

**PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS
TERHADAP KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR



Oleh :

DIAN CATUR RAHMAWATI
NIT. 30118006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS
TERHADAP KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md)
pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandara



Oleh :

DIAN CATUR RAHMAWATI
NIT. 30118006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS TERHADAP
KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR BERBASIS ARDUINO

Oleh :
Dian Catur Rahmawati
NIT. 30118006

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 04 Agustus 2021

Pembimbing I : Dr. KUSTORI, ST,MM
NIP. 19590305 198503 1 002



Pembimbing II : HERI ISMIANTO, ST,MM
NIP.



LEMBAR PENGESAHAN

PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS TERHADAP KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR BERBASIS ARDUINO

Oleh :
Dian Catur Rahmawati
NIT. 30118006

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma III Teknik Listrik Bandara
Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : 04 Agustus 2021

Panitia Penguji :

Ketua : Drs. HARTONO, ST, M.Pd, MM
NIP. 19610727 198303 1 002



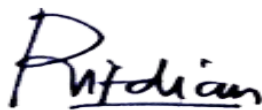
Sekretaris : I WAYAN YUDI M, ST, MT
NIP. 19861221 201902 1 002



Anggota : Dr. KUSTORI, ST, MM
NIP. 19590305 198503 1 002



Ketua Program Studi
D III Teknik Listrik Bandara



Rifdian Is, ST, MM, MT
NIP. 19810629 200912 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“ Barangsiapa yang menunjuki kepada kebaikan, maka ia akan mendapat pahala seperti pahala orang yang mengerjakannya “ (Imam Al Ghazali)

Kupersembahkan untuk Ayah (Damilan) dan Ibu (Maswah), Orang Tua terhebat dan terkuat yang selalu memberikan doa dan semangat untuk kesuksesan putrinya. Dan Kakak ku yang sangat ku sayangi (Octavia Tri Damayanti) yang selalu memberikan motivasi dalam belajar, dan adek – adek ku (Danila Dyah Anggraini dan Trito Aji Pamungkas) yang selalu memberi semangat untuk tidak menyerah.

Sahabat yang selalu setia mendengar dan membantu ketika ada masalah, pemberi penyemangat dengan senyuman.

Orang yang selalu menemani dalam segala keadaan semoga kelak engkau juga dilancarkan. Teman Barak yang selalu memberikan keceriaan di dalam asrama dan selalu membiasakan untuk tertib.

Dan Teman- teman seperjuangan TLB XIII yang selalu menemani selama masa pendidikan ini

Terimakasih semua...

ABSTRAK

PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS TERHADAP KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR BERBASIS ARDUINO

Oleh :

Dian Catur Rahmawati

NIT. 30118006

Pada saat ini memang kebutuhan AC (Air Conditioner) sangat banyak dipergunakan. Dari mulai rumah, industry, dan perkantoran. AC adalah peralatan elektronik yang sangat banyak membutuhkan energy listrik tetapi hal ini malah sangat dibutuhkan demi kenyamanan setiap orang dan kenyamanan pada ruangan untuk bekerja. Dalam rangka untuk meningkatkan kualitas fungsi AC agar lebih efektif dan efisien perlu kiranya dilakukan suatu perubahan sistem pada pengaturan AC. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya penggunaan AC.

Alat ini didesain untuk mengontrol dan mengatur AC. Pada pengaturan AC ini, terdapat 3 buah AC yang berukuran berbeda – beda. Dan terdapat komponen sensor yaitu sensor PIR dan Infrared Barrier Sensor. Apabila terdeteksi orang kurang dari 10 akan menyalakan AC kecil, apabila terdeteksi orang 10 – 20 akan menyalakan AC sedang, apabila terdeteksi orang 20 lebih akan menyalakan AC besar. Sensor tersebut untuk menghitung jumlah orang yang masuk dan keluar ruangan. Sehingga apabila terdapat orang yang masuk atau keluar ruangan akan terdeteksi oleh sensor, lalu sensor akan menyalakan AC yang harus ON. AC akan menyala secara bergantian tergantung dari orang yang berada didalam ruangan tersebut.

Hasilnya, alat ini bekerja dengan mengirimkan sinyal dari Arduino Nano ke sensor – sensor dan LCD. Pada pengujian alat dapat memindahkan AC secara normal

sesuai dengan sensor deteksi. Dan pada LCD juga berfungsi baik dapat menampilkan jumlahnya.

Kata Kunci : AC, Sensor PIR, Infrared Barrier Sensor

ABSTRACT

PROTOTYPE OF AUTOMATIC AC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR ENTERPRISE AND EXIT CAPACITY BASED ON ARDUINO

By :

Dian Catur Rahmawati
NIT. 30118006

It is undeniable that the need for AC (Air Conditioner) is currently very widely used. Starting from homes, industries, even offices. Although air conditioning is an electronic device that really requires electrical energy, this is actually needed for everyone's convenience and the comfort of the room to work. In order to improve the quality of the AC function to be more effective and it is necessary to make a system change in the AC settings. This is related to the use of air conditioning.

This device is designed to control and regulate air conditioning. In this AC setting, there are 3 AC units of different sizes. And there are sensor components, namely PIR sensors and Infrared Barrier Sensors. If less than 10 people are detected, they will turn on the small air conditioner, if 10-20 people are detected they will turn on the medium air conditioner, if 20 people are detected, they will turn on the large air conditioner. The sensor is to count the number of people entering and leaving the room. So that if there are people who enter or leave the room, the sensor will detect it, then the sensor will turn on the AC which must be ON. The air conditioner will turn on alternately depending on the person in the room.

As a result, this tool works by sending signals from Arduino Nano to sensors and LCD. In testing the tool can move the AC normally according to the detection sensor. And the LCD also works well, can display the amount.

Keywords: AC, PIR Sensor, Infrared Barrier Sensor.

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dian Catur Rahmawati.

NIT : 30118006.

Program Studi : D – III Teknik Listrik Bandara.

Judul Tugas Akhir : *Prototype* Sistem Pengaturan Suhu AC Otomatis Terhadap Kapasitas Orang Masuk dan Keluar Berbasis Arduino.

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik HakCipta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah Nya, Tugas Akhir yang berjudul ini dapat terselesaikan dengan baik **PROTOTYPE SISTEM PENGATURAN SUHU AC OTOMATIS TERHADAP KAPASITAS ORANG MASUK DAN KELUAR BERBASIS ARDUINO.**

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandara Angkatan XIII di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Terselesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang memberikan arahan dan bimbingannya, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. M. Andra Aditiyawan, ST, MT selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya
2. Bapak Rifdian Is, ST, MM, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara
3. Bapak Dr. Kustori, ST, MM selaku dosen pembimbing I, yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir
4. Bapak Heri Ismianto, ST, MM selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir
5. Seluruh dosen dan sivitas akademika Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya
6. Kedua orang tua dan keluarga yang begitu saya sayangi atas doa, motivasi, dan dukungan yang diberikan
7. Rekan-Rekan Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XIII, atas kebersamaan dan kerjasamanya
8. Teman-teman seangkatan dan adik-adik tingkat Teknik Listrik Bandar Udara angkatan XIV-A, XIV-B, dan XV, atas dukungan yang diberikan.

Tak ada gading yang tak retak. Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, penulis memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang. Semoga dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis maupun untuk dunia penerbangan pada umumnya. Terima Kasih.

Surabaya, 04 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Teori Penunjang.....	6
2.1.1 Prototype	6
2.1.2 <i>Arduino Nano</i>	6

2.1.2.1	Konfigurasi <i>Pin Arduino Nano</i>	7
2.1.2.2	Spesifikasi <i>Arduino Nano</i>	9
2.1.2.3	Sumber Daya <i>Arduino Nano</i>	10
2.1.2.4	Memori <i>Arduino Nano</i>	10
2.1.3	Sensor PIR.....	11
2.1.4	Power Supply	15
2.1.5	AC (<i>Air Conditiong</i>)	16
2.1.6	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	24
2.1.7	Infrared Barrier Sensor	26
2.1.8	Step Down DC.....	28
2.2	Kajian Pustaka Terdahulu yang Relevan	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Desain Penelitian	31
3.2	Perancangan Alat	32
3.2.1	Desain Alat.....	32
3.2.2	Cara Kerja Alat.....	34
3.2.3	Komponen Alat Keras	35
3.2.3.1	Power Supply.....	36
3.2.3.2	Step Down DC.....	36
3.2.3.3	<i>Arduino Nano</i>	37
3.2.3.4	Sensor PIR	37
3.2.3.5	Infrared Barrier Sensor	38
3.2.3.6	Kipas DC.....	38

3.2.4	Komponen Perangkat Lunak.....	39
3.2.4.1	Arduino IDE	39
3.3	Teknik Pengujian Alat	40
3.4	Teknik Analisis Data	43
3.5	Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Hasil Penelitian.....	45
4.1.1	Pengujian Perangkat Keras	45
4.1.1.1	Hasil Pengujian <i>Power Supply</i>	45
4.1.1.2	Hasil Pengujian <i>Step Down DC</i>	47
4.1.1.3	Hasil Pengujian Arduino Nano.....	49
4.1.1.4	Hasil Pengujian Sensor PIR.....	50
4.1.1.5	Hasil Pengujian Infrared Barrier Sensor	52
4.1.1.6	Hasil Pengujian Kipas DC	53
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	54
4.2.1	Analisis Pengujian	54
4.2.1.1	Pengujian Sistem.....	54
4.2.2	Kelebihan dan Kekurangan Alat	55
BAB V	PENUTUP	56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	58

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano	11
Gambar 2. 2 Wiring Sensor PIR.....	11
Gambar 2. 3 Lensa Bagian dari Sensor PIR.....	13
Gambar 2. 4 Pyroelectric Sensor Bagian dari Sensor PIR.....	14
Gambar 2. 5 Power Supply	15
Gambar 2. 6 Cara Kerja AC	16
Gambar 2. 7 Pendinginan Air.....	22
Gambar 2. 8 Pendinginan Udara.....	22
Gambar 2. 9 LCD	25
Gambar 2. 10 Wiring LCD.....	25
Gambar 2. 11 Wiring Infrared Barrier Sensor.....	27
Gambar 2. 12 Fototransistor.....	27
Gambar 2. 13 Step Down DC.....	28
Gambar 3. 1 Contoh Diagram	31
Gambar 3. 2 Diagram Blok	33
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	34
Gambar 3. 4 Power Supply	36
Gambar 3. 5 Step Down DC.....	36
Gambar 3. 6 Arduino Nano	37
Gambar 3. 7 Sensor PIR.....	37
Gambar 3. 8 Infrared Barrier Sensor	38
Gambar 3. 9 Kipas DC.....	38
Gambar 3. 10 Merancang menggunakan Arduino IDE	39
Gambar 4. 1 Power Supply pada Alat.....	46
Gambar 4. 2 Step Down DC pada alat	48
Gambar 4. 3 Arduino Nano pada alat	49
Gambar 4. 4 Pengujian Jarak deteksi Sensor PIR	51
Gambar 4. 5 Sensor PIR yang digabung dengan Infrared Barrier Sensor pada alat...	51

Gambar 4. 6 Sensor PIR yang digabung dengan Infrared Barrier Sensor pada alat... 52
Gambar 4. 7 Kipas DC pada alat sebagai pengganti AC 54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pin Arduino Nano.....	8
Tabel 2. 2 Fungsi LCD.....	25
Tabel 4. 1 Pengujian Adaptor.....	46
Tabel 4. 2 Pengujian Step Down DC.....	48
Tabel 4. 3 Pengujian Arduino Nano	49
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor PIR.....	50
Tabel 4. 5 Pengujian Infrared Barrier Sensor.....	52
Tabel 4. 6 Pengujian Kipas DC	53

DAFTAR LAMPIRAN

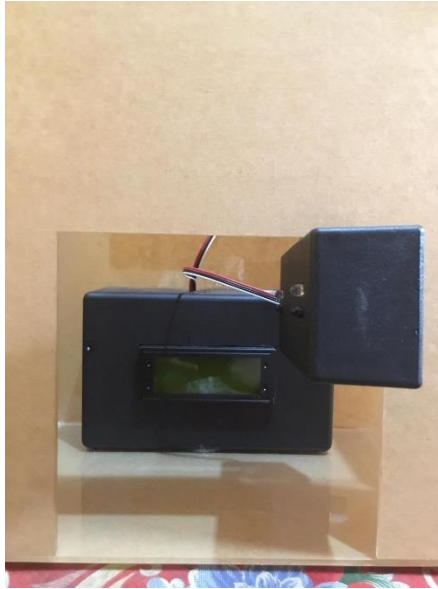
Lampiran A. Foto alat tampak depan.....	58
Lampiran B. Foto alat tampak atas	58
Lampiran C. Coding Arduino IDE	59
Lampiran D. Wiring Alat	65

DAFTAR PUSTAKA

- Arinda Solfia, I. Y. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM AC OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 PADA SMART BUILDING RUANG KELAS S2 JURUSAN TEKNIK FISIKA FTI-ITS. *D3 Instrumentation Engineering, Department of Engineering Physics, Faculty of Industrial Technology ITS Surabaya.*
- Arya Pramesti, N. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Pengendali Air Conditioner Dengan Fuzzy Logic. *S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.*
- Handry Khoswanto, F. P. (n.d.). SISTEM PENGATURAN AC OTOMATIS. *Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra.*
- Herlan. (2020). Pengertian, Fungsi, Kegunaan Arduino. <https://www.progresstech.co.id/blog/arduino/>.
- Putra. (2020). Pengertian, Fungsi, Jenis, Komponen Air Conditioner . <https://salamadian.com/pengertian-ac-air-conditioner/>.
- Raka Agung, I. S. (2012). RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGHITUNG JUMLAH ORANG DALAM RUANGAN TERPADU BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P. *Vol. 11 No. 1 Januari - Juni 2012*, 11.

LAMPIRAN

Lampiran A. Foto alat tampak depan



Lampiran B. Foto alat tampak atas



Lampiran C. Coding Arduino IDE

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
```

```
#define DELAY_TIMEOUT 1000
```

```
int sensor_1 = 11;
```

```
int sensor_2 = 12;
```

```
int fan_s = 2;
```

```
int fan_m = 3;
```

```
int fan_l = 5;
```

```
boolean sensor_1_state = LOW;
```

```
boolean sensor_2_state = LOW;
```

```
int sensor_1_state_last = -1;
```

```
int sensor_2_state_last = -1;
```

```
int jumlah_orang = 0;
```

```
int set_suhu_low = 24;
```

```
int set_suhu_mid = 20;
```

```
int set_suhu_hi = 16;
```

```
boolean jalan_masuk = LOW;
```

```
boolean jalan_keluar = LOW;
```

```
unsigned long waktu;

void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  pinMode(sensor_1,INPUT);
  pinMode(sensor_2,INPUT);
  pinMode(fan_s,OUTPUT);
  pinMode(fan_m,OUTPUT);
  pinMode(fan_1,OUTPUT);
  digitalWrite(fan_s,LOW);
  digitalWrite(fan_m,LOW);
  digitalWrite(fan_1,LOW);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Set Suhu   : ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Jumlah Orang : ");
  lcd.setCursor(6,3);
  lcd.print("AC OFF");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(15,1);
  lcd.print(jumlah_orang);
```



```
lcd.print(" ");

if(jumlah_orang <= 0) jumlah_orang = 0;
if(jumlah_orang > 20)
{
    digitalWrite(fan_s,LOW);
    digitalWrite(fan_m,LOW);
    digitalWrite(fan_l,HIGH);
    lcd.setCursor(6,3);
    lcd.print("AC 3 ON");
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.print(set_suhu_hi);
    lcd.print(" C");
}
else if(jumlah_orang >= 10)
{
    digitalWrite(fan_s,LOW);
    digitalWrite(fan_m,HIGH);
    digitalWrite(fan_l,LOW);
    lcd.setCursor(6,3);
    lcd.print("AC 2 ON");
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.print(set_suhu_mid);
    lcd.print(" C");
}
else if(jumlah_orang >= 1)
```

```
{
    digitalWrite(fan_s,HIGH);
    digitalWrite(fan_m,LOW);
    digitalWrite(fan_l,LOW);
    lcd.setCursor(6,3);
    lcd.print("AC 1 ON");
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.print(set_suhu_low);
    lcd.print(" C");
}
else if(jumlah_orang == 0)
{
    digitalWrite(fan_s,LOW);
    digitalWrite(fan_m,LOW);
    digitalWrite(fan_l,LOW);
    lcd.setCursor(6,3);
    lcd.print("AC OFF ");
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.print("OFF ");
}
sensor_1_state = digitalRead(sensor_1);
sensor_2_state = digitalRead(sensor_2);

if(sensor_1_state != sensor_1_state_last)
{
    sensor_1_state_last = sensor_1_state;
```

```
if( (jalan_masuk == false) && ( sensor_1_state == LOW ) )
{
    jalan_masuk = true;
    waktu = millis();
}
}

if( (millis() - waktu) > DELAY_TIMEOUT )
{
    jalan_masuk = false;
}

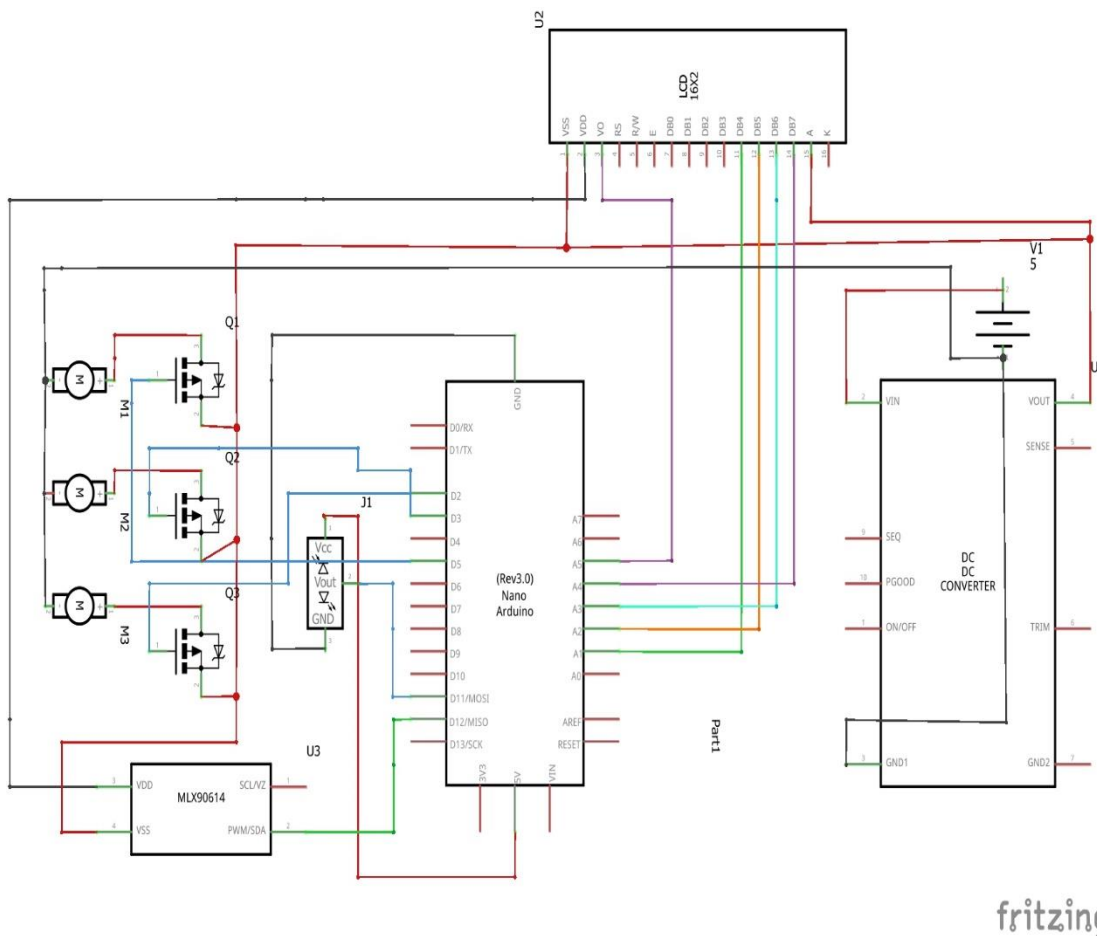
if( jalan_masuk && (sensor_2_state == LOW) && (sensor_1_state == HIGH) )
{
    jalan_masuk = false;
    jumlah_orang++;
}

if( sensor_2_state != sensor_2_state_last )
{
    sensor_2_state_last = sensor_2_state;
    if( (jalan_keluar == false) && ( sensor_2_state == LOW ) )
    {
        jalan_keluar = true;
        waktu = millis();
    }
}

if( (millis() - waktu) > DELAY_TIMEOUT )
```

```
{  
    jalan_keluar = false;  
}  
if( jalan_keluar && (sensor_1_state == LOW) && (sensor_2_state == HIGH) )  
{  
    jalan_keluar = false;  
    jumlah_orang--;  
}  
  
}
```

Lampiran D. Wiring Alat



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Dian Catur Rahmawati, lahir di Banyuwangi, Jawa Timur pada tanggal 25 Desember 1998. Anak ke 2 dari 4 bersaudara, dari pasangan Bapak Damilan dan Ibu Maswah. Bertempat tinggal di Dusun Sumberwaru RT 01 / RW 05 Desa Tamanagung Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur.

Dengan pendidikan formal yang pernah diikuti sebagai berikut:

1. Sekolah Dasar di SDN 1 Tamanagung tahun 2004 – 2010
2. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Cluring tahun 2010 – 2013
3. Sekolah Menengan Atas di SMAN 1 Cluring tahun 2013 – 2016
4. Mengikuti Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dari tahun 2018 – saat ini.