

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik instalasi listrik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta (UNJ).

Waktu Penelitian dimulai pada awal semester genap 102 Tahun Akademik 2014/2015.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk membuat alat pengendali penerangan lampu rumah tangga menggunakan *Voice Recognition* adalah metode eksperimen laboratorium

3.3 Instrumen Penelitian

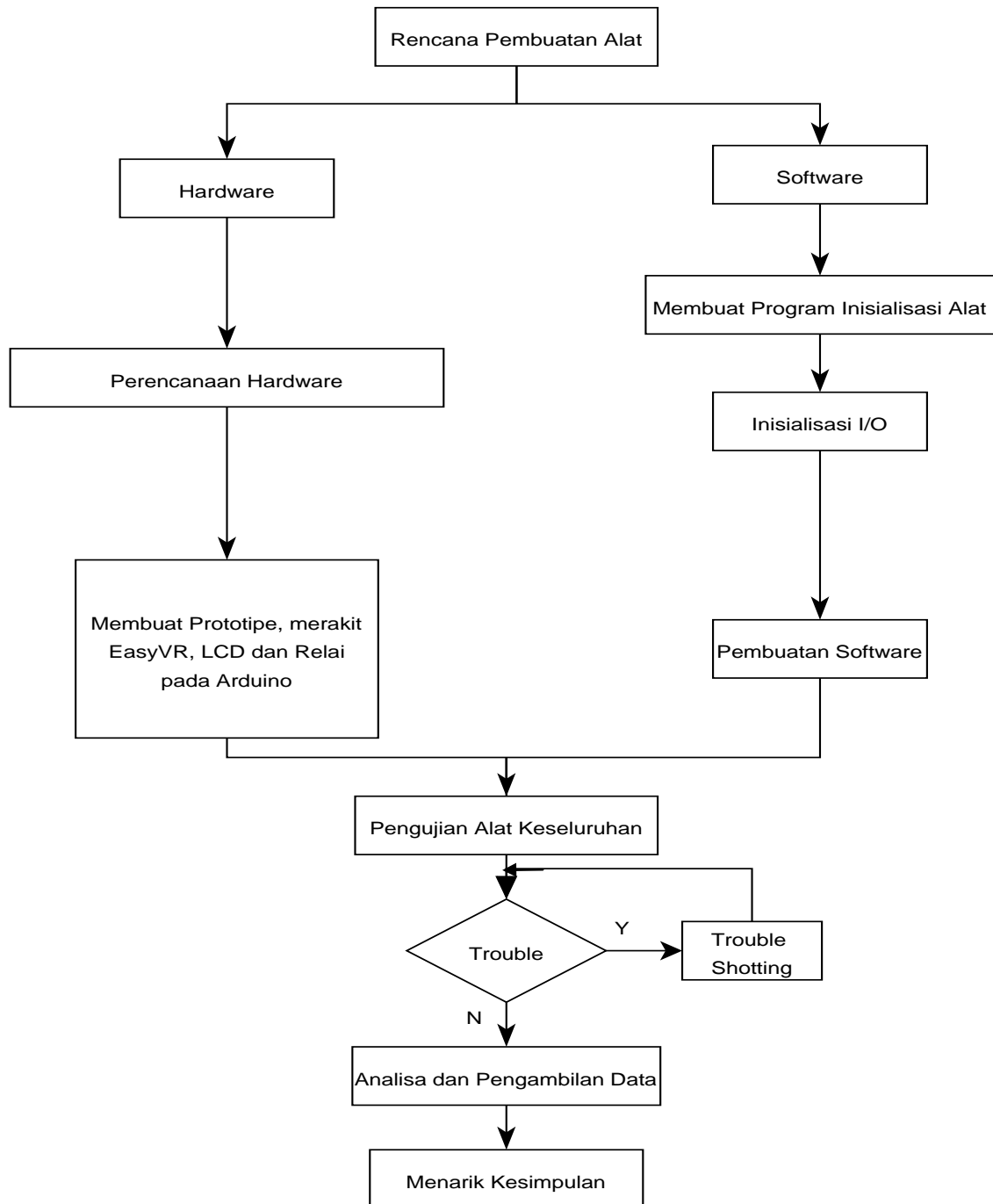
Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah berbentuk lembar pengamatan pengujian. Diperlukan juga alat bantu seperti meteran gulungan untuk mengukur jarak pada sensor, avometer digital untuk mengukur tegangan.

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian dibagi menjadi dua tahap perancangan yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

Perancangan perangkat keras (*hardware*) diawali dengan perakitan modul *EasyVR*, relai, dan LCD pada sistem minimum arduino.

Setelah perangkaian selesai maka dilanjutkan ke tahap perancangan perangkat lunak (*software*). Rancangan penelitian dalam membuat alat ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Rancangan Dalam Membuat Alat Pengendali Penerangan

Lampu Rumah Tangga menggunakan *Voice Recognition*.

Sumber : Dokumen Pribadi

Sebelum merancang program perangkat lunak (*software*), peneliti membuat diagram alur (*flowchart*) terlebih dahulu. Diagram alur (*flowchart*) berfungsi untuk menggambarkan urutan proses kerja suatu program secara terstruktur sehingga jika terjadi masalah kita dapat dengan mudah menelusuri kesalahan dalam pemrograman. Perancangan perangkat lunak (*software*).

Setelah seluruh program tersebut teruji dan berhasil, maka akan dilakukan penyatuan antara *hardware* dan *software*. Bila penyatuan antara *hardware* dengan *software* belum berhasil maka akan dilakukan analisa rancangan (*trouble shooting*). Bila *trouble shooting* telah terselesaikan dan *hardware* dengan *software* telah sejalan atau dapat bekerja dan dapat diujikan, maka tahap terakhir yaitu mengambil kesimpulan.

3.5 Desain Alat

3.5.1 Alat

Perangkat atau alat yang digunakan untuk membuat maket ini meliputi :

1. Perangkat lunak yang digunakan:
 - a. Arduino IDE-1.0.5-r2.
 - b. Proteus 7.8
 - c. *EasyVR Comandder*.
2. Perangkat keras yang digunakan:
 - a. *Hacksaw* (gergaji tangan).
 - b. Tang buaya.

- c. Tang potong.
- d. Tang pengupas kabel
- e. AVO Meter
- f. *Screwdrivers* (macam-macam obeng).
- g. *Soldering iron* (solder listrik).

3.5.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam membangun sistem ini antara lain:

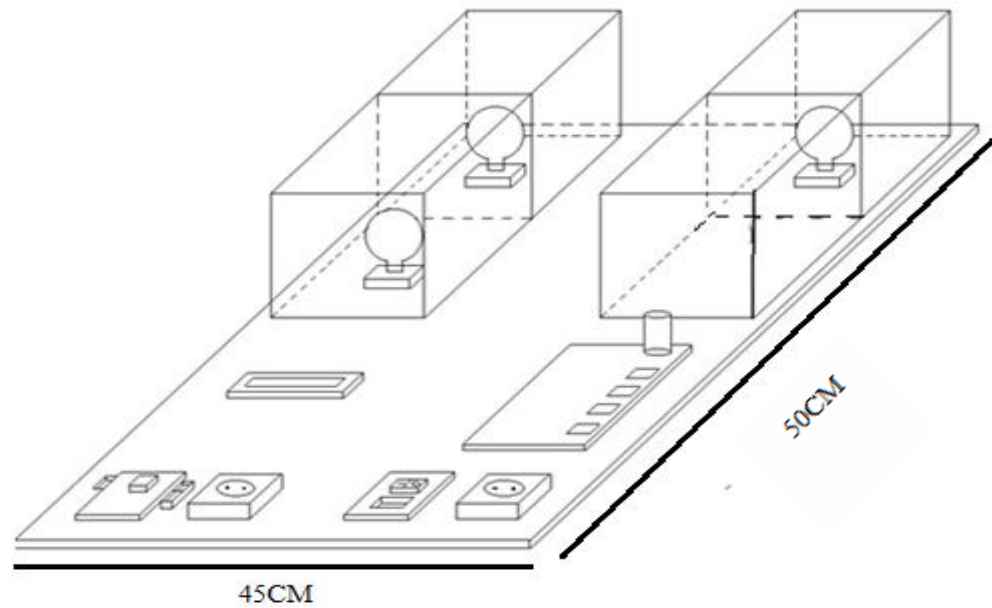
1. PCB polos.
2. Papan triplek
3. Lampu LED 220 Volt
4. Arduino dengan IC mikrokontroler Atmega 328.
5. Modul *EasyVR*.
6. Fitting Lampu
7. Relai.
8. Saklar
9. LCD *Liquid Cristal Display*
10. LED
11. Kabel AWG 22
12. Stop Kontak
13. Adaptor 12 V dan 7,5 V
14. Kabel Power

3.5.3 Pembuatan Maket Alat

Maket merupakan representasi dalam bentuk tiga dimensi yang meniru sebuah benda atau objek. Fungsi Maket, biasanya digunakan untuk mendiskripsikan sebuah keadaan. Jadi maket digunakan sebagai sebuah representasi dari keadaan yang sebenarnya menuju keadaan yang akan diciptakan.

Sebuah maket tidak lebih dan tidak kurang adalah sesuatu yang abstrak, gambar miniatur dari sesuatu yang sesungguhnya yang dipertaruhkan bukan penggambaran yang tepat dari suatu realitas, tetapi proses dari penyederhanaan untuk mendapatkan bentuk absiran yang telah ditentukan.

Pembuatan maket alat terbuat dari bahan papan triplek berwarna coklat berjumlah 1 lembar yang dipotong menjadi beberapa bagian. Maket ini terdiri dari 3 ruangan yang menggambarkan kondisi dari rumah yang memiliki 3 ruangan. Dalam maket ini terdapat 1 *board* rangkaian sistem yang terdiri dari 1 buah *board* Arduino Uno R3 dengan modul *EasyVR* yang sudah terpasang di atasnya, relai 3 *channel* yang dilengkapi indicator lampu LED 220V sebagai beban yang dikendalikan. Sketsa dari maket dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Sketsa Alat
 Sumber : Dokumen Pribadi

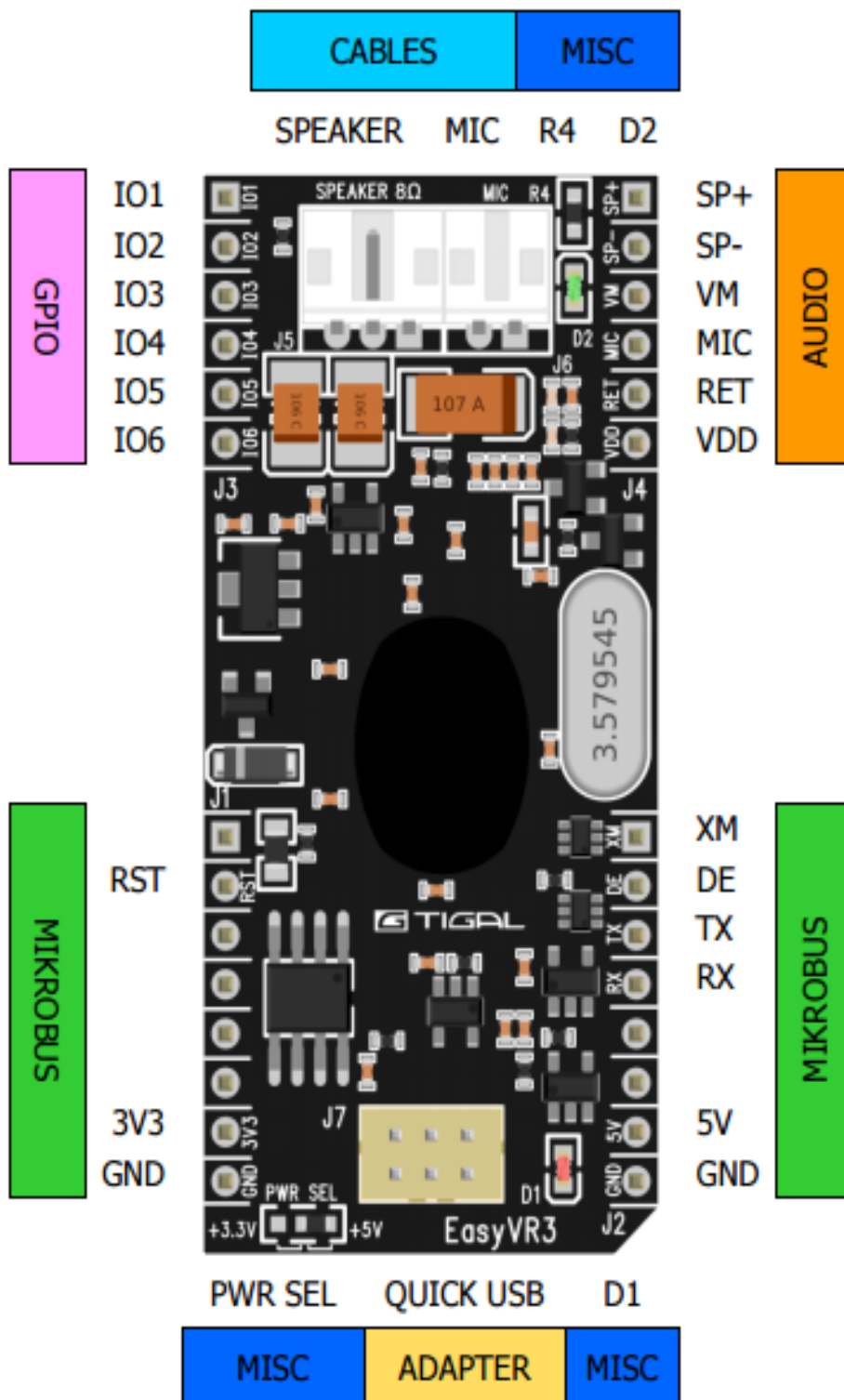
3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dari pembuatan rencana alat dan juga proses sampai pelaksanaan pembuatan alat. Pembuatan alat dimulai dari perancangan masing-masing blok rangkaian berdasarkan tingkat kesulitannya. Kemudian masing-masing blok diujikan sehingga sesuai dengan rencana yang telah dibuat, kemudian disatukan semua blok rangkaian, yang kemudian dijadikan bahan acuan untuk tahap perancangan perangkat lunak (*software*), yang berbasis bahasa C. setelah blok *hardware* telah selesai dibuat dan juga perangkat lunak (*software*) telah dibuat, semua blok disatukan dan kemudian diujikan.

3.6.1 Perancangan Alat

3.6.1.1 Arduino Uno sebagai Pengontrol Rangkaian

Arduino adalah rangkaian sistem minimum AVR yang ditanamkan *bootloader* ke IC berisi program downloader stk 500 sehingga kita tidak membutuhkan downloader terpisah untuk flashing AVR. Arduino memiliki *software* sendiri khusus untuk memprogram Arduino *board*. Kita bisa menggunakan ISIS simulator sebagai *board* sekedar untuk latihan memprogram Arduino menggunakan Arduino *software*. Gambar 3.3. menunjukkan skematik diagram dari Arduino uno r3.



Gambar 3.4 Layout EasyVR
 Sumber : Google Image

3.6.1.2 *EasyVR* sebagai Penerima Sinyal Suara (*Voice Recognition*)

Module *EasyVR* merupakan modul *Voice Recognition* yang umumnya digunakan untuk beragam aplikasi, seperti *home automation* (dimana kita dapat mengontrol nyala lampu, kunci pintu, televisi atau perangkat lainnya) atau sebagai modul pelengkap sensor pendengar robot. Layout gambar *EasyVR* dapat dilihat pada gambar 3.4

3.6.1.3 Relai sebagai Kontak Penghubung ke *Output*

Sinyal dari mikrokontroler yang berbentuk perintah, tentu saja kita tidak bisa langsung dikontakan ke *output* yang telah kita tetapkan, sebelum itu sinyal tersebut harus melalui *optocoupler* terlebih dahulu agar mikrokontroler dapat aman apabila terjadi loncatan tegangan. Loncatan tegangan tersebut diakibatkan karena adanya pertemuan antara arus AC dan DC, hal ini dapat merusak mikrokontroler. Relai berfungsi sebagai pengontak hasil dari *couple-an* tegangan menuju ke *output*, hal ini berpacu pada fungsi relai yang sebagai saklar otomatis yang apabila diberi tegangan maka switch yang ada direlai akan bekerja. Skematik relai dapat dilihat pada gambar 3.5

3.6.1.4 Output

Output adalah pengeluaran yang sebelumnya ada proses pengolahan data, *output* bekerja sebagai objek untuk suatu rancangan atau perencanaan, dengan kata lain *output* bisa didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan proses. *Output* yang saya gunakan dalam perancangan alat penerangan lampu rumah tangga menggunakan *voice recognition* berbasis mikrokontroler Arduino ini adalah lampu berfungsi untuk mematikan dan menhidupkan penerangan lampu rumah tangga.

3.6.1.5 Alat-Alat Pendukung

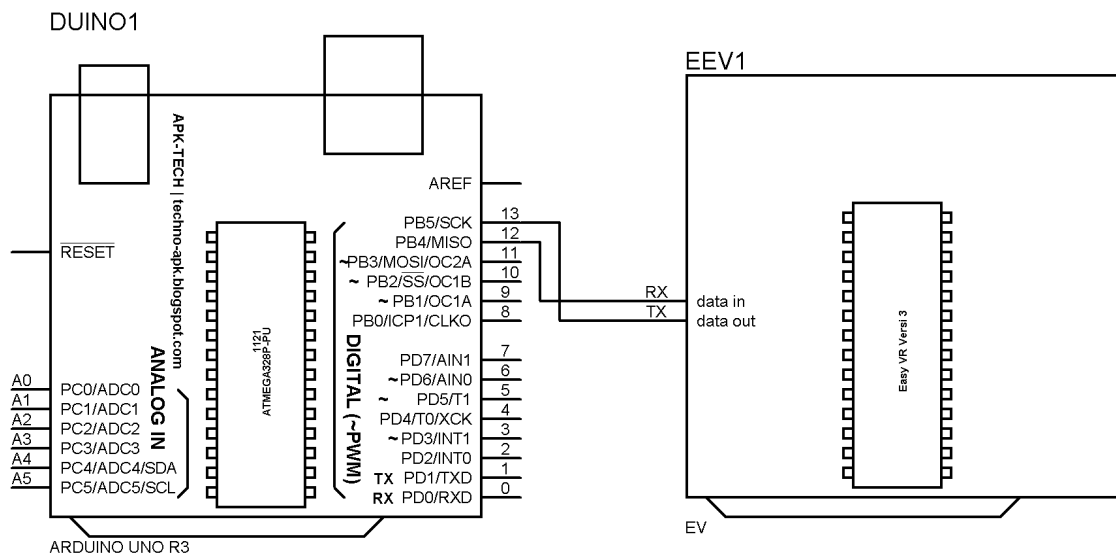
Bagian alat pendukung tentu saja perancangan alat ini tidak akan berhasil tanpa adanya *suplay* tegangan, *suplay* tegangan berfungsi sebagai penghidup mikrokontroler, *optocoupler*, dan relai, ketika mikrokontroler diberi tegangan 5volt maka mikrokontroler akan berfungsi dan siap untuk mengontrol alat-alat yang akan dikontrol sesuai dengan program yang sudah ditetapkan, tidak hanya *suplay* tegangan, papan miniatur pun sangat penting untuk perancangan ini, karena papan miniatur berfungsi sebagai gambaran pengaplikasian ketika alat bekerja, dimulai alat dalam keadaan mati sampai alat dalam keadaan menyala.

3.6.2 Pemasangan dan Pengawatan

Pemasangan dan pengawatan adalah menyusun atau memasang semua komponen dalam sebuah perancangan sehingga menjadi suatu alat yang direncanakan sebelumnya, pada pemasangan alat *Voice Recognition* berbasis mikrokontroler ini tentunya harus mengetahui dahulu *input*, *output*, positif, negative, *ground*, dan basis, kolektor, emitter (apabila ada transistor), tidak hanya itu, kaki-kaki yang terdapat pada IC dan relai pun tentunya harus memahaminya.

3.6.2.1 Pemasangan *EasyVR* pada Mikrokontroler Arduino

Board yang dipakai pada prototype alat ini adalah modul *EasyVR* yang merupakan *board* yang dibuat untuk dapat dipasangkan langsung pada sistem minimum Arduino. *Board* ini sudah dibuat dan dapat dipasang langsung pada sistem minimum Arduino, karna *board* ini memang untuk sistem minimum Arduino, dan dipasangkan ke Arduino *pin* 12 yaitu *RX* berfungsi sebagai serial receiver *pin* yaitu sebagai penerima serial (*default*) dan *pin* 13 yaitu *TX* berfungsi sebagai serial *pin* transmitter yaitu berfungsi sebagai pemancar serial (*default*). Gambar 3.6 merupakan gambar *EasyVR* yang langsung dapat dipasangkan pada sistem minimum Arduino.

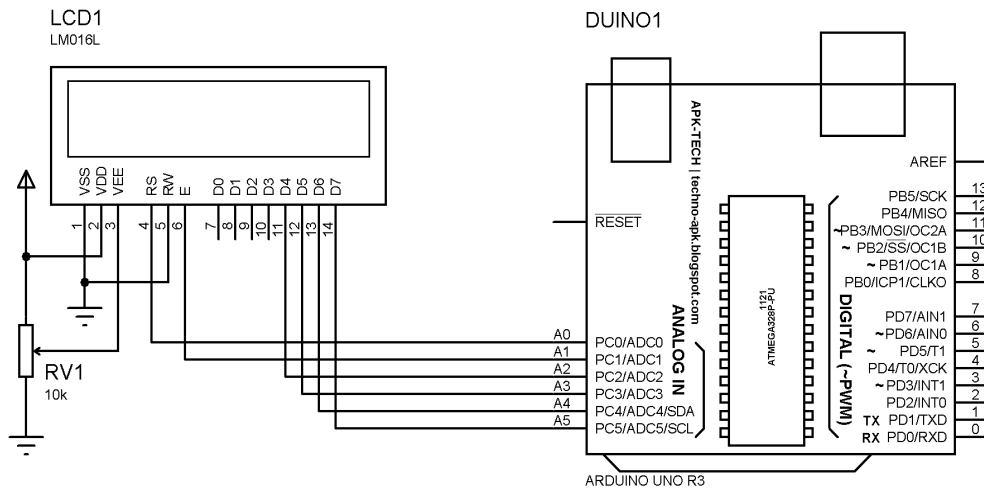


Gambar 3.6 Pemasangan *EasyVR* dengan Arduino

Sumber : Dokumen Pribadi

3.6.2.2 Pemasangan LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai Sistem *Monitoring*

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, ataupun grafik sebagai Sistem monitoring untuk Voice Recognition. Gambar 3.7. merupakan gambar pemasangan LCD pada sistem minimum Arduino.

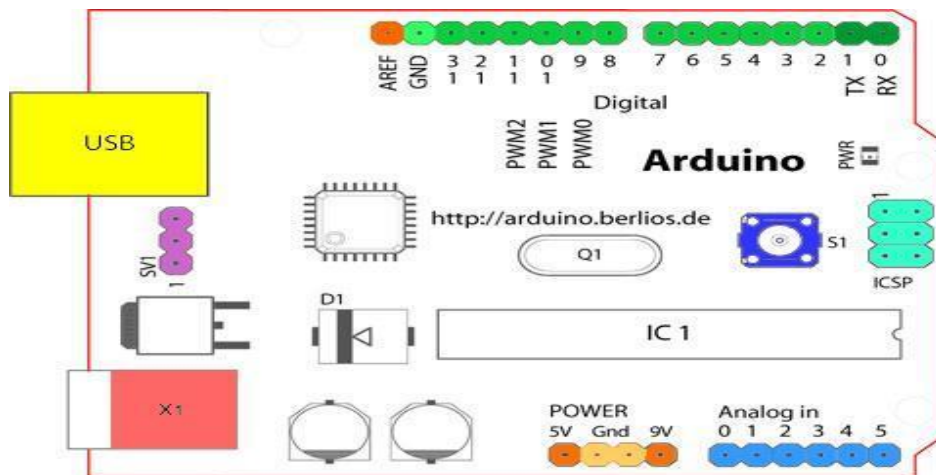


Gambar 3.7 Pemasangan LCD pada Arduino
 Sumber : Dokumen Pribadi

Pada gambar diatas terdapat *Pin* pada LCD yaitu RS,E,D4,D5,D6,D7 pada setiap *Pin* tersebut mempunyai fungsi yang berbeda, pada *Pin* RS berfungsi sebagai *selektor register (register sellect)* dengan memberikan logika *low* (0) sebagai *register* perintah dan logika *high* (1) sebagai *register* data, *Pin* RS tersebut terpasang pada *Pin* Arduino AO. *Pin* E berfungsi untuk mengaktifkan LCD pada proses penulisan data ke *Register* Kontrol dan *Register* Data LCD dengan logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data, *Pin* E tersebut terpasang pada *Pin* Arduino A1. Lalu *Pin* D4,D5,D6,D7 berfungsi sebagai kaki data pada LCD dan terpasang pada *Pin* analoag Arduino A2,A3,A4,A5.

3.6.2.3 Pemasangan *Output* ke Mikrokontroler Arduino

Output yang digunakan dalam pembuatan prototipe ini adalah relai sebagai *driver* penghubung antara arus AC dan DC . Setelah Arduino selesai dipasang dengan *EasyVR* maka Arduino harus dipasangkan pengeluaran (*output*) yang sudah disiapkan pada perancangan alat ini, sebelumnya kita harus mengetahui *Pin-Pin* pada Arduino agar tidak terjadi kesalah-pemasangan kawat dari *output* ke Arduino. Pemetaan pin Arduino ditunjukkan pada gambar 3.8.



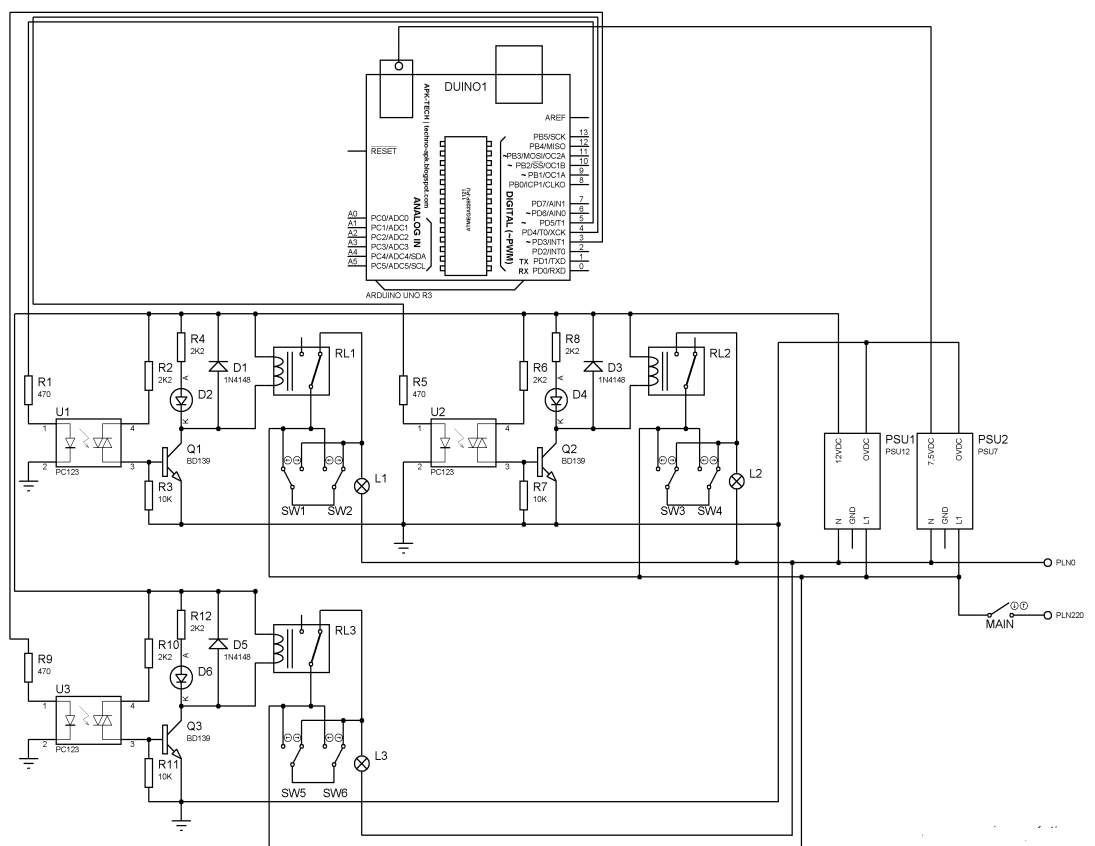
Gambar 3.8 Pengenalan *Pin* Arduino

Sumber : Google Image

Dimulai pada bagian atas pada gambar 3.8 :

1. *Analog Referensi* (oranye)
2. *DigitalGround* (hijau muda)
3. *Digitalpin 3-9* (hijau), *output*
4. *Pindigital 10-1 / Serial In / Out TX / RX* (hijau tua) *Pin* ini dapat digunakan untuk *digital i/o* (*digitalRead* dan *digitalWrite*) jika Anda juga menggunakan komunikasi serial (misalnya *Serial.begin*).
5. Tombol reset (biru tua) , *output*
6. In- sirkuit serial *programmer* (biru langit)
7. *Analogpin 0-5* (biru muda)
8. *Power* dan *ground* (*power*: oranye, *Ground*: oranye muda)
9. *ExternalPowerSupply In* (9-12VDC) - X1 (*pink*)
10. Toggles *ExternalPower* and *USB Power* (tempat jumper pada dua *pin* paling dekat dengan pasokan yang diinginkan) SV1 (ungu)
11. *USB* (digunakan untuk meng-*upload* ke papan Arduino dan untuk komunikasi serial antara papan dan komputer, dapat digunakan untuk daya ke papan) (kuning).
12. Pada gambar dan keterangannya diatas maka kita sudah mengetahui *pin-pin* mana saja yang harus dipasangkan *output*, pada pemasangan *output* pertama yaitu relai 1 , setelah di-*couple*-kan pada relai *pin* yang dituju adalah *pindigital 3*, dan pada kaki relai 1 diberi *suplay* AC 220V untuk menyalakan lampu 1 , setelah itu pada relai 2. *Pin* yang dituju adalah *pindigital 4*, dan pada kaki relai 2 diberi *suplai* AC 220V untuk

menyalakan lampu 2, setelah itu pada relai 3. *Pin* yang dituju adalah *pin digital* 5, dan pada kaki relai 3 diberi suplai AC 220V untuk menyalakan lampu 3. Pemasangan *output* pada Arduino bisa digunakan diseluruh *pin analog* dan *pin digital* AO-9 terserah perancang. *Port* yang dipakai pada pembuatan alat ini yaitu *port C* dan *port D* dan konfigurasi *pin* yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Pemasangan Relai pada Arduino
Sumber : Dokumen Pribadi

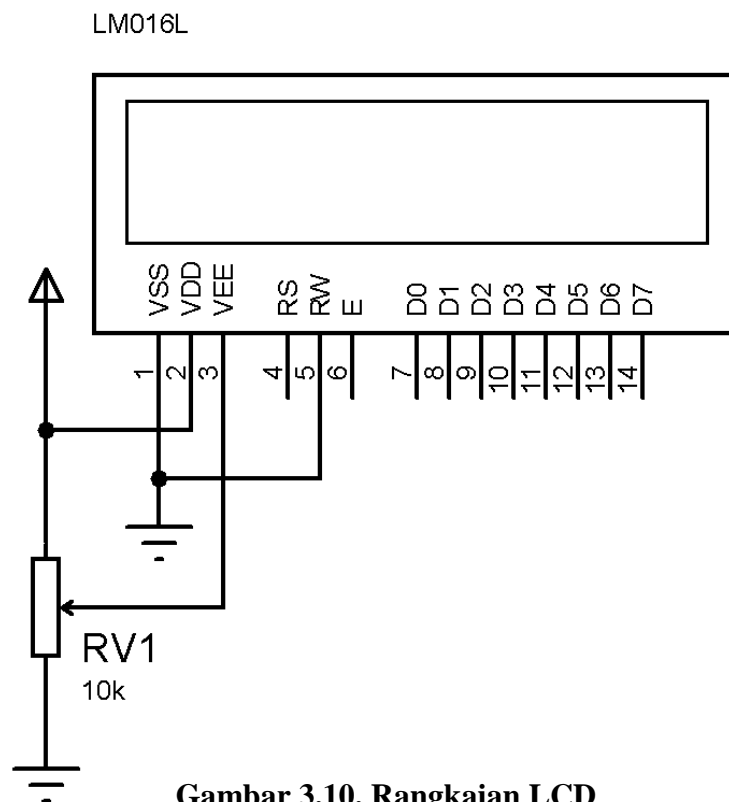
Tabel . 3.1. Konfigurasi *Pin* Mikrokontroler Atmega328P-PU dan Konfigurasi *Pin* Arduino Uno R3 pada Alat

<i>Pin Arduino</i>	<i>Pin Mikrokontroler</i>	Nama	Fungsi
VCC	VCC	----	Sumber tegangan
GND	GND	----	<i>Grounding</i>
----	----	<i>INPUT 1 Voice</i>	Sebagai perintah kerja ke <i>EasyVR</i>
12	PB1	<i>INPUT 2</i>	Sebagai serial <i>receiver pin EasyVR</i> dengan Mikrokontroler
13	PBO	<i>OUTPUT 1</i>	Sebagai serial <i>pin transmitter EasyVR</i> dengan Mikrokontroler
3	PD3	<i>OUTPUT 2</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke relai 1
4	PD4	<i>OUTPUT 3</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke relai 2
6	PD5	<i>OUTPUT 4</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke relai 3
AO	PCO	<i>OUTPUT 6</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD
A1	PC1	<i>OUTPUT 7</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD
A2	PC2	<i>OUTPUT 8</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD
A3	PC3	<i>OUTPUT 9</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD
A4	PC4	<i>OUTPUT 10</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD
A5	PC5	<i>OUTPUT 11</i>	Sebagai <i>output</i> dari mikrokontroler ke LCD

Dari semua pengawatan pada perancangan alat pengendali peralatan listrik berbasis mikrokontroler ini tentunya sudah disusun rancangan terlebih dahulu dan diprogram pada mikrokontroler agar *output* bisa bekerja sesuai yang diinginkan.

3.6.2.4 Rangkaian *Liquid Cristal Display* (LCD)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit .Gambar 3.10 merupakan gambar rangkaian LCD.



Gambar 3.10. Rangkaian LCD
Sumber : Dokumen Pribadi

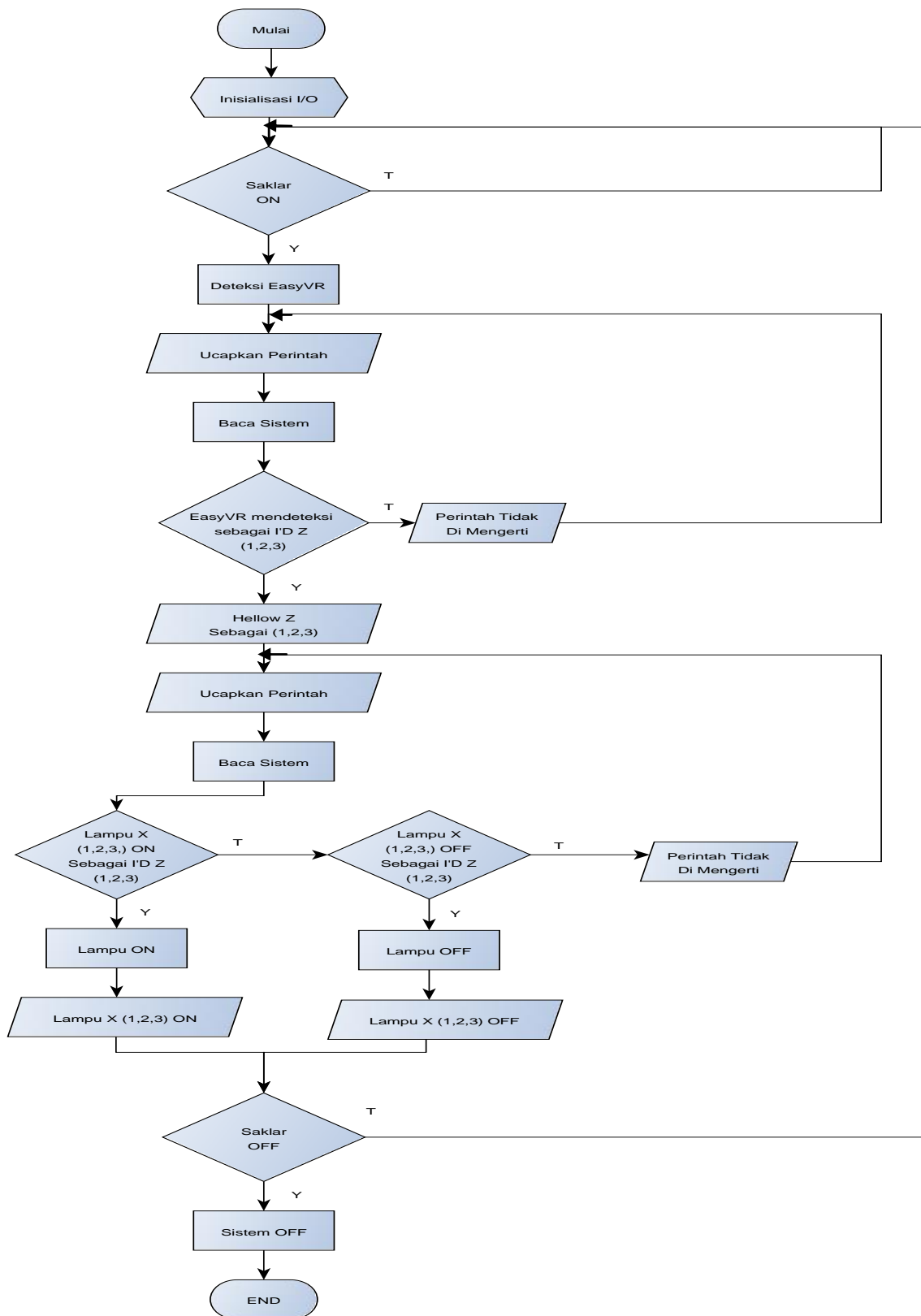
3.6.3 Pembuatan Program

3.6.3.1 *Flowchart* Alur Kerja Alat

Sebelum merancang program perangkat lunak (*software*) peneliti membuat diagram alur (*flowchart*) terlebih dahulu. Gambar 3.11 merupakan *flowchart* alat.

Keterangan pada *flowchart* alat :

1. Z adalah sebagai mewakili 1 sampai dengan 3 I'D pengguna atau password
2. X adalah sebagai mewakili lampu 1 sampai dengan 3



Gambar 3.11.Flowchart alat

Sumber : Dokumen Pribadi

3.6.3.2 Cara Kerja Alat

Cara Kerja Alat

1. Nyalakan alat dengan menghubungkan adaptor (*DC 12 volt*) dan (*DC 7,5 volt*) ke *slot power*.
2. Setelah tombol power ditekan maka *EasyVR* dalam kondisi standby ditandakan dengan lampu indicator menyala.
3. Kemudian *EasyVR* akan menunggu perintah suara untuk menyalakan lampu.
4. Sebelum memerintahkan sistem penerangan rumah untuk menyala terlebih dahulu pengguna harus memasukkan input suara berupa I'D atau password, dengan mengucapkan password yang telah ditentukan.
5. Setelah kata I'D atau password dimasukkan barulah pengguna dapat menyalakan lampu atau sistem penerangan rumah dengan perintah suara.
6. Sebelum mengucapkan perintah suara pengguna harus menunggu lampu indikator led hijau menyala pada bord *EasyVR* atau dapat melihat ke tampilan *Liquid Cristal Display (LCD)* setelah *Liquid Cristal Display (LCD)* memberikan perintah (ucapkan perintah) barulah ucapkan perintah yang ingin diucapkan.
7. Contoh perintah untuk menyalakan lampu 1, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.

8. Contoh perintah untuk menyalakan lampu 2, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.
9. Contoh perintah untuk menyalakan lampu 3, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.
10. Contoh perintah untuk mematikan lampu 1, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.
11. Contoh perintah untuk mematikan lampu 2, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.
12. Contoh perintah untuk mematikan lampu 3, masukkan perintah suara dengan mengucapkan perintah sesuai yang sudah di *input* di *easy command*.
13. Jika dalam keadaan darurat lampu dapat dihidupkan dan dimatikan secara manual dengan menggunakan saklar.
14. User atau pengguna dibatasi sejumlah 3 orang dengan ketentuan masing-masing pengguna harus mengucapkan I'D atau password jika ingin mengakses sistem penerangan lampu dengan menggunakan modul *EasyVr*.

3.6.3.3 Program Inisialisasi Alat

Program inisialisasi alat adalah program yang dilaksanakan setelah diaktifkan, atau di-*reset* secara *hardware* yang berfungsi untuk persiapan, yaitu penginisialisasian I/O yang digunakan dalam alat pengendalian peralatan listrik rumah. Berikut ini merupakan program inisialisasi *input* dan *output* alat.

```
//Program Skripsi
```

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
#include "EasyVR.h"
```

```
#define Relay1 3
```

```
#define Relay2 4
```

```
#define Relay3 5
```

```
#define Relay4 6
```

```
#define Vgnd 7
```

```
SoftwareSerial port(12, 13);
```

```
EasyVR easyvr(port);
```

```
LiquidCrystal lcd(A0, A1, A2, A3, A4, A5);//RS,E,D4,D5,D6,D7
```

```
int16_t idx;
```

```
int8_t set = 0;
```

```
int8_t group = 0;
```

```
uint32_t mask = 0;
```

```
uint8_t train = 0;
```

```
uint8_t grammars = 0;
```

```
int8_t lang = 0;
```

```
char name[33];
```

```
byte grup = 1;
```

```
bool useCommands = true;
```

```
bool useTokens = false;
```

```
bool isSleeping = false;
```

3.7 Kriteria Pengujian Alat

Proses pengujian alat dilakukan terhadap *EasyVR* dan *pin output* Arduino, input relai, output relai dengan lampu, dan pengukuran jarak komunikasi alat.

3.7.1 Pengujian Terhadap *EasyVR* dan Pengujian Tegangan *Pin Output*

Arduino

Pengujian *EasyVR* dan pengujian *pin output* Arduino ini dilakukan dengan pengujian perintah yang sudah direkam didalam *EasyVR Comannder* dan dengan pengujian perintah suara yang belum direkam di *EasyVR Comannder* dengan 3 variasi perintah suara dan dengan 3 orang pengguna. Pengujian ini juga untuk mengetahui tegangan yang ada pada *output* arduino. Pengujian dilakukan terhadap *pin* 3, 4, dan 5 pada mikrokontroler Arduino. Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan probe merah pada *pin* 3, 4, 5, dan menghubungkan probe hitam dengan *ground* lalu mencatat data yang ditunjukkan oleh multimeter. Data seluruh proses yang akan terjadi pada saat perintah suara dilakukan dan pada saat tidak diberikan perintah suara dapat dilihat pada tabel 3.2. dan pada tabel 3.3

Tabel. 3.2. Pengujian *EasyVR* dan Pengujian Tegangan *pin* 3, 4, 5 pada Arduino dengan perintah suara sesuai dengan *EasyVR Comannder*

Nama Pengguna	Perintah Suara	<i>Decorder Pin</i>			<i>Pin</i>			Keterangan
		3	4	5	3 (Volt)	4 (Volt)	5 (Volt)	
Febry	<i>Office</i>							
Arfian	<i>Warehouse</i>							
Reza	<i>Kitchen</i>							

Tabel. 3.3. Pengujian *EasyVR* dan Penhujian pada *pin 3, 4, 5* pada *Arduino* dengan perintah suara tidak sesuai dengan *EasyVR Comannder*

Nama Pengguna	Perintah Suara	<i>Decorder Pin</i>			<i>Pin</i>			Keterangan
		3	4	5	3 (Volt)	4 (Volt)	5 (Volt)	
Febry	<i>Toilet</i>							
Arfian	<i>Garden</i>							
Reza	<i>Streets</i>							

3.7.2 Pengujian *Liquid Cristal Display (LCD)*

Pengujian dilakukan untuk mengetahui atau mementoring I'D pengguna yang sedang ditampilkan oleh *Liquid Cristal Display (LCD)* dan memastikan LCD dapat bekerja dengan semestinya. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan contoh program untuk pengujian *Liquid Cristal Display (LCD)*, berikut ini adalah contoh kodingan program yang terdapat didalam *Arduino IDE*.

```
Serial.print(F("Command: "));
```

```
Serial.println(easyvr.getCommand());
```

```
//pemilihan group1
```

```
if (grup == 1) {
```

```
switch (idx) {
```

```
case 1:

grup = 2;

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Hellow Arfian");

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(A0, A1, A2, A3, A4, A5);//RS,E,D4,D5,D6,D7

void setup() {

// put your setup code here, to run once:

lcd.begin (16, 2);

lcd.noCursor();

}

void loop() {

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Ucapkan Perintah");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Ucapkan Perintah");
```

```
delay(500);
```

```
}
```

3.7.3 Pengujian Tegangan Relai dan Pengujian Tegangan yang ada pada lampu

Pengujian dilakukan untuk mengukur tegangan yang ada pada relai dan lampu. Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan probe merah dan hitam pada kaki-kaki dioda dan pengujian tegangan pada lampu dilakukan dengan cara mengukur pada kabel phasa dan netral. Pengujian dilakukan pada relai yang terhubung pada *output* sistem arduino, pengujian dilakukan pada keadaan *on* atau lampu menyala dan kemudian dicatat pada tabel pengujian 3.4 dan pada tabel pengujian 3.5

Tabel 3.4. Pengujian Tegangan Relai

Perintah Suara	<i>Input Relai</i>					
	3 (Volt)	4 (Volt)	5 (Volt)	3 (Volt)	4 (Volt)	5 (Volt)
	<i>Kondisi Low</i>			<i>Kondisi High</i>		
<i>Office</i>						
<i>Warehouse</i>						
<i>Kitchen</i>						

Tabel 3.5. Pengujian Tegangan Lampu

Perintah Suara	<i>Lampu</i>			Keterangan
	1 (Volt)	2 (Volt)	3 (Volt)	
	Kondisi On			
<i>Office</i>				
<i>Warehouse</i>				
<i>Kitchen</i>				

3.7.4 Pengujian Jarak Komunikasi Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat dijangkau oleh alat untuk merespon perintah suara yang dilakukan oleh pengguna atau user. Pengujian dilakukan dengan cara mengucapkan perintah suara yang sudah di rekam di *Easy Command* sebanyak 2 kali pengucapan. Data hasil pengujian akan dicatat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Pengukuran Jarak Komunikasi Alat

No.	Jarak	Perintah Suara	Banyaknya Pengucapan		Keterangan
			Sebanyak 2 kali		
			Berhasil	Tidak Berhasil	
1.	1 Meter				
2.	3 Meter				
3.	5 Meter				
4.	7 Meter				
5.	9 Meter				

3.7.5 Pengujian Jenis Penghalang dan Ruangan

Pengujian ini dilakukan untuk meneliti kemampuan dari kontrol dalam menebus jenis penghalang yang akan diujikan. Jenis penghalang yang akan digunakan dalam pengujian ini adalah ruangan yang memiliki tembok dengan ketebalan tembok 14CM yang tidak memiliki ventilasi udara yang akan menutupi keseluruhan dari alat dan *Microphone Modul EasyVR* dan ruangan yang terdapat celah ventilasi udara dan penghalang tembok dengan ketebalan 14CM dengan keadaan pintu terbuka. Pengujian dilakukan pada jarak 100 Cm antara suara dengan sistem. Pengujian juga dilakukan dengan 3 kali pengucapan. Data hasil pengujian dimasukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Pengujian Jenis Penghalang dan Ruangan

No.	Jenis Ruangan	Jenis Penghalang	Banyaknya Pengucapan Sebanyak 3 kali		Jarak	Komunikasi
			Berhasil	Tidak Berhasil		
1	Ruangan tanpa ventilasi	Tembok			100 Cm	
2	Ruangan dengan ventilasi	Tembok			100 Cm	

3.8.6 Pengujian Saklar Tukar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah saklar tukar dapat bekerja secara manual dalam menghidupkan dan mematikan rangkain disaat sistem otomatis berjalan. Pengujian dilakukan dengan cara diberikan perintah *high* dan perintah *low* yang dilakukan oleh pengguna (Otomatis) dan mematikan atau menghidupkan lampu secara manual menggunakan saklar tukar, Data hasil pengujian dimasukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Pengujian Saklar Tukar

Nama Pengguna	Perintah Suara	Decoder pin			Manual Saklar Tukar			Keterangan
		3	4	5	Sakalar Tukar 1	Sakalar Tukar 2	Sakalar Tukar 3	
Febry	<i>Office</i>							Lampu 1 <i>Off</i>
Arfian	<i>Off One</i>							Lampu 2 <i>On</i>
Reza	<i>Kitchen</i>							Lampu 1 <i>Off</i>