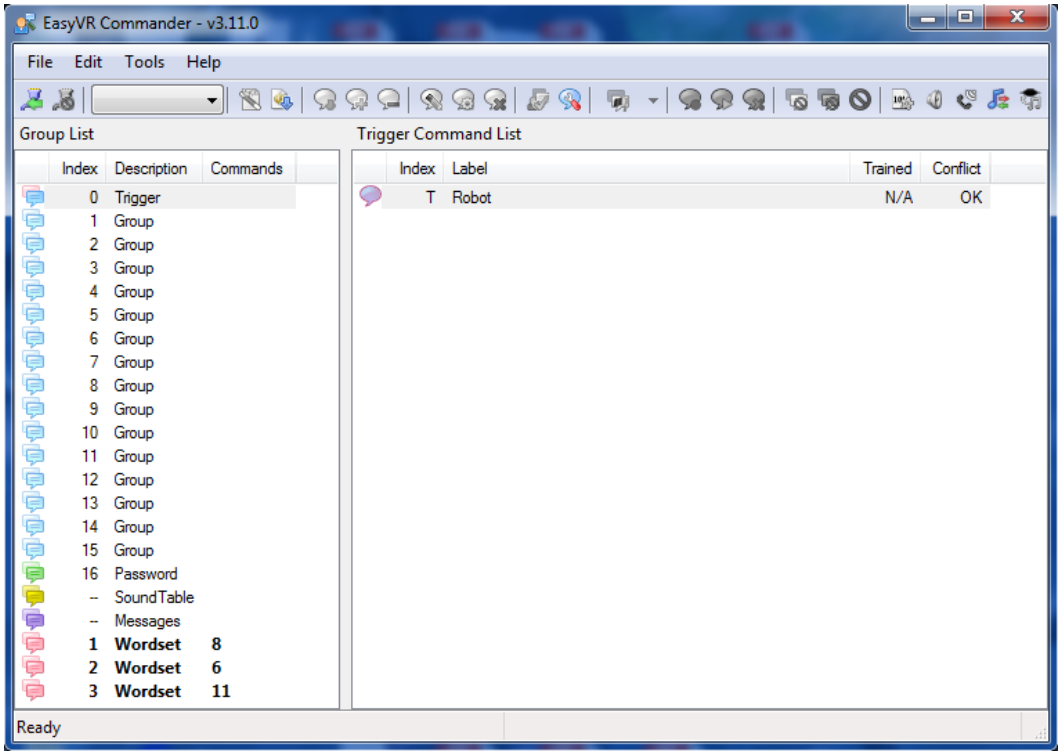
Gambar 2.11 Tampilan Program *EasyVR Commander*

6. Setelah itu hubungkan modul *arduino* Anda ke PC melalui kabel USB.

2.3.3 *EasyVR Commander*

EasyVR Commander adalah *software* yang digunakan untuk pemprograman pada modul *EasyVR* yang telah terhubung dengan mikrokontroler auduino melalui kabel USB ke komputer. Pengguna dapat menentukan kelompok perintah atau password dan menghasilkan kode template dasar dalam pemprograman tersebut.

Hal ini diperlukan untuk mengedit kode yang dihasilkan untuk mengimplementasikan aplikasi logika. Template berisi semua fungsi atau subrutin untuk menangani tugas-tugas pengenalan suara. Tampilan software EasyVR Commander ditunjukan oleh Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Tampilan EasyVR Commander
Sumber : www.veear.eu

Pada Gambar 2.13, Ada lima jenis perintah dalam perangkat lunak easyVR Commander:

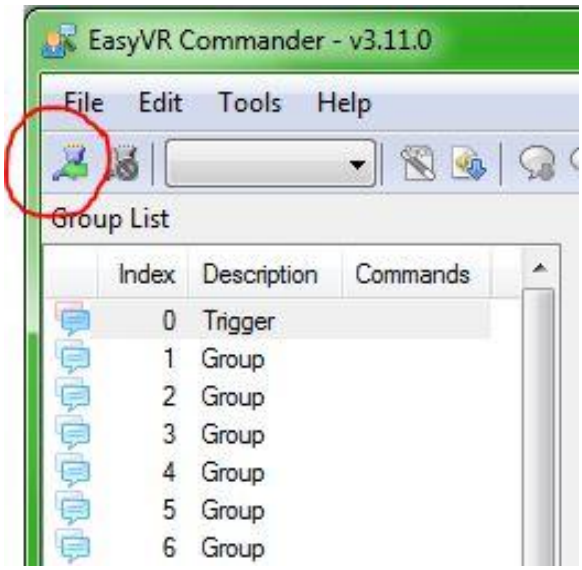
1. *Trigger*, adalah grup khusus tempat Anda membuat kata pemicu awalan dalam pengenalan perintah suara dan Anda dapat menambahkan satu kata pemicu yang ditentukan pengguna. Kata-kata pemicu digunakan untuk memulai proses pengenalan suara.
2. *Group*, di mana Anda dapat menambahkan perintah suara yang ditentukan pengguna untuk pemprograman pada *input* (masukan) pemberian sinyal perintah. Pada kolom inilah perintah-perintah suara dimasukan sebagai input (masukan) pemprograman arduino.
3. *Password*, grup khusus untuk "kata kunci vokal" (sampai lima), menggunakan teknologi Speaker Verification, pada kolom ini pengguna dapat

berinteraksi dengan easyVR untuk memproteksi perintah dengan *password*.

2.3.4 Pemprograman *EasyVR Commander*

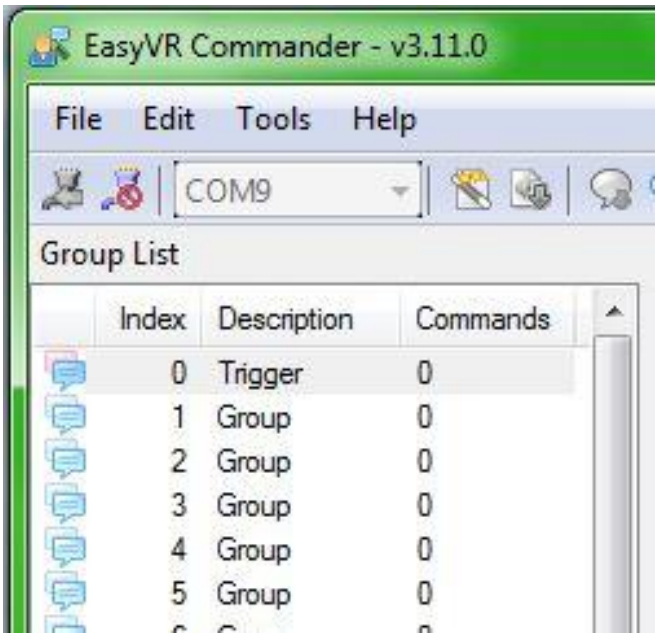
Sebelum melakukan pemprograman *easyVR Commander* ada beberapa hal yang mesti diperhatikan dan komponen yang mesti disiapkan seperti mikropon, kabel usb dan lainnya. Berikut ini adalah contoh langkah-langkah pemprograman dasar pada perangkat lunak *easyVR Commander*:

1. Buka program *EasyVR Commander* yang telah terinstal.
2. Hubungkan *easyVR* yang telah terhubung dengan *ardunio* ke-port USB komputer atau laptop melalui kabel USB. Klik gambar *connect* pada *easyVR Commander*. Tampilan gambar *Connect* dapat kita lihat pada Gambar 2.13.



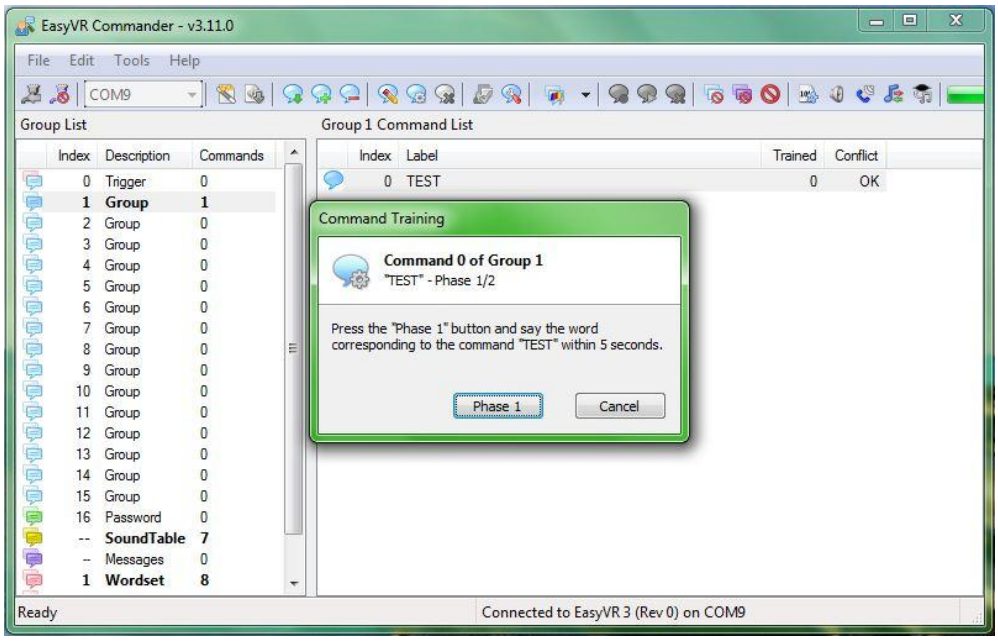
Gambar 2.13 *Icon tool connect*

3. Apabila telah terkoneksi maka pada *easyVR* Commander akan menampilkan *port serial* yang digunakan, dalam contoh ini akan menampilkan *COM9 sebagai port serial untuk easyVR*. Kita dapat lihat tampilan *COM9* pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Tampilan *EasyVR COM9* yang sudah terhubung

4. Apabila *EasyVR* telah tersambung dengan *EasyVR Commander*, tahap berikutnya adalah dengan membuat contoh perintah rekaman suara. Klik *icon tool "add command"* pada *easyVR Commander*, kemudian beri nama label sesuai dengan keinginan. Klik *icon tool "train command"*, dan jika sudah maka lakukan perekaman suara melalui mikrofon yang sudah terpasang pada modul *EasyVR* dengan mengikuti perintah-perintah yang terdapat pada tampilan *EasyVR Commander*, jika sudah maka lakukan perekaman suara sesuai dengan label yang telah kita buat dan lakukan perekaman hingga dua kali perekaman. Tampilan instruksi perekaman pada EasyVR Commander dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Tampilan Perekaman pada *easyVR Commander*

5. Setelah kita merekam suara dengan baik, maka langkah berikutnya adalah *men-Generate* kode pada *icon tool* pada tampilan *EasyVR Commander*, lalu simpan hasil dari *Generate* kode tersebut pada *folder* yang kita inginkan.
6. Hasil dari *Generate* kode adalah berbentuk bahasa *Arduino IDE*, berekstensi .ino sehingga sudah kompatibel dengan *Arduino IDE*.

2.4 *Arduino*

Arduino Uno merupakan single-board mikrokontroler dengan ATmega328 sebagai IC kontrolernya. Pada *Arduino Uno* mempuyai 14pin untuk digital input/output, pada ke-14pin tersebut dimana 6 diantaranya dapat digunakan sebagai PWM, serta *Arduino* memiliki 6 input sinyal analog, komponen keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, header ICSP, dan tombol *reset*. Sumber daya pada Arduino bisa menggunakan *power* yang berasal dari USB (jika terpasang melalui computer) dan juga dengan adaptor atau baterai dengan sumber tegangan 3.3V sampai 5V. Pada Gambar 2.16 adalah gambar bentuk Arduino.

Gambar 2.16 Board Arduino Uno Atmega 328
Sumber : https://arduino.cc

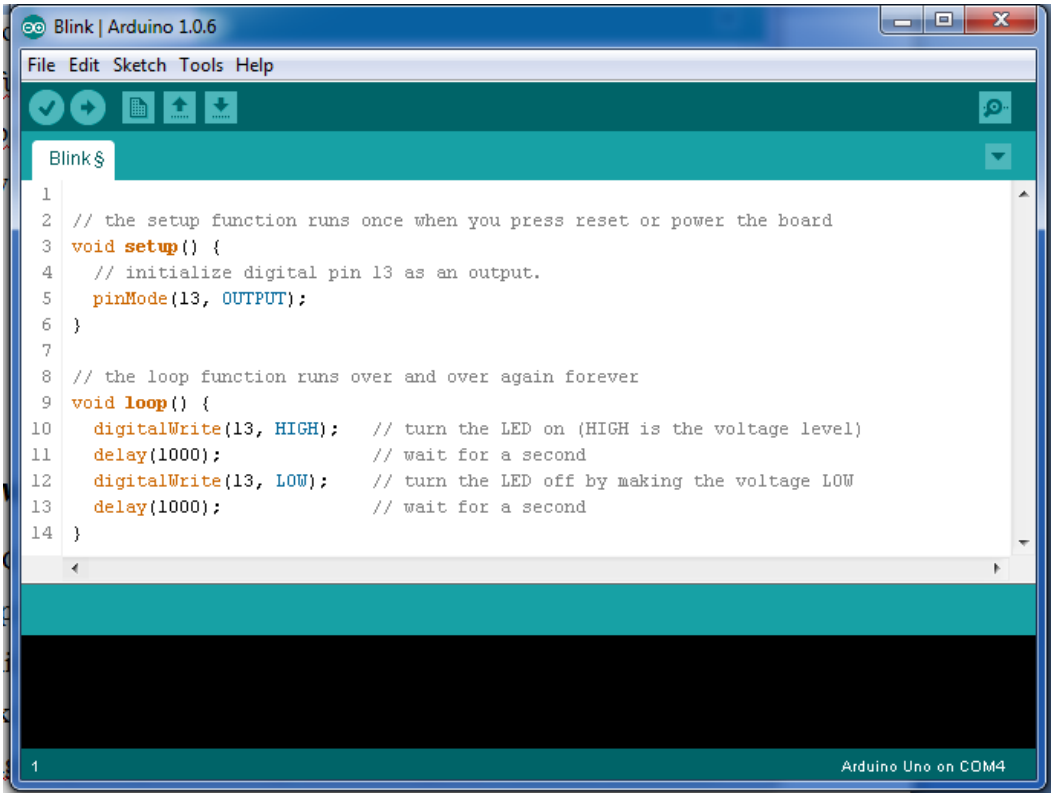
2.5 *Arduino IDE*

Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi *cross-platform* yang ditulis kedalam pemprograman *java*, dan berasal dalam bahasa pemprograman pengolahan. *Arduino IDE* dirancang agar lebih mudah digunakan dan terbiasa dengan pengembangan perangkat lunak. Termasuk kode *editor* dengan fitur seperti sintaks, *brace matching*, dan identasi otomatis,

Arduino IDE memakai Bahasa pemprograman C dan sangat umum sebagai Bahasa pemprograman untuk pemakainya.. library pada arduino sangat kompatibel dengan berbagai banyak modul elektronika yang memudahkan pengguna untuk pemprogramannya. meskipun penggunaannya memiliki 2 fungsi dasar dari pemprogramannya, diantaranya:

1. void setup (), fungsinya adalah sebagai main program, biasanya berfungsi sebagai tempat program dasar untuk inisialisasi pin input atau output dan lainnya.

2. void loop (),fungsinya adalah sebagai sub program, yang digunakan berulang kali dan sebagai tempat menempatkan program yang akan dirancang. Dan lihat pada Gambar 2.17 menampilkan contoh dari Bahasa pemprograman *Arduino.*



Gambar 2.17 Contoh Bahasa Pemprograman *Arduino*

2.5 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock dapat digunakan sebagai sebuah pengunci otomatis yang dapat dikontrol melalui mikrokontrelar yang terprogram sesuai apa yang kita inginkan. Solenoid ini dapat diaplikasikan untuk mengendalikan kunci pintu rumah, jendela rumah, lemari, brankas serta pengunci loker meja. Sumber tegangan untuk mengaktifkan *solenoid door lock* yaitu sebesar 9V - 12V DC. Material yang terdapat pada solenoid lock door ini adalah metal, dan berbagai

eletronik part beserta pegas yang berfungsi untuk menarik pengunci untuk membuka atau menutup. Gambar 2.18 adalah tampilan dari *solenoid door lock.*

Gambar 2.18 *Solenoid Door Lock*
Sumber : https://arduino.cc

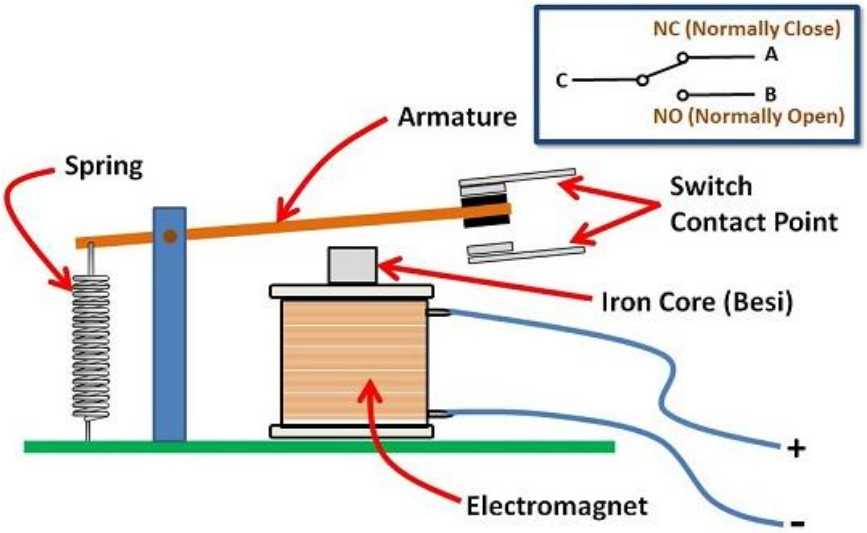
2.6 Relay

Relay dapat disebut sebagai saklar otomatis yang bekerja berdasarkan input yang diberikan kepada coil atau common tersebut. *Relay* dapat dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang mempunyai beberapa bagian utama dalam menjalankan fungsinya, 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (saklar atau switch otomatis yang berfungsi sebagai output keluarannya).

Relay berfungsi dengan menggunakan prinsip dari Elektromagnetik dalam menggerakkan kontak pada saklar otomatisnya dengan arus yang sangat kecil (*low power*) dan dapat menghantarkan arus listrik yang lebih besar sebagai saklar penghubungnya. Salah satu contohnya adalah, relay yang mempunyai

karakteristik electromagnet 5V dan 50mA bisa digunakan untuk menggerakkan keluaran untuk menghantarkan listrik sebesar 220V 2A.

Umumnya r*elay* mempunyai 4 komponen dasar dalam menjalankan fungsinya yaitu , *Electromagnet (Coil)*, *Armature*, *Switch Contact Point* (Saklar), *Spring.* Dapat kita lihat pada Gambar 2.19 adalah bagian bagian yang terdapat dalam *relay* beserta penjelasan-penjelasan fungsinya.



Gambar 2.19 Bagian-bagian Relay
Sumber : http://teknikelektronika.com/

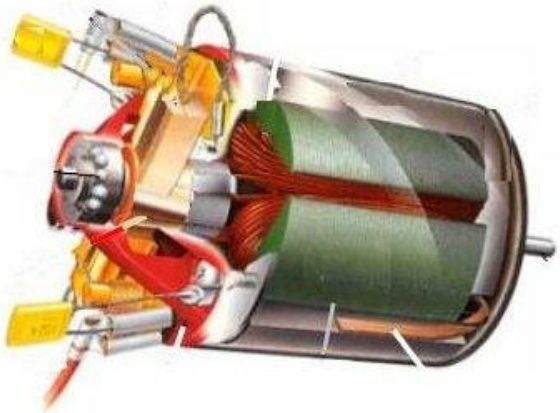
Kontak Poin (*Contact Point*) pada *Relay* memiliki 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close* (NC) yaitu pada saat tanpa mendapat input tegangan, berada pada posisi close (tertutup) dan apabila pemakaian pada posisi ini akan menyebabkan rangkaian sudah mulai tersambung dengan arus listrik terlebih dahulu, apabila mendapatkan input pada sumbernya maka rangkaian akan terputus.
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi saklar berada pada kondisi open, pada pemakaiannya maka saklar pada posisi ini akan mulai bekerja apabila

mendapatkan arus tegangan pada inputnya dan akan tidak aktif bila input nya tidak diberi tegangan.

2.7 Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor listrik yang dapat berfungsi dengan adanya sumber tegangan DC. Motor DC dalam beberapa penggunaannya menggunakan arus langsung dan tidak langsung/*direct-unidirectional* dalam berbagai aplikasi yang kita sering temui pada rangkaian elektronika. *Motor DC* banyak digunakan pada penggunaan khususnya diperlukan *torque* yang tinggi sebagai kekuatan penggerak atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas pada perputaran motor itu sendiri. Dapat kita lihat Gambar 2.20 adalah bagian dalam dari motor DC.



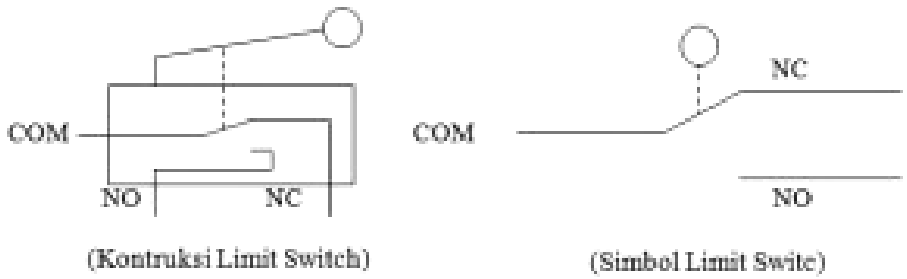
Gambar 2.20 Bagian dalam Motor DC
Sumber : www.easy.eu

2.8 *Limit Switch*

Limit switch adalah sebuah jenis saklar yang mempunyai katup yang berfungsi untuk menggantikan tombol. Cara kerja dari *limit switch* hampir mirip dengan saklar *Push ON* yaitu berfungis sebagai penghubung jika katup pada limit switch nya ditekan pada batas penekanan tertentu yang sudah dtentukan

sesuai karakteristik masing-masing dan akan memutus arus saat katup pada limit switch tidak dalam posisi ditekan ataupun sebaliknya.

Prinsip kerja pada *limit switch* yaitu akan aktifkan apabila terdapat penekanan pada bagian tombol yang diletakkan pada posisi yang telah ditentukan sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian tersebut. Limit switch yang ada di pasaran memiliki 2 kontak yaitu NO (*Normally Open*) dan kontak NC (*Normally Close)* dimana karakter kontaknya mirip seperti relay yang berfungsi sebagai NC (normally close) dan NO (normally open). Pada Gambar 2.21 adalah kontruksi dari *limit switch* beserta symbol dari *limt switch*.



Gambar 2.21 Kontruksi dan simbol *limit switch*
Sumber : http://www.informasicuy.com/

BAB III

PERANCANGAN ALAT DAN PEMBAHASAN

3.1 Tempat dan Waktu Penulisan

Pada penulisan ini dilakukan di laboraturium teknik elektronika, Fakultas teknik, di Universitas Negeri Jakarta. Waaktu penulisan untuk perancangan komprehensif ini dimulai pada semester ganjil 105, tahun akademik 2016/2017.

3.2 Alat dan Bahan Penulisan

Pada penulisan ini, peneliti menggunakan alat dan bahan sebagai sarana untuk pembuatan laporan perancangan komprehensif ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem komputer yang digunakan dalam penulisan laporan komprehensif ini adalah dengan spesifikasi sebagai berikut:

a. *Intel(R) Pentium(R) CPU 967 @ 1.30GHz, ~1.30GHz.*

b. *Memory 2.00 GB.*

c. Hard Disk Drive (HDD) 500 GB.

d. LCD 11".

e. *Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 64Bit.*

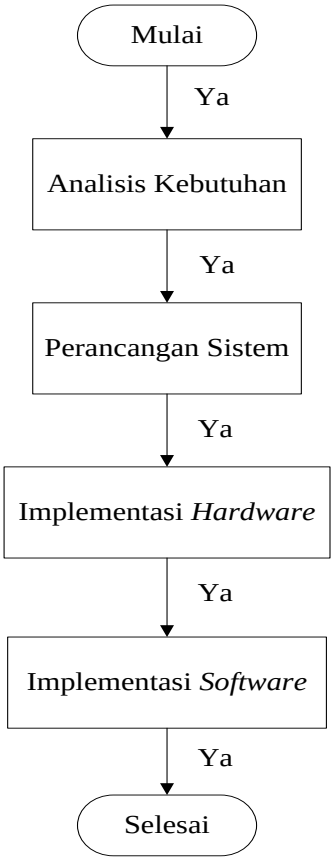
2. Perangkat Lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Arduino* IDE 1.0.6, berfungsi sebagai sarana pemprograan Arduino.
2. *EasyVR Commander* 3.11.0, berfungsi sebagai sarana percobaan pada modul *easyVR*
3. *Eagle 6.1.0 Proffesional*, berfungsi untuk membuat gambar skematik dan layout pada rangkaian elektronika.

4. ISIS 7 Professional, berfungsi sebagai sarana simulasi pada rangkaian elektronika dan sebagai tahap awal perancangan rangkaian elektronika.
5. *Microsoft office* 2007, berfungsi sebagai sarana penulisan untuk pembuatan laporan pada penulisan.

3.3 Diagram Alir Penulisan

Sebelum melakukan penulisan ini, tahap-tahap awal yang dilakukan adalah dengan menentukan metode apa yang digunakan dalam perancangan pada penulisan ini. Metode pada penulisan ini mengunakan metode penelitian dan pengembangan *(research and development)* yang pada tahap-tahapnya meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan implementasi sistem. Berikut ini adalah Gambar 3.1 menampilkan tahap-tahap metode pada penulisan ini.



Gambar 3.1 Tahapan Metode Penulisan

Pada gambar 3.1 dapat dilihat tahap-tahap metode pada penulisan ini, pertama-tama diawali dengan analisis kebutuhan yang berfungsi untuk merencanakan apa saja kebutuhan yang dibutuhkan dalam perancangan prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar. Tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem yang bertujuan untuk membuat rancangan bagaimana proses kerja dari prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar. Tahap berikutnya adalah implementasi hardware dan software yang bertujuan untuk perancangan keseluruhan hardware dan software seperti perancangan dari pembuatan skematik menggunakan software eagle yang simulasi menggunakan *proteus 7 profesional* setelah tahapannya sesuai dengan apa yang kita inginkan maka perancangan hardware seperti bagaimana bentuk dan maket pintu dan pergerakan motor untuk pintu tersebut, dan bagaimana penempatan *limitswitch, door lock solenoid* sebagai penunjang sistem pada pintu tersebut beserta perancangan lampu dan desain penempatannya.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada analisis kebutuhan sistem ini adalah tahap awal dalam pembuatan prototipe pengendali lampu dan pintu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar yaitu menentukan kebutuhan apa saja yang dapat menunjang dari perancangan alat itu sendiri. Dalam analisis kebutuhan sistem pada penulisan ini, beberapa modul dan komponen utama ditentukan sebagai kebutuhan untuk sistem yaitu *easyVR* sebagai sensor pengenal suara sebagi komponen utama dalam pemberi sinyal masukan.

Pada pemprosesan data menggunakan Arduino uno dikarenakan kebutuhan sistem *input/output* yang tidak terlalu banyak dan sesuai dengan kriteria pada Arduino tersebut. Sedangkan pada kebutuhan perantara output pada sistem menggunakan rangkaian driver relay yang bertujuan untuk kontak otomatis yang terprogram melalui sumber masukan dari Arduino sebagai pemprosesan data.

Pada keluaran dari kebutuhan sistem ini memiliki 2 keluaran yaitu Pintu dan lampu. Pada pintu memiliki sub sistem seperti solenoid sebagai pengunci pintu, Motor DC sebagai penggerak pintu dan *limit switch* sebagai pembatas pergerakan pintu. Sedangkan pada lampu menggunakan bohlam 220V AC sebagai keluarannya.

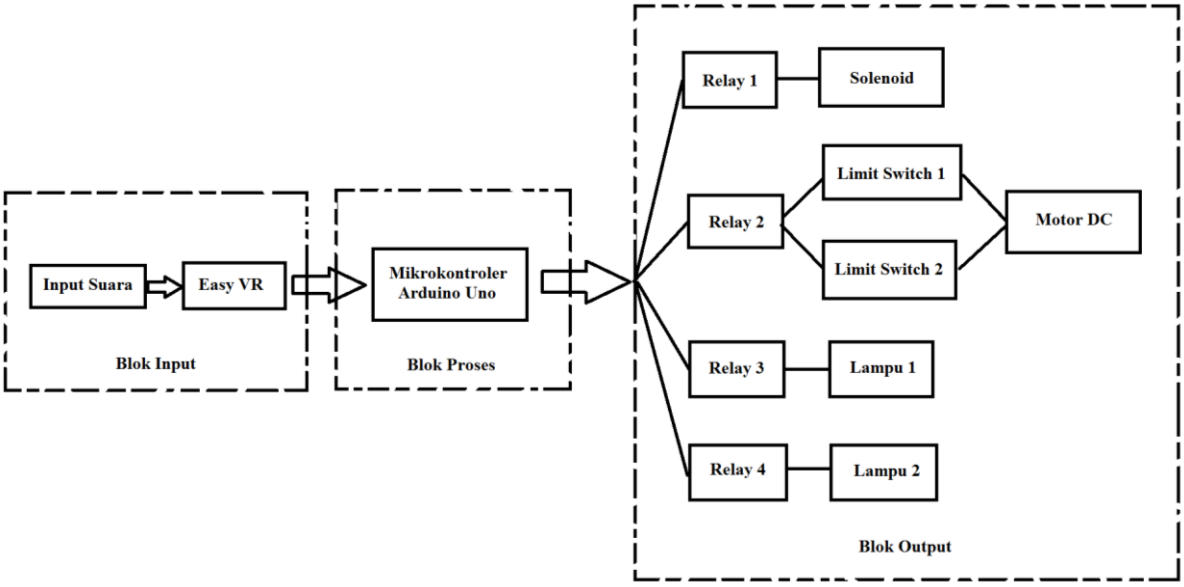
3.3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penulisan ini adalah membangun sebuah sistem pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* yang dapat bertujuan untuk mengendalikan sebuah pintu dan lampu secara otomatis dengan perintah suara dari penghuni rumah yang sudah terprogram.

Suara tersebut adalah suara dari orang-orang yang sudah terprogram dalam *EasyVR*, orang-orang yang dapat menggunakan sensor engenal suara tersebut adalah penghuni rumah beserta orang orang yang dipercaya melakukan aktifitas didalam rumah tersebut seperti keluarga penghuni.

Pada prosesnya penghuni rumah tidak perlu beinteraksi dengan saklar atau pengunci pintu konvensional dalam menyalakan atau mematikan lampu dan membuka atau menutup pintu rumah tersebut serta dilengkapi solenoid sebagai pengaman rumah otomatis. Semua dapat dilakukan dengan perintah suara yang telah ditentukan seusai dengan masukan suara awal yang sudah dimasukkan

kedalam easyVR. Apabila perintah yang digunakan ingin dirubah maka penghuni rumah harus melakukan pemprograman lagi terhadap easyVR atau pengenal suara tersebut. Gambar 3.2 menunjukan blok diagram dari perancangan sistem tersbut.



Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Prototipe Pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar

Pada blok rangkaian yang ditampilkan pada Gambar 3.2, perancangan ini dapat dibangun oleh beberapa komponen dan fungsinya antara lain :

1. Input suara berasal dari Mikrofon sebagai media input masukan berupa suara yang diterima dari penghuni rumah atau orang-orang yang suaranya sudah terprogram melalui program *easyVR commander*.
2. *EasyVR* yang berfungsi sebagai penerima input suara yang berasal dari mikrofon, dan diproses apakah suara tersebut sesui dengan perintah yang sudah ditetapkan dalam menjalankan fungsinya. Apabila suara tidak dikenali maka easyVR tidak akan merespon suara tersebut dan pengguna harus mengulangi perintah suara tersebut.

3. Keluaran dari *easyVR* akan masuk sebagai input untuk modul *arduino*, arduino berfungsi mikrokontroler pemprosesan data yang diterima dari *easyVR* dan di teruskan untuk blok *output*. Pada Arduino uno akan diprogram sesuai dengan keluaran tersebut seperti menyalakan atau mematikan lampu, membuka atau menutup pintu beserta solenoid sebagi pengunci pintu tersebut.
4. Pada blok *output* (keluaran) menerima input dari aduino yang berfungsi untuk menyalakan lampu atau mematikan lampu pada lampu 1 dan lampu 2. Sedangkan untuk pintu rumah menggunakan motor DC sebagai penggerak dalam membuka atau menutup pintu, serta limitswitch berfungsi sebagai pemutus arus apabila pintu sudah terbuka atau menutup dengan maksimal. Untuk pengunci rumah menggunakan solenoid otomatis demi keamanan penghuni rumah.

3.3.3 Implementasi Sistem Perangkat Keras

Pada implementasi sistem perangkat keras yaitu membuat desain alat atau maket sesuai dengan perancangan sistem tersebut. Pada Desain maket yang dirancang dalam penulisan ini, didesain menyerupai kondisi rumah yang mempunyai pintu dan lampu didalamnya serta menampilkan kondisi rumah pada tampak dalam rumah dan luar rumah itu sendiri.

Bahan yang digunakan untuk membentuk suatu rumah itu sendiri menggunakan kayu dan triplek supaya tampak kokoh dan seperti menyerupai aslinya. Pada pintu rumah akan terpasang motor dc untuk menggerakan prototipe pintu rumah saat menutup atau membuka pintu tersebut, solenoid yang terpasang

pada pintu menggantikan fungsi pengunci konvensional, serta di dinding atas terpasang lampu yang berfungsi untuk penerangan rumah.

Pada proses perancangan perangkat keras sangat mempengaruhi sistem kerja dari alat prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis dengan *voice recognition* pada rumah pintar itu sendiri.

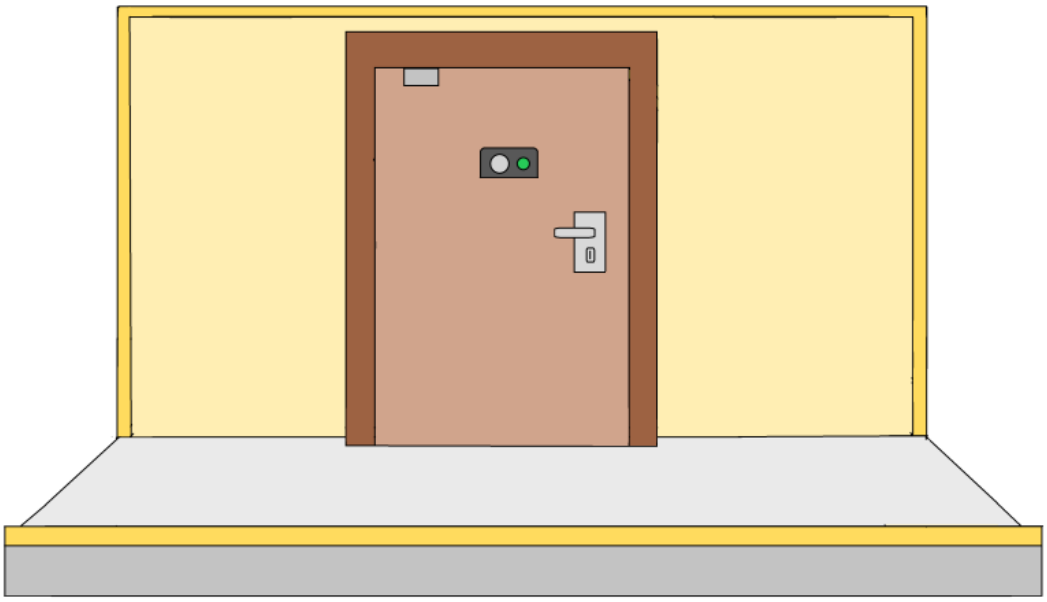
3.3.4 Implementasi Sistem Perangkat Lunak

Pada perancangan sistem perangat lunak, tahap yang pertama dilakukan adalah membuat skematik rankaian menggunakan software *eagle* untuk mendisain rangkaian driver pada motor, lampu, dan solenoid.

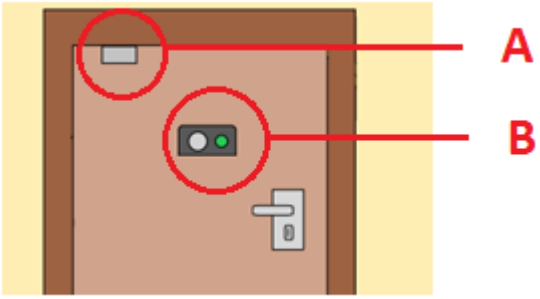
Setelah skematik dibuat langkah selanjutnya adalah percobaan pada *easyVR* melalui software *easyVR Commander* untuk memastikan fungsi dari *easyVR* sebagai pengenalan suara tersebut. Untuk *Arduino* pembuatan program juga harus di perhatikan karena *Arduino* berfungsi sebagai penjembatani antara *EasyVR* dengan rangkaian *driver* dalam nenjalankan keluaran ke motor DC, solenoid dan lampu sebagai hasil akhirnya.

3.3.5 Perancangan Maket Alat

Pada perancangan maket merupakan representasi kedalam bentuk 3 dimensi yang meniru dan menyerupai sebuah benda atau objek seperti tampak aslinya. Fungsi maket itu sendiri digunakan untuk mendiskripsikan sebuah keadaan, sehingga maket digunakan sebagai sebuah representasi dari keadaan yang sebenarnya menuju keadaan yang akan kita buat. Maket ini terdiri dari 2 bagian rumah yang menggambarkan kondisi rumah tampak luar dan tampak dalam. Berikut ini adalah perancangan maket pada tampak luar rumah ditampilkan pada Gambar 3.3.



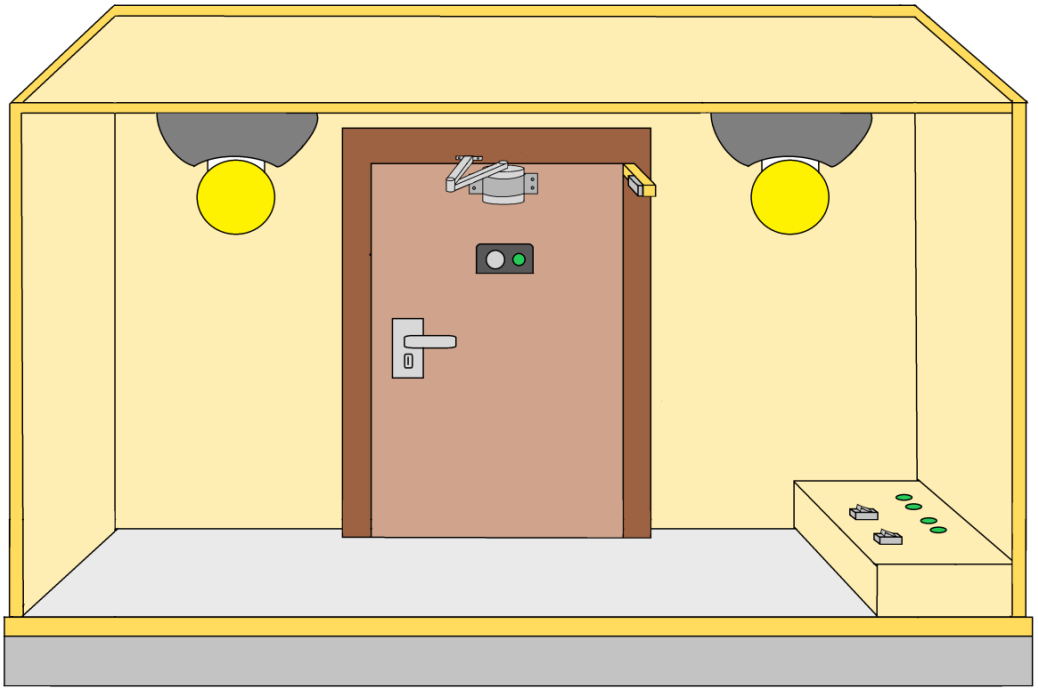
(a)



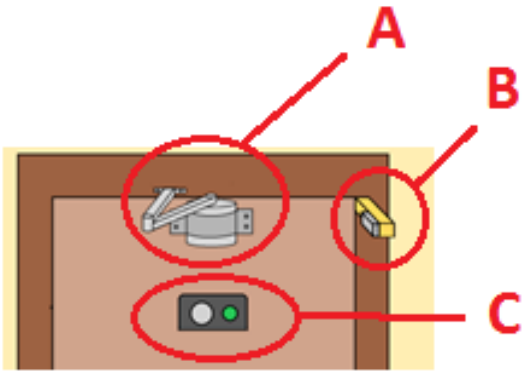
(b)

Gambar 3.3 Rancangan Maket Tampak Luar

Pada Gambar 3.3.(a) dapat kita lihat rancangan maket tampak luar merupakan tampilan yang menyerupai kondisi luar rumah. Untuk Gambar 3.3.(b) pada pintu terdapat 1 buah *limitswitch* yang ditampilkan pada kode A berfungis sebagai pemutuskan arus pada pintu apabila pintu sudah tertutup rapat, sedangkan pada kode B terdapat mikrofon yang berfungsi untuk menangkap sinyal suara yang berasal dari luar rumah, selain itu ada *led* indikator yang berfungsi untuk mengetahui apakah *easyVR* siap untuk menerima suara.



(a)



(b)

Gambar 3.4 Rancangan Maket Tampak Dalam

Pada Gambar 3.4(a), kita dapat melihat rancangan maket tampak dari dalam rumah yang menampilkan kondisi rumah yang terlihat dari dalam. Di bagian bawah terdapat 1 buah box yang didalamnya terdiri dari *board arduino*, *board easyVR*, rangkaian *driver* relai, saklar, dan sebagainya.

Pada bagian atas di Gambar 3.4(a) terdapat 2 buah bohlam *LED* 220V yang dipasang sebagai output lampu berfungsi untuk menyalakan lampu ataupun

mematikan lampu sesuai dengan perintah *easyVR* yang di konversi oleh *Arduino* sebagai pemberi sinyal kepada rangkaian *relay*.

Sedangkan pada Gambar 3.4(b) menampilkan kode A yaitu Motor DC yang berfungsi untuk menggerakkan pintu supaya terbuka atau menutup sesai program, kode B adalah *limitswitch* yang berfungsi sebagai pemutus arus untuk pergerakan pintu apabila sudah terbuka sampai batas yang ditentukan. Pada kode C adalah mikrofon yang berfungsi untuk menangkap sinyal suara dari dalam dan led indikator untuk mengetahui apakah *easyVR* siap digunakan.

3.3.6 Perancangan Alat

3.3.6.1 Arduino Uno

Pada perancangan Arduino hal yang mesti diperhatikan adalah berapa banyak output yang digunakan dan berpa input yang dipakai. Maka sebelum merancang Arduino kita harus mendata berapa pin yang dibutuhkan dalam koneksi Arduino.

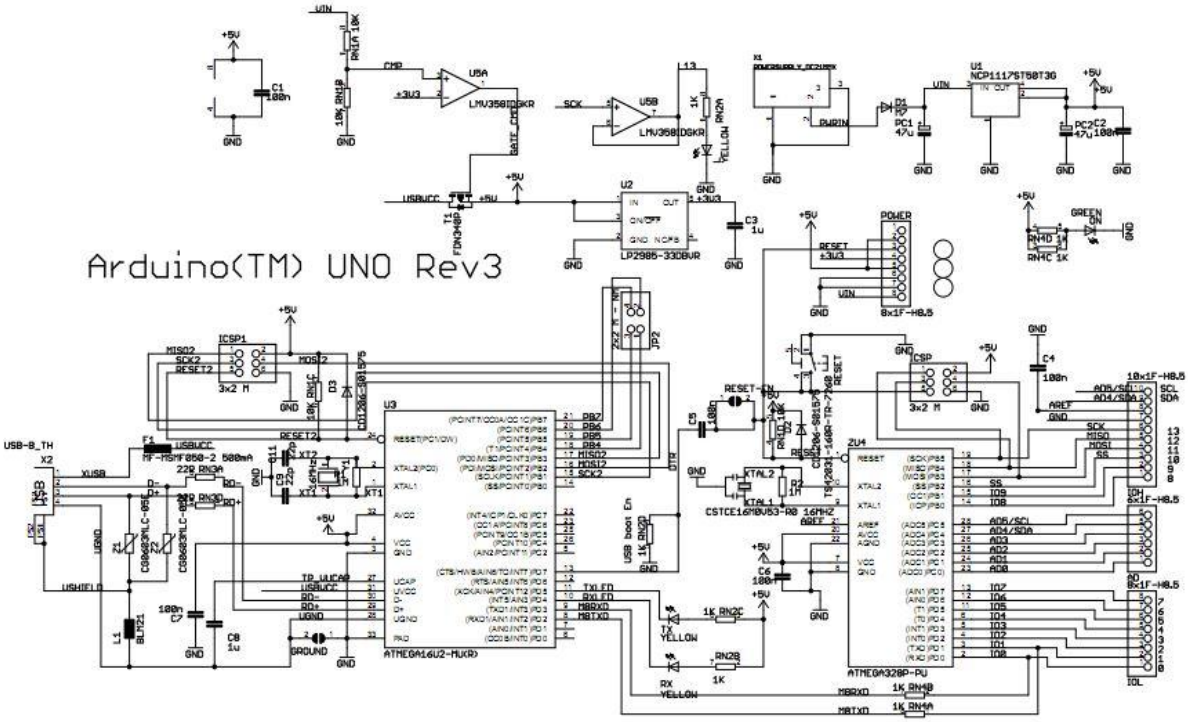
Tabel 3.1 Input pin pada *Arduino*

No	Input Sensor	Pin Arduino
1	Sensor *EasyVR*	*12 (RX)* dan 13 (*TX)*

Tabel 3.2 Output pin pada Arduino

No	Output	Pin Arduino
1	*Motor DC* (pintu)	Pin 2
2	Solenoid	Pin 3
3	Lampu 1	Pin 4
4	Lampu 2	Pin 5

Etelah output pada Arduino sudah ditentukan maka kita dapat merancang koneksi wiring pada Arduino untuk dihubungkan kepin-pin mana. Pada Gambar 3.5 adalah gambar skematik dari *arduino uno rev*.3 yang menampilkan skematik keseluruhan dri modul Arduino.



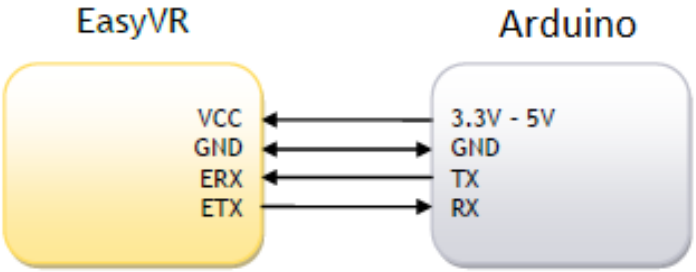
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Arduino Uno Rev.3
Sumber : www.arduino.cc

Pada gambar 3.5 dapat kita lihat skematik rangkaian *Arduino uno* secara keseluruhan, pada perancangannya Arduino akan terhubung dengan *easyVR* melalui perantara board *easyVR Shield* dengan koneksi menggunakan *mickrobus*, jadi *Arduino* sudah bisa langsung dipasang dengan pin-pin yang lainnya tanpa banyak kabel jumper.

3.3.6.2 EasyVR (Voice Recognition)

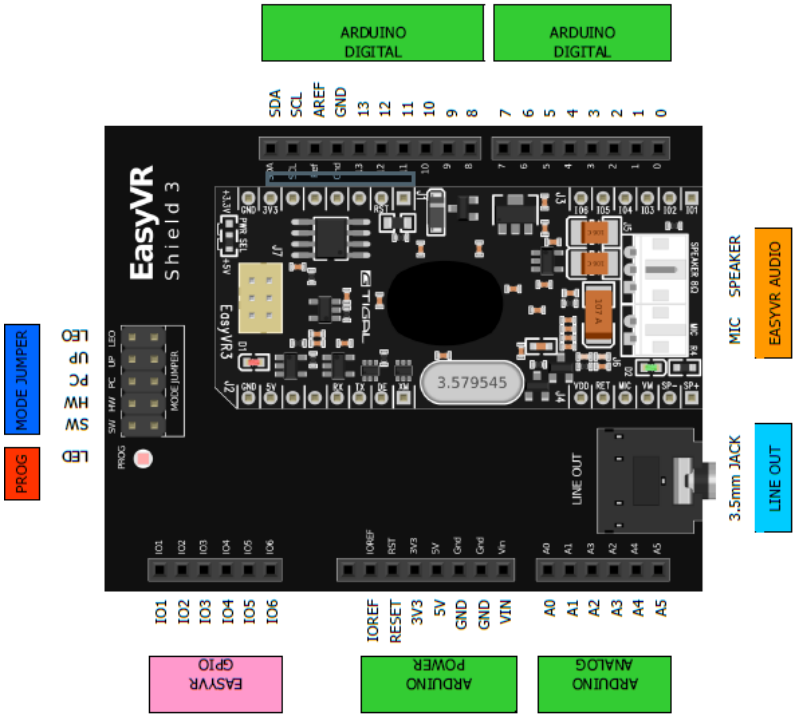
Sama halnya dengan Arduino, easyVR juga mempunya koneksi yang dihubungkan, ada beberapa koneksi yang dipakai pada *easyVR* yaitu mikrofon

sebagai sinyal masukan dan output pada easyVR akan masuk menuju arduino uno, ada 4 koneksi yang terhubung dengan Arduino yaitu TX, RX, VCC dan GND. Lihat Gambar 3.6 yang menampilkan koneksi *easyVR* pada *Arduino*.



Gambar 3.6 Koneksi EasyVR pada pin Arduino
Sumber : www.veear.eu

Pada Gambar 3.6 dapat kita lihat *VCC* dan *GND easyVR* berfungsi untuk mendapatkan sumber tegangan melalui tegangan *Arduino*, sedangkan *ETX (transmitter)* pada *easyVR* akan terkoneksi pada *RX (receiver) Arduino* begitupun *ERX (receiver)* pada *easyVR* akan terhubung dengan *TX (transmitter) Arduino*.



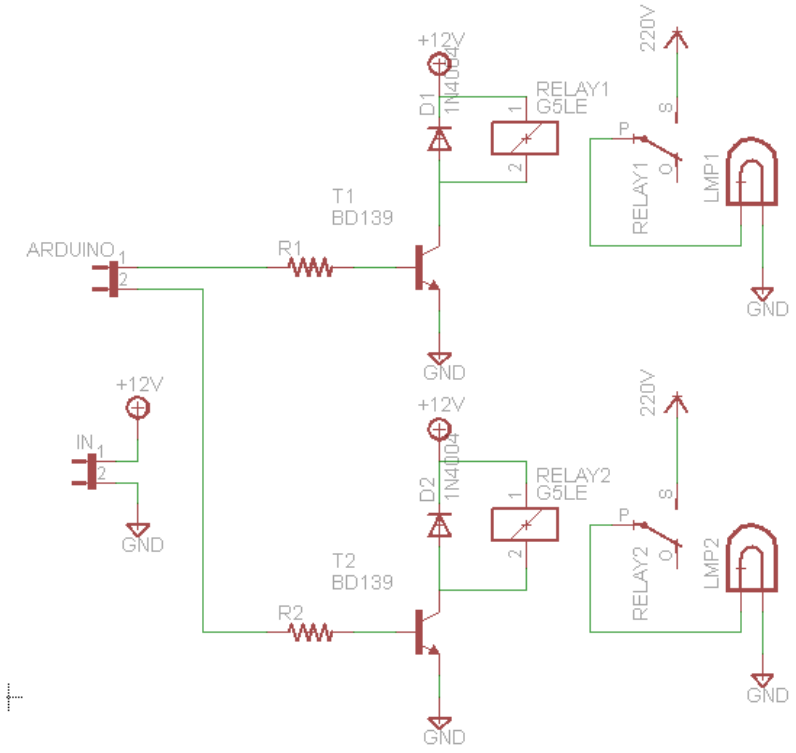
Gambar 3.7 EasyVR yang sudah terhubung dengan Arduino
Sumber : www.veear.eu

Tabel 3.3 Pin pada *easyVR* yang terhubung dengan *arduino*

Group	Pin	Keterangan
ARDUINO HEADERS	-	Pin IO pada arduino uno rev.3 (Pin 12-13 atau 8-9 digunakan sebagai RX dan TX pada mode SW)
EASYVR AUDIO	-	Konektor dari easyVR modul untuk *microphone* dan speaker
LINE OUT	-	3.5mm stereo/mono jack (16Ω – 32Ω headphones or line-level output)
MODE JUMPER	SW	Arduino Software Serial (connected to pins 12-13 or 8-9)
	HW	Arduino Hardware Serial (connected to pins 0-1)
	PC	PC Mode (Arduino disabled, EasyVR in command mode)
	UP	Update Mode (Arduino disabled, EasyVR in boot mode)
	LEO	Leonardo Update (Arduino enabled, EasyVR in boot mode)
PROG	-	Red light indicator for Flash programming modes (UP and LEO)
EASYVR GPIO	IO1 – IO6	General purpose I/O as found on the embedded EasyVR 3 module (referenced at the internal VDD logic level – see note below)

3.3.6.3 *Driver* Relai

Sinyal dari mikrokontroler yang berbentuk perintah untuk mengendalikan pintu atau lampu secara otomatis, tentu tidak dapat langsung dihubungkan ke keluaran *(output)* yang telah kita tetapkan. Driver relai bertujuan untuk menguatkan pada tegangan keluaran karena lampu dan motor DC sangat membutuhkan tegangan yang lebih besar yang tidak dapat di-*supply* oleh tegangan dari pin keluaran mikrokontroler *arduino* tersebut. *Driver* relai berfungsi sebagai pengontak hasil keluaran dari mikrokontroler *arduino*, hal ini berpacu kepada fungsi relai sebagai saklar otomatis apabila diberi tegangan maka kontak NC *(normaly close)* akan menjadi NO *(normaly open)* dan akan mengalirkan tegangan untuk menyalakan lampu atau menggerakkan pintu serta untuk mengunci pintu rumah tersebut.



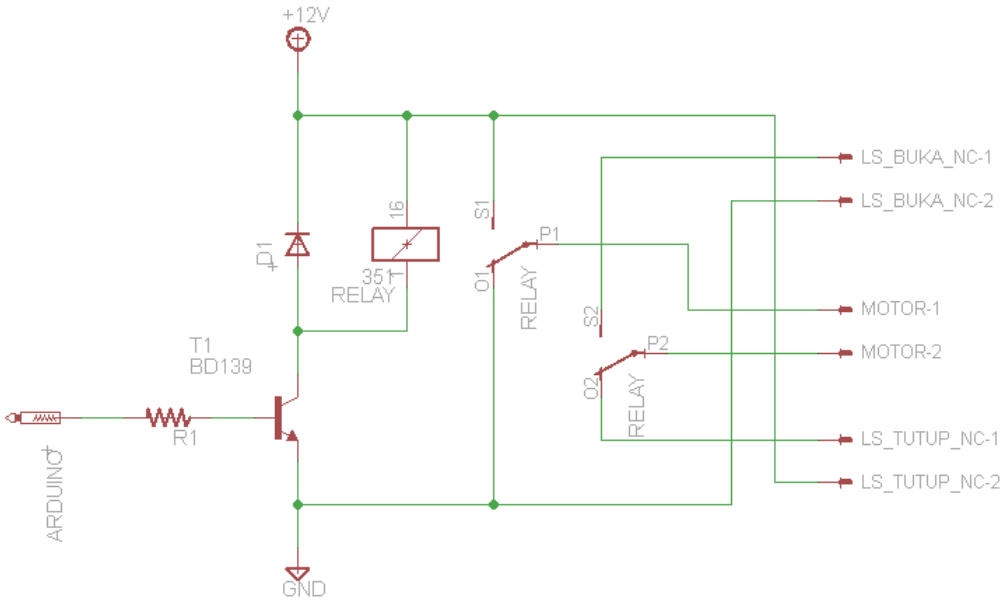
Gambar 3.8 Driver Relai pada Lampu

Pada skematik yang ditampilkan pada Gambar 3.8 adalah gambar skematik untuk driver relay lampu yang dapat menyala atas perintah dari easyVR melalui pemprograman dari ardunio. Komponen yang digunakan adalah resistor, transistor BD139, diode, relay dan lampu bohlam 220V.

Cara kerjanya adalah ketika *Arduino* mengirim sinyal untuk mengaktifkan lampu, maka transistor akan mengalami saturasi, dan arus akan mengalir antara *transistor VCE* menuju ground. Saat itu terjadi maka *relay* akan aktif karena mendapat sumber tegangan dan lampu akan menyala.

Namun ketika Arduino mengirim sinyal untuk menon-aktifkan lampu maka transistor akan mengalami cut off sehingga *VCE* pada pin *transistor* tidak mengalir sehingga *relay* tidak aktif, dan fungsi *diode* disini sebagai pengalir

tegangan agar tidak terjadi kerusakan pada rangkaian akibat induksi dari relay yang terputus oleh arus tegangan.



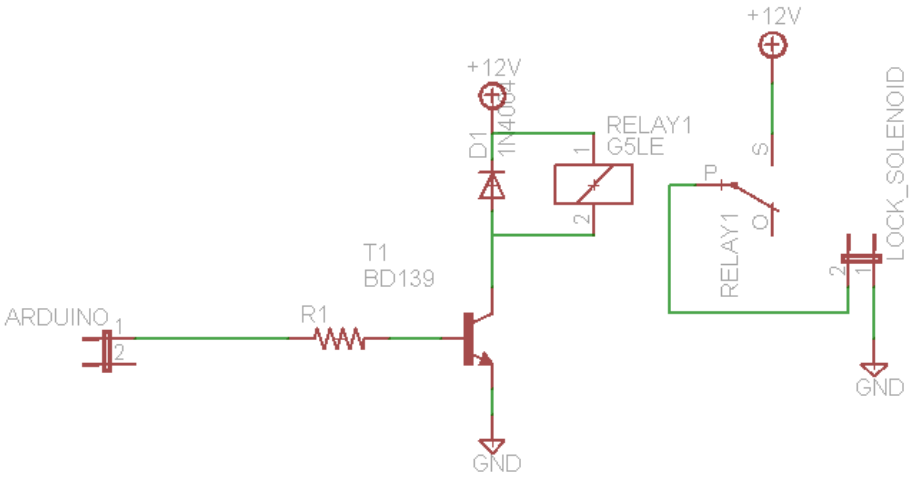
Gambar 3.9 Driver relai motor DC pada pintu

Pada Gambar 3.9 adalah gambar skematik driver relai motor DC pada pintu, driver ini berfungsi untuk menggerakkan pintu untuk membuka ataupun menutup dengan limitswitch sebagai pemutus pergerakan pintu tersebut apabila sudah mencapai batas buka atupun tutup.

Cara kerjanya apabila mendapatkan perintah untuk membuka pintu dari easyVR maka Arduino akan mengirim sinyal untuk membuka pintu ke kaki basis transistor BD139 yang akan mengalami saturasi sehingga mengaktifkan relay untuk mengerakkan motor DC tersebut supaya bergerak membuka sampai batas limitswitch yang sudah ditentukan untuk menghentikan pergerakan pintu apabila sudah terbuka sepenuhnya.

Apabila Arduino mengirim sinyal untuk menutup pintu maka transistor BD139 akan mengalami cut off sehingga motor akan mendapatkan kutub

kebalikan (+) plus (-) minusnya yang menyebabkan pintu kana bergerak sebaliknya yaitu menutup sampai batas limitswitch yang akan menghentikan pergerakannya.



Gambar 3.10 Driver relai Lock Solenoid

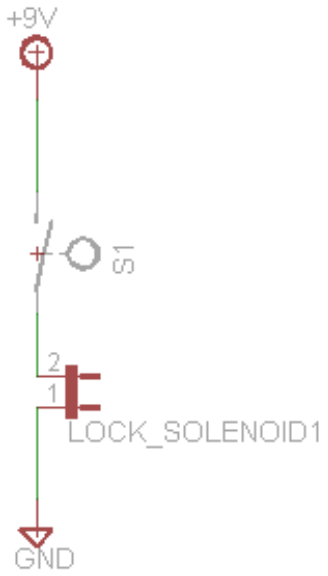
Pada Gambar 3.10 menampilkan skema dari driver lock solenoid, yang berfungsi sebagai pengunci pintu otomatis sesuai dari perintah yang diberikan oleh easyVR melalui arduino. Cara kerjanya bekerja bersamaan dengan proses pergerakan pintu, apabila pintu sudah tertutup rapat maka lock solenoid akan mengunci pintu sehingga pintutidak bisa dibuka kecuali atas perintah ari easyVR melalui Arduino

Begitupun apabila pintu mau akan terbuka lock solenoid akan membuka kunci terlebih dahulu, baru pintu akan bergerak terbuka untuk membuka pinru dan motor akan bergerak membuka pintu.

3.3.6.4 Switch emergency

Switch emergency bertujuan untuk membuka pengunci pintu secara manual apabila terjadi pemadaman listrik pada rumah. Dikarenakan sumber listrik berasal dari arus AC PLN, maka pada rancangan sistem ini dibuat suatu solusi

apabila pintu yang dalam posisi terkunci dapat terbuka dengan manual tanpa sumber tegangan dari arus AC. Tegangan untuk membuka berasal dari baterai 9V, batrai tersebut terhubung dengan switch emergency dan langsung dihubungkan ke lock solenoid untuk membuka pengunci pintu agar penghuni rumah dapat keluar rumah apabila listrik padam atau terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Berikut ini Gambar 3.11 menampilkan skema dari rangkaian switch emergency pada lock solenoid.

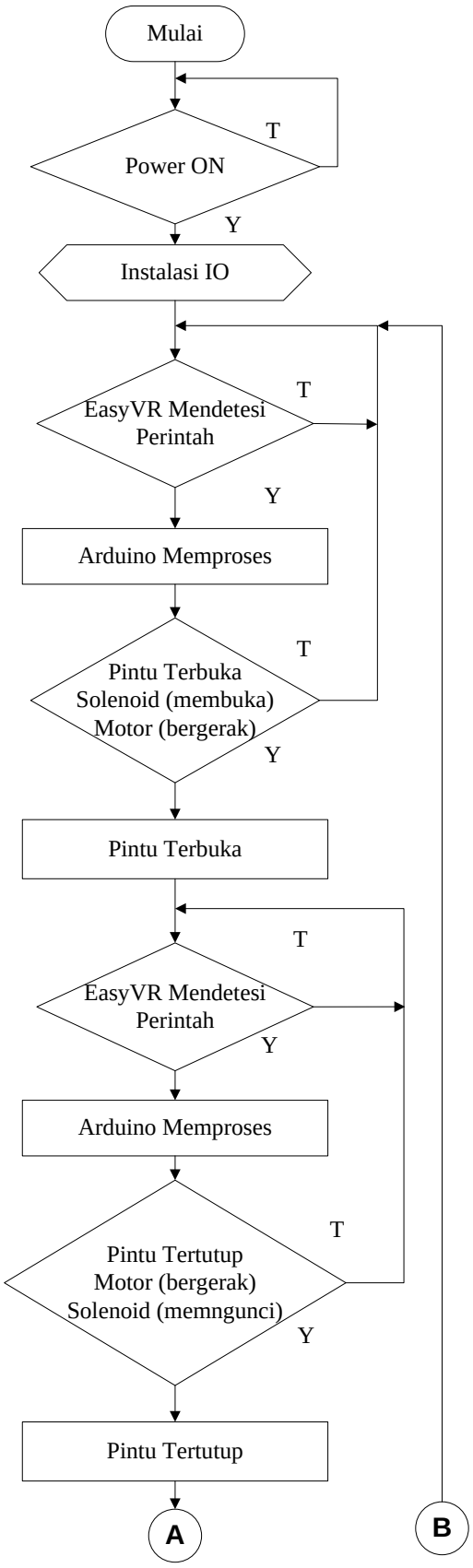


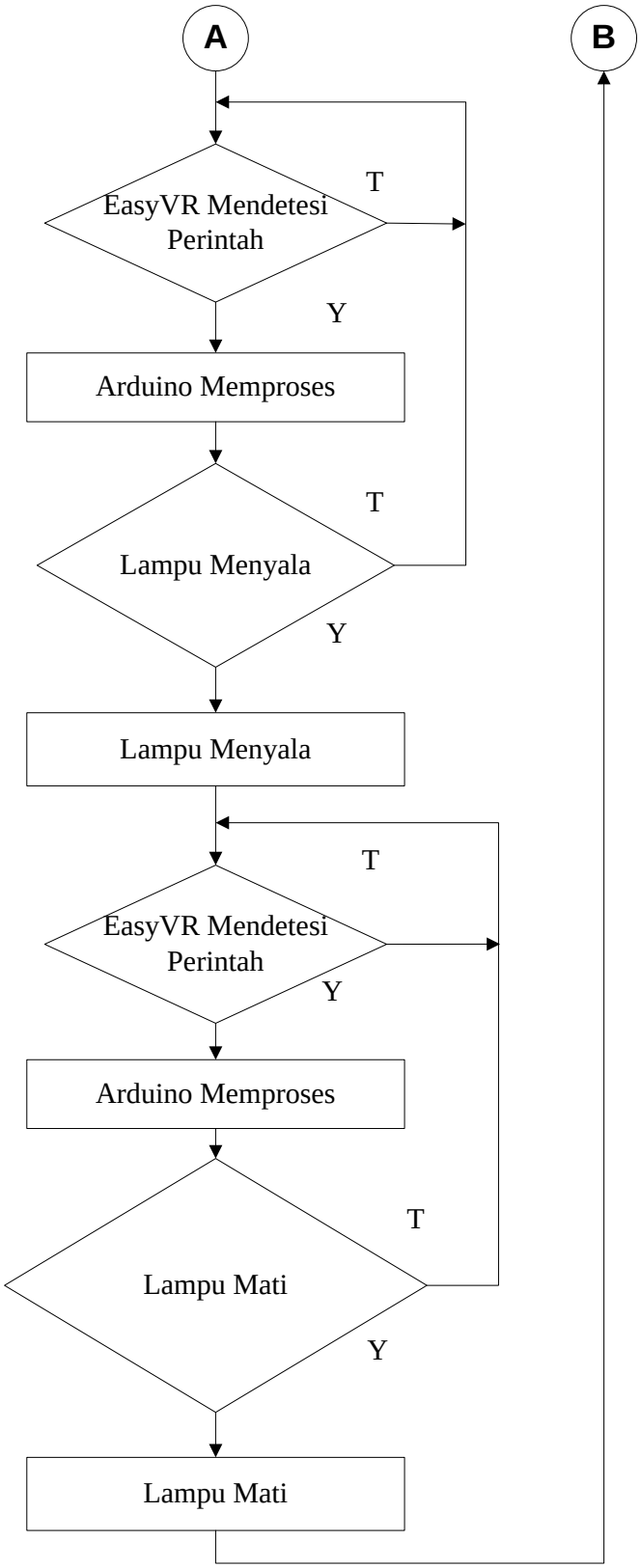
Gambar 3.11 *Switch emergency* pada lock solenoid

3.3.7 Perancangan Perangkat Lunak *(software)*

3.3.7.1 Flowchart Alur kerja Alat

Sebelum merancang perangkat lunak (software), terlebih dahulu harus dibuat alur kerja alat secara keseluruhan. Pada gambar 3.12 dijelaskan flowchart alur kerja alat dari prototipe pengendali pintu dan lampu dengan voice recognition pada rumah pintar.


Mulai
Power ON
T
Y
Instalasi IO
EasyVR Mendetesi Perintah
T
Y
Arduino Memproses
Pintu Terbuka Solenoid (membuka) Motor (bergerak)
T
Y
Pintu Terbuka
EasyVR Mendetesi Perintah
T
Y
Arduino Memproses
Pintu Tertutup Motor (bergerak) Solenoid (memngunci)
T
Y
Pintu Tertutup
A
B



Gambar 3.12 Flowchart Alat

3.3.7.2 Cara Kerja Alat

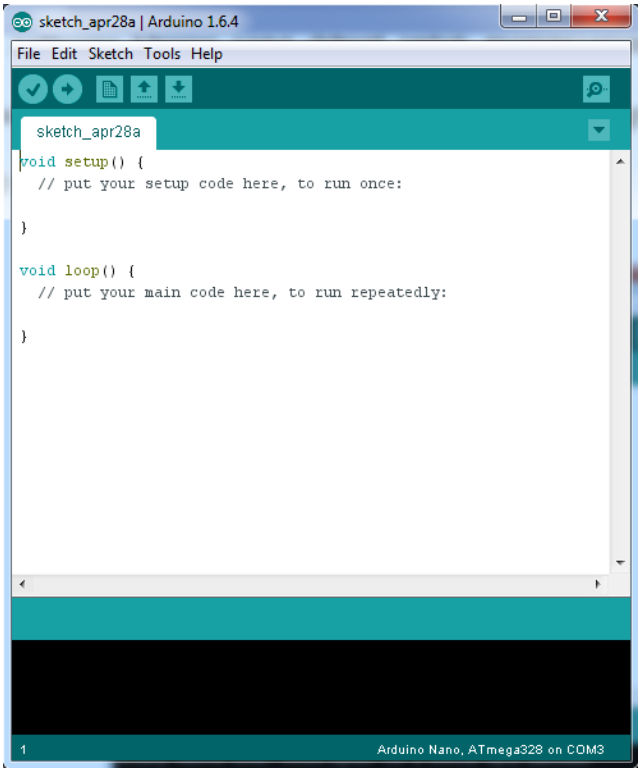
Berikut ini adalah cara kerja alat berdasarkan flowchart dari prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis dengan voice recognition pada rumah pintar:

1. Nyalakan alat dengan menekan saklar power ON/OFF pada box rangkaian untuk mengaktifkan rangkaian tersebut.
2. Indikator pada easyVR akan menyala, dan easyVR akan mendeteksi perintah suara yang masuk.
3. Contoh perintah untuk membuka pintu, masukkan perintah suara sesuai dengan perintah yang di rekam melalui easyVR Commander.
4. EasyVR akan mengenali suara, setelah itu Arduino akan memproses keluaran untuk relay dan solenoid akan membuka kunci otomatis, motor pada pintu akan bergerak terbuka sampai batas maksimal pada dengan limitswitch.
5. Contoh perintah untuk menutup pintu, masukkan perintah suara sesuai dengan perintah yang di rekam melalui easyVR Commander.
6. EasyVR akan mengenali suara, setelah itu Arduino akan memproses keluaran untuk relay dan setelah itu motor pada pintu akan bergerak menutup sampai batas maksimal pada dengan limitswitch, solenoid akan mengunci kunci otomatis.
7. Contoh perintah untuk menyalakan lampu 1 atau 2, masukkan perintah suara sesuai dengan perintah yang di rekam melalui easyVR Commander.
8. EasyVR akan mengenali suara, setelah itu Arduino akan memproses keluaran untuk relay dan setelah itu lampu 1 atau 2 akan menyala.

9. Contoh perintah untuk mematikan lampu 1 atau 2, masukkan perintah suara sesuai dengan perintah yang di rekam melalui easyVR Commander.
10. EasyVR akan mengenali suara, setelah itu Arduino akan memproses keluaran untuk relay dan setelah itu lampu 1 atau 2 akan mati.
11. Jika dalam keadaan darurat, contohnya sistem mati karena pemadaman listrik, pintu masih bisa dibuka dengan *switch emergency* yang langsung terhubung dengan solenoid tanpa memasuki sistem arduino, pengunci akan terbuka menggunakan tegangan dari baterai 9V dan penghuni rumah dapat keluar rumah dengan manual.
12. Sistem akan terus menerus menerima loop perintah karena sistem ini bekerja secara terus menerus.

3.3.7.3 Pemrograman *Arduino IDE 1.0.6*

Dalam perancangan ini, penulis menggunakan software pada *Arduino IDE 1.0.6* untuk membuat program, alasan penggunaan *software* ini karena *software* ini memang dikhususkan untuk memprogram berbagai macam jenis *arduino* yang telah ada saat ini. Saat melakukan pemprograman pastikan pin-pin terkoneksi dengan benar dan usb port terhubung dengan sistem komputer sebagai kabel serial penghubung antara *Arduino* dengan software *Arduino IDE*. Gambar 3.13 Adalah tampilan awal *software arduino 1.0.6*



Gambar 3.13 Tampilan *Arduino IDE*

Pada perancangan prototipe pengendali pintu dan lampu otomatis dengan voice recognition pada rumah pintar digunakan beberapa input dan output. Berikut ini adalah parameter data yang digunkan pada *arduino uno* menggunakan *software Arduino 1.0.6* :

1. Pin yang digunakan pada *arduino uno* dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Input Sensor

No	Input Sensor	Pin Arduino
1	Sensor *EasyVR*	13 (*TX*) dan *12 (RX)*

2. Data output pada *Arduino uno* dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Output *Arduino*

No	Output	Pin Arduino
1	*Motor DC* (pintu)	Pin 2
2	Solenoid	Pin 3
3	Lampu 1	Pin 4
4	Lampu 2	Pin 5

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tentang perancangan prototipe pengendali pintu dan lampu dengan *voice recognition* pada rumah pintar, maka dapat diambil kesimpulan :

1. *Voice recognition* dapat menjadi solusi untuk mengurangi pemborosan pada pemakaian listrik dan dapat bekerja secara efektif tanpa harus berinteraksi dengan saklar ON/OFF karena memakai perintah suara.
2. *Easy VR* dapat di rangkai dengan Arduino sebagai pengontrol untuk sistem rumah maupun pengendali yang terprogram, pada easyVR mudah dalam pengaplikasiannya.
3. *Solenoid Door Lock* dapat diaplikasikan untuk menggantikan peran pengunci konvensional dalam mengunci rumah, dengan solenoid pengunci bekerja secara otomatis dengan input suara melalui *easyVR* dan diproses dengan *arduino*.

4.2 Saran

Dalam penulisan ini tentu terdapat banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan serta kesimpulan yang telah didapat, maka saran yang didapat demi pengembangan penulisan ini adalah:

1. Dalam menggerakkan pintu dengan motor DC diperlukan motor gearbox dengan torsi yang besar karena mesti memperhitungkan beban dari pintu tersebut.

2. EasyVR memiliki kekurangan dalam menerima suara apabila dilokasi terdapat kebisingan suara lainnya yang menyebabkan perintah suara yang diterima gagal diterima dengan baik.
3. Pengucapan pada mikrofon untuk sinyal masuk ke *easyVR* haruslah sama dengan apa yang di rekam melalui *easyVR commander*.
4. Harga modul *EasyVR* yang mahal menyebabkan jarang ada yang ingin menggunakan sebagai bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Benjamin C. Kuo, 1999. *Teknik Kontrol Automatik*. Jakarta : Prehallindo.

Budiharto, Widodo. 2008. *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR Atmega16.* Jakarta : Gramedia.

Budiharto, Widodo, dan Firmansyah, Sigit. 2005. *Elektronika Digital dan* Mikroprosessor. Yogyakarta: ANDI.

Direktorat Jenderal KetenagaListrkan. 2016. *Statistik Ketenagalistrikan, 21. 2015*. www.djk.esdm.go.id/. Diakses 18 Februari 2017

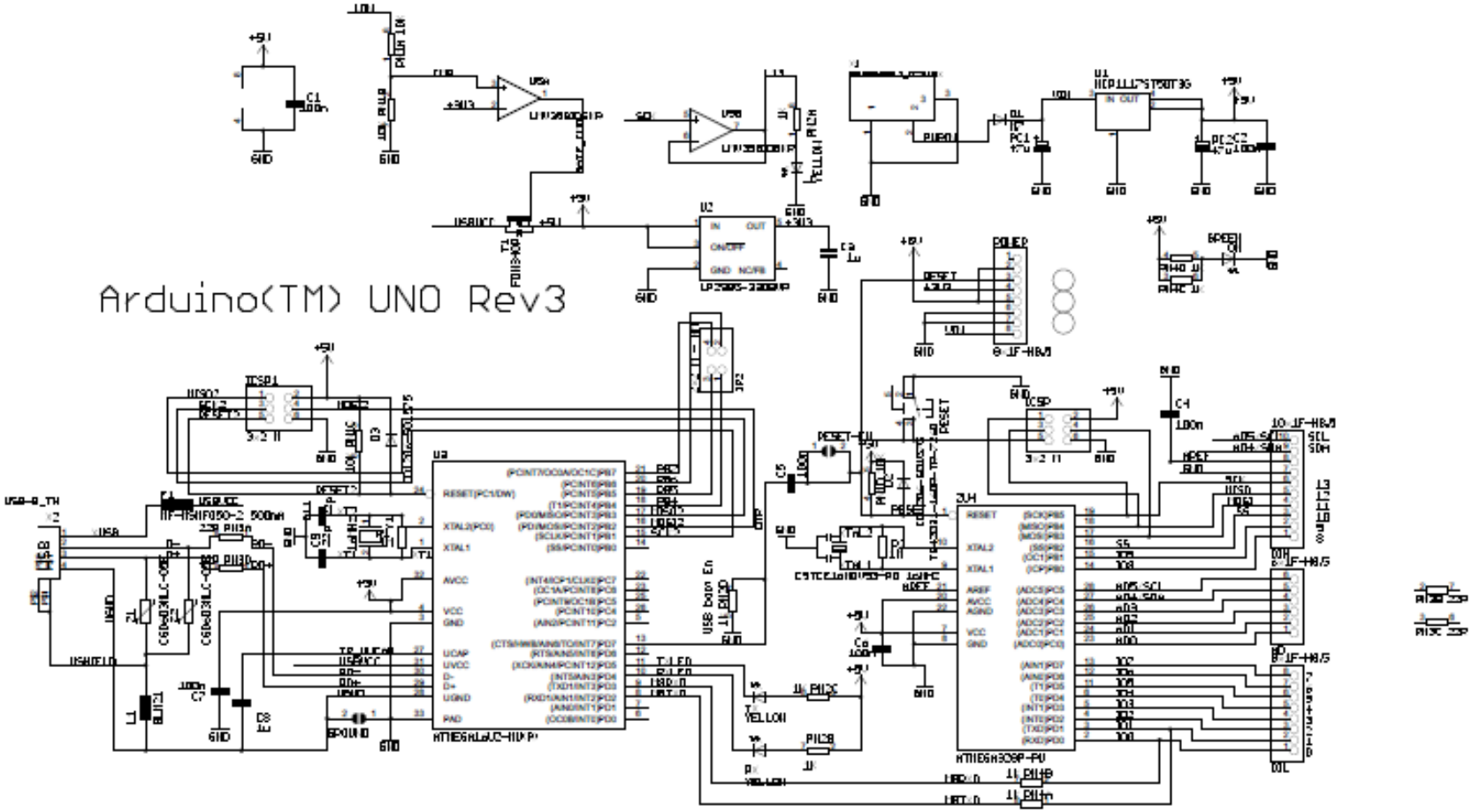
Dickson, Kho. 2016. *Teknik Elektronika. Pengertian Relay dan fungsinya*. http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/. Diakses 15 September 2016.

Maulana. 2014. *Mengenal Arduino Uno lebih rinci*. http://aozon.blogspot.co.id/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html. Diakses 15 September 2016.

Maulid, Supriyono. 2013. *Prinsip kerja limit switch*. http://www.informasicuy.com/2013/07/prinsip-kerja-limit-switch.html. Diakses 17 September 2016.

Tim Penyusun *Buku Panduan Penyusunan Skripsi dan Non Skripsi* FT-UNJ, (2015) Jakarta :UniversitasNegeri Jakarta

LAMPIRAN



Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

ARDUINO is a registered trademark.

Use of the ARDUINO name must be compliant with http://www.arduino.cc/en/Main/Policy

VeeaR

EasyVR 3

User Manual

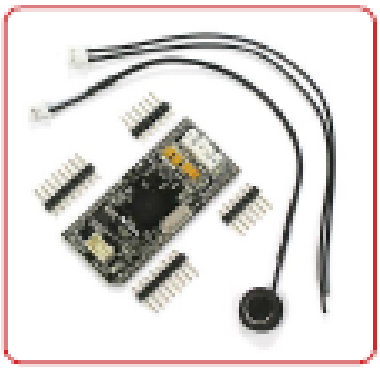
Release 1.0.14

www.veear.eu

EasyVR 3 Module

Product Description

EasyVR 3 is a multi-purpose speech recognition module designed to easily add versatile, robust and cost effective speech recognition capabilities to almost any application.



The EasyVR 3 module can be used with any host with an UART interface powered at 3.3V - 5V, such as PIC and Arduino boards. Some application examples include home automation, such as voice controlled light switches, locks, curtains or kitchen appliances, or adding "hearing" to the most popular robots on the market.

It can be easily plugged into a solder-less breadboard or standard prototyping board, and it is compatible with the mikroBUS™ specifications (see www.mikroe.com/mikrobus).

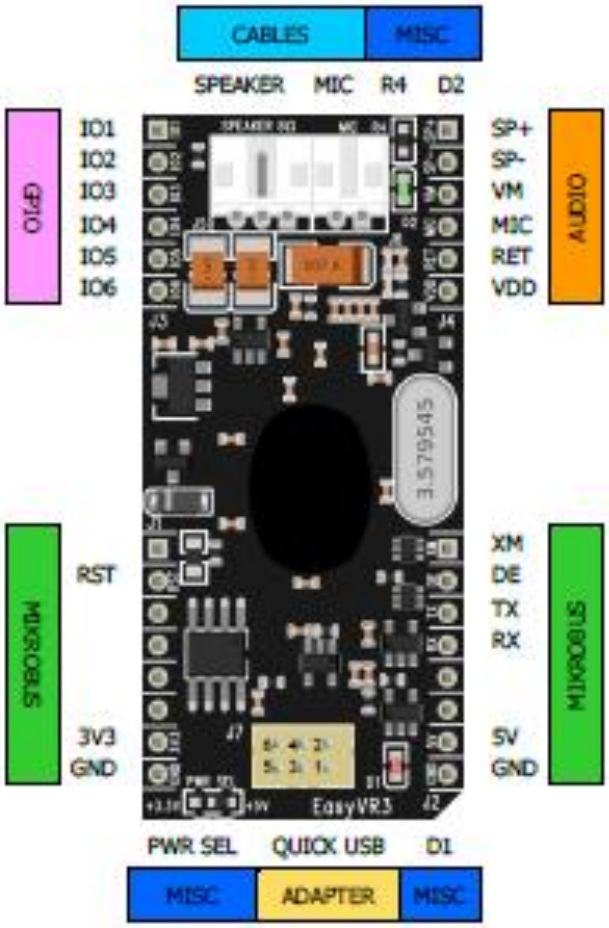
Separate male headers are provided inside the package, along with a microphone cable assembly and speaker wires (loudspeaker not included).

EasyVR 3 Features

- Up to 28 custom Speaker Independent (SI) command vocabularies[1].
  Supported Languages:
  - US English
  - British English
  - French
  - German
  - Italian
  - Japanese
  - Korean
  - Mandarin
  - Spanish
- Up to 32 user-defined Speaker Dependent (SD) or Speaker Verification (SV) commands, that can be trained in ANY language.
- A selection of built-in Speaker Independent (SI) commands for ready-to-run basic controls, in the following languages:
  - English (US)
  - Italian
  - German
  - French
  - Spanish
  - Japanese
- SonicNet™ technology for wireless communications between modules or any other sound source (Audio CD, DVD, MP3 Player)
- Up to around 21 minutes of pre-recorded sounds or speech[2].
- Up to about 120 seconds of live message recording and playback.
- Real-time Lip-sync capability.
- DTMF tone generation.
- Differential audio output that directly supports 8Ω speakers.
- Easy-to-use Graphical User Interface to program Voice Commands and audio.
- Standard UART interface (powered at 3.3V - 5V).
- Simple and robust documented serial protocol to access and program through the host board.
- 6 General purpose I/O lines that can be controlled via UART commands.

[1] A QuickT2SI™ Lite license (sold separately) is required to enable creation of Speaker Independent vocabularies (maximum 12 commands per set).
[2] At the maximum compression rate.

Technical specifications



The outer headers J1 and J2 are the mikroBUS™ interface connectors, providing selectable 3.3V/5V power input to the module and voltage translated digital I/O lines, including: UART receive/transmit lines and control pins.

The header J3 provides configurable I/O expansion lines (inputs with weak internal pull-up by default), powered at the internal logic voltage VDD.

The header J4 contains the main analog signals, such as microphone signals and amplified DAC outputs, which are also available on the internal right angle connectors J5 and J6.

The module can also be operated through the programming connector J7 alone, by using the *QuickUSB Adapter Cable*.

Pin assignment

Group	Name	Number	Pin	Type	Description
MIKROBUS	J1	1	-	-	(Not connected)
		2	RST	I	Active low asynchronous reset (internal pull-up)
		3-6	-	-	(Not connected)
		7	3V3	I	3.3V DC power input
		8	GND	-	Ground
	J2	1	XM	I	Boot select (internal pull-down)
		2	DE	O	(Reserved)
		3	TX	O	Serial Data Transmit
		4	RX	I	Serial Data Receive
		5-6	-	-	(Not connected)
		7	5V	I	5.0V DC power input
		8	GND	-	Ground
GPIO	J3	1	IO1	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
		2	IO2	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
		3	IO3	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
		4	IO4	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
		5	IO5	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
		6	IO6	I/O	General purpose I/O (VDD logic levels)
AUDIO	J4	1	SP+	O	Differential audio output (can directly drive 8Ω speaker)
		2	SP-	O	
		3	VM	O	Microphone power (to support custom microphones)
		4	MIC	I	Microphone audio input
		5	RET	-	Microphone return (analog ground)
		6	VDD	O	Internal logic voltage (for reference only)
CABLES	J5	1	SP-	O	Differential audio output (can directly drive 8Ω speaker)
		3	SP+	O	
		2	-	-	(Not connected)
	J6	1	MIC	I	Microphone audio input
		2	RET	-	Microphone return (analog ground)
ADAPTER	J7	1	RX_P	O	Programming cable serial data receive
		2	RTS_P	I	Programming cable request to send (reset/boot control)
		3	GND	-	Programming cable ground
		4	5V_P	I	Programming cable 5V DC power output
		5	TX_P	I	Programming cable serial data transmit
		6	CTS_P	O	Programming cable clear to send (tied to ground)

Microphone

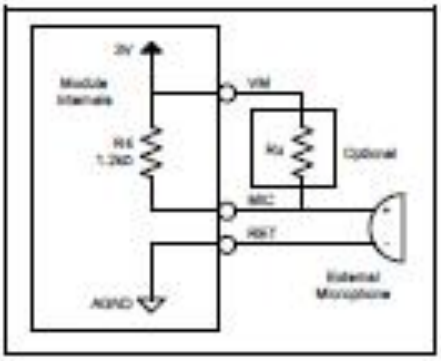
The microphone provided with the EasyVR 3 module is an omnidirectional electret condenser microphone (Horn EM9745P-382):

- Sensitivity -38dB (0dB=1V/Pa @1KHz)
- Load Impedance 2.2K
- Operating Voltage 3V
- Almost flat frequency response in the range 100Hz - 20kHz

The microphone circuit is optimized for use at ARMS_LENGTH (default, about 60cm) or FAR_MIC distance settings.

If you use a microphone with different specifications the recognition accuracy may be adversely affected. Differences in rated load impedance and sensitivity can be compensated to a certain extent by changing the microphone gain. This can be done in several ways:

- Replacing the internal gain resistor R4 (1.2kΩ)
- Adding an external resistor Rx going in parallel with R4 (It can only reduce gain, useful for HEADSET distance settings)
- Removing the internal resistor R4 and using only the external resistor Rx



Microphone circuit

Modifying gain resistance

You can calculate the overall microphone gain resistance using the formula below:

$$R_x = I \times 10^{\frac{G-S}{20}}$$

Rs is the optimal microphone gain resistance
I is the impedance rating of the microphone
G is the desired overall system gain, defined as follows:

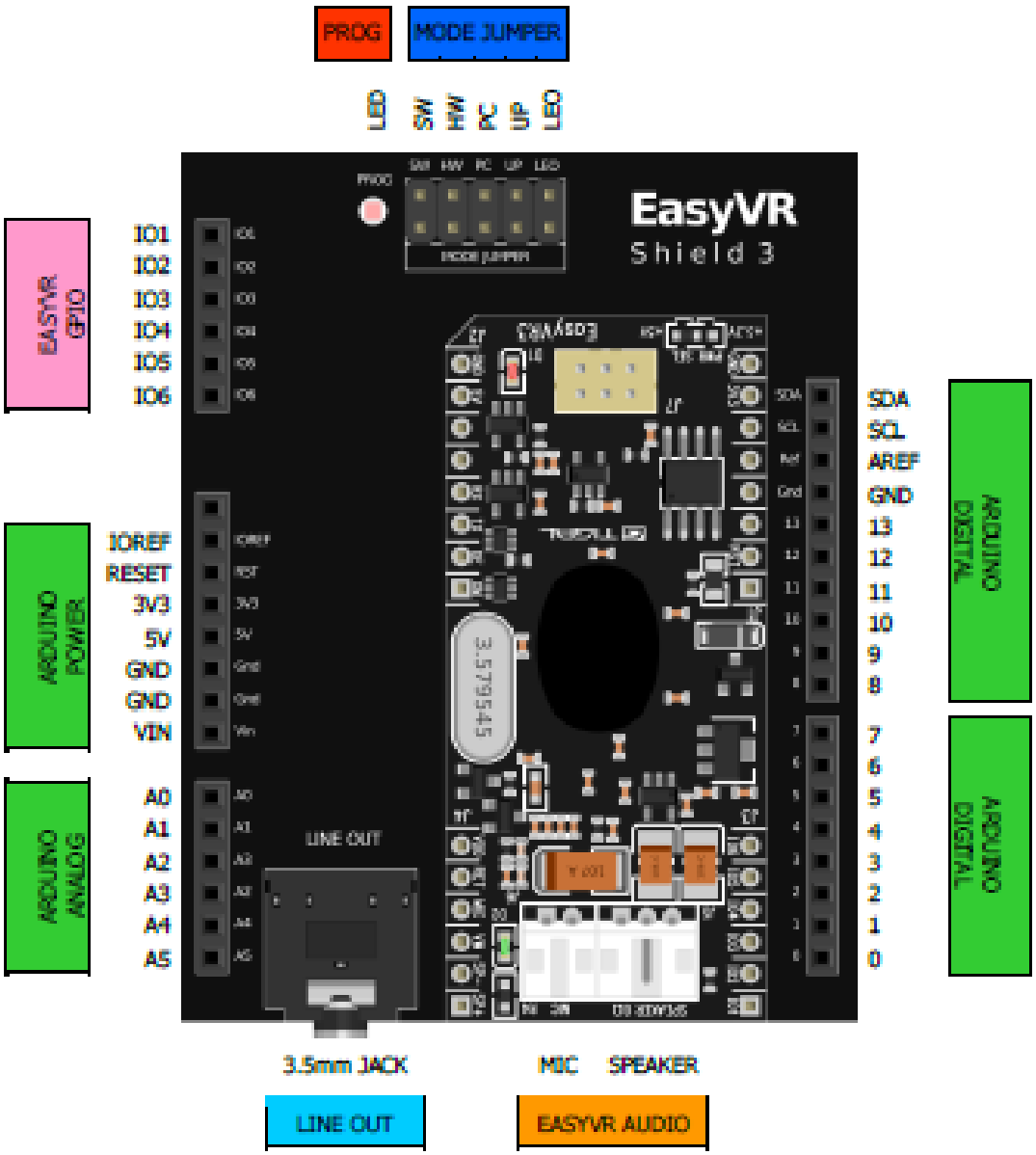
1. If the module is configured for HEADSET microphone distance (typically a few centimeters from the user's mouth), then the overall system gain should be -49 dB (0dB=1v/Pa@1KHz);
2. If the module is configured for ARMS_LENGTH microphone distance (typically 60-90 cm from the user's mouth - this is the default setting of EasyVR), then the overall system gain should be -44 dB;
3. If the module is configured for FAR_MIC microphone distance (up to about 3 meters from the user's mouth), then the overall system gain should be -43 dB.

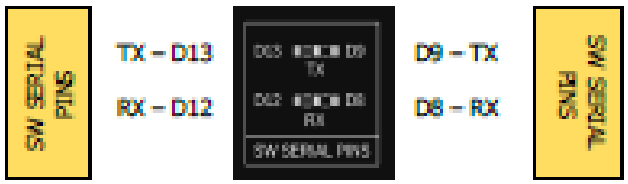
S is the sensitivity rating of the microphone you want to use, and it is specified in -dB in the microphone's specification[3].

[3] Converting uBars to Pascal: microphone manufacturers specify the sensitivity referencing to uBars or Pascal. If the microphone sensitivity is referenced to uBars, simply add 20 dB to the rating. For example, -58 dB/uBars + 20dB = -38 dBV/Pa.

Technical specifications

Board overview





Pin assignment

Group	Pin	Description
ARDUINO HEADERS	-	Arduino UNO-R3 Shield interface, pass-through connectors (Pins 0-1 are in use when J12 is set to UP, PC, HW or LEO) (Pins 12-13 or 8-9 are in use when J12 is set to SW)
EASYVR AUDIO	-	Audio cables connectors of the EasyVR 3 module (microphone and speaker)
LINE OUT	-	3.5mm stereo/mono jack (16Ω - 32Ω headphones or line-level output)
MODE JUMPER	SW	Arduino Software Serial (connected to pins 12-13 or 8-9)
	HW	Arduino Hardware Serial (connected to pins 0-1)
	PC	PC Mode (Arduino disabled, EasyVR in command mode)
	UP	Update Mode (Arduino disabled, EasyVR in boot mode)
	LEO	Leonardo Update (Arduino enabled, EasyVR in boot mode)
PROG	-	Red light indicator for Flash programming modes (UP and LEO)
SW SERIAL PINS	RX	Use resistor to select Software Serial RX pin: 12 or 8
	TX	Use resistor to select Software Serial TX pin: 13 or 9
EASYVR GPIO	IO1	General purpose I/O as found on the embedded EasyVR 3 module (referenced at the internal VDD logic level - see note below)
	IO2	
	IO3	
	IO4	
	IO5	
	IO6	

Note: The General Purpose I/O lines (IO1-IO6) are at nominal 3.0VDC level. Do not connect higher voltages directly to these pins!

Mode Jumper settings

This jumper selects the operating mode of the EasyVR Shield and it can be placed in one of four positions:

- **SW - Software Serial mode**
  Use it for controlling the EasyVR module from your Arduino sketch through a software serial port (using pins 12-13). You can also connect the EasyVR Commander in this mode, provided that the running sketch implements bridge mode (see the Arduino library examples).
- **HW - Hardware Serial mode**
  Use it for controlling the EasyVR module from your Arduino sketch through the hardware serial port (using pins 0-1).
- **PC - PC Connection mode**
  Use it for direct connection with the EasyVR Commander. In this mode, the Arduino controller is held in reset and only the embedded USB/Serial adapter is used.
- **UP - Flash Update mode**
  Use it for firmware updates or to download sound table data and custom grammars to the on-board flash memory from the EasyVR Commander. In this mode, the Arduino controller is held in reset and only the embedded USB/Serial adapter is used. The EasyVR module is set in boot mode.
- **LEO - Leonardo Update mode**
  This is similar to the regular *Flash Update* mode, for Arduino boards that don't have a separate USB/Serial adapter, such as Arduino Leonardo. The EasyVR module is set in boot mode, but the Arduino controller is not reset and it must be running the special "bridge" sketch.

Software Serial Pins settings

On the bottom side of the board there are two SMD resistors that you can move to select the two pins of Arduino that the EasyVR will be connected to when in Software Serial mode (Mode Jumper on SW).

- **RX - Software Serial Receiver pin**
  - D12 - Use digital pin 12 as serial receiver (default)
  - D8 - Use digital pin 8 as serial receiver
- **TX - Software Serial Transmitter pin**
  - D13 - Use digital pin 13 as serial transmitter (default)
  - D9 - Use digital pin 9 as serial transmitter

The choice of pins 12-13 is maintained for backward compatibility with the previous hardware revisions of the EasyVR Shield. However those pins may also be used for the SPI interface, so another choice of pins 8-9 is provided. If you want to use different pins make sure the receiver pin supports change interrupts.