

**PERANCANGAN SISTEM DAPUR KANTOR OTOMATIS  
DI PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA REGIONAL 1 SUMATERA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana (S-1) Teknik Pada Progam Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik dan Komputer  
Universitas Harapan Medan**



Oleh:

**MUHAMMAD HAFIZ RIZKY**

**14331006**

**UNIVERSITAS HARAPAN MEDAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
MEDAN  
2020**

## PERSETUJUAN

JUDUL : Perancangan Sistem Dapur Kantor Otomatis di  
PT Telekomunikasi Indonesia Regional 1 Sumatera

KATEGORI : SKRIPSI

NAMA : Muhammad Hafiz Rizky

NPM : 14331006

FAKULTAS : TEKNIK DAN KOMPUTER

PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO

TAHUN TAMAT : 2020

DISETUJUI OLEH :

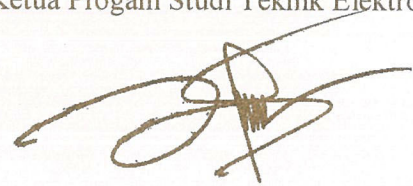
Dosen Pembimbing



(Muhammad Safri, S.T., M.T.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Indra Roza, S.T., M.T.)

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Panitia Ujian Program Sarjana S1, Dosen Pembimbing, Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan, menyatakan bahwa Skripsi :

Nama : Muhammad Hafiz Rizky

NPM : 14331006

Dengan Judul :

“PERANCANGAN SISTEM DAPUR KANTOR OTOMATIS DI PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA REGIONAL 1 SUMATERA.”

Telah selesai diajukan dalam sidang sarjana pada tanggal 14 September 2020 di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan oleh Penguji :

1. Indra Roza, S.T., M.T.

Penguji 1.....

2. Ir. Erwin, M.T.

Penguji 2.....

3. Ahmad Yanie, S.T., M.T.

Penguji 3.....

Diketahui / Disahkan :

Dosen Pembimbing



(Muhammad Safril, S.T.,M.T.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Indra Roza, S.T., M.T.)

## **PERNYATAAN PEMBIMBING**

Saya/Kami dengan ini menyatakan bahwa Saya/Kami telah memeriksa skripsi mahasiswa ini dan menurut pendapat Saya/Kami, skripsi mahasiswa ini telah mencukupi untuk ruang lingkup dan kualitas untuk dianugerahkan gelar Sarjana Teknik / Komputer dalam bidang Teknik Elektro.

Medan, 14 September 2020

Dosen Pembimbing



(Muhammad Safril, S.T.,M.T.)

## PERNYATAAN MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hafiz Rizky  
Nama Orang Tua : H. Mulyono Barodha Harahap  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Studi : Strata 1 (S1)  
NPM : 14331006

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan gagasan, rumusan dan ide saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan dari tim dosen pembimbing.
2. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar sarjana, baik di Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan maupun di Perguruan Tinggi lain.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan mencatumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebut nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diberikan melalui karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Medan, 14 September 2020  
Yang Menyatakan



Muhammad Hafiz Rizky  
14331006

## ABSTRAK

Dapur kantor merupakan tempat bagi para karyawan maupun *office boy* melakukan kegiatan memasak, membuat minuman dan menyimpan bahan makanan lainnya. Fasilitas yang ada pada dapur kantor yaitu kompor listrik, *microwave*, mesin kopi dll. Perancangan sistem dapur kantor otomatis bertujuan untuk mengubah sistem saklar otomatis pada lampu dan stopkontak. Perancangan sistem dapur otomatis menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroller, sensor PIR, sensor asap MQ-2, adaptor 12 vdc, modul relay, lampu led, stopkontak, *exhaust fan*, LCD 16 x 2, *voltage stepdown* 5 vdc, kabel *jumper*. Cara kerja sistem dapur kantor otomatis yaitu ketika pengguna masuk ke dapur atau ruangan makan, secara otomatis sensor PIR 1 dan PIR 2 menangkap sinyal dan mengirim data ke Arduino Uno R3 yang kemudian diolah dan mengirimkan sinyal ke relay sebagai saklar untuk lampu dan stopkontak, ketika pengguna sedang memasak dan dalam proses memasak tersebut mengeluarkan asap, maka sensor asap MQ-2 akan menangkap sinyal dan mengirimkan sinyal ke Arduino Uno R3 yang kemudian diolah dan mengirimkan sinyal ke relay sebagai saklar. Waktu jeda menyala pada masing-masing sensor dibuat berbeda. Perancangan dan pemrograman pada Arduino Uno R3 menggunakan *software* IDE Arduino 1.8.13. Hasil pengujian perancangan sistem dapur kantor otomatis telah dilaksanakan dengan waktu jeda pada lampu dapur dan lampu ruangan makan selama 12,50 detik, *fan* AC menyala selama 17,65 detik dan *exhaust fan* menyala selama 15,65 detik (tergantung banyaknya asap di dapur).

**Kata kunci** :*Dapur kantor otomatis, Arduino Uno R3, Sensor PIR, Sensor Asap, Software IDE Arduino 1.8.13*

## ABSTRACT

*The office kitchen is a place for employees and office boys to do cooking, making drinks and storing other food ingredients. The facilities in the office kitchen are electric stove, microwave, coffee machine etc. The design of an automatic office kitchen system aims to change the automatic switch system on lights and outlets. The design of an automatic kitchen system uses the Arduino Uno R3 as a microcontroller, PIR sensor, MQ-2 smoke sensor, 12 vdc adapter, relay module, led light, power outlet, exhaust fan, 16 x 2 LCD, 5 vdc voltage stepdown, jumper cables. The way the automatic office kitchen system works is that when the user enters the kitchen or dining room, the PIR 1 and PIR 2 sensors automatically capture the signal and send data to the Arduino Uno R3 which is then processed and sends a signal to the relay as a switch for lights and outlets, when the user is cooking and in the cooking process it emits smoke, then the MQ-2 smoke sensor will pick up a signal and send a signal to the Arduino Uno R3 which is then processed and sends a signal to the relay as a switch. The lag time on for each sensor is made different. The design and programming of the Arduino Uno R3 uses the Arduino 1.8.13 IDE software. The test results of the automatic office kitchen system design have been carried out with a pause time in the kitchen and dining room lights for 12.50 seconds, the AC fan is on for 17.65 seconds and the exhaust fan is on for 15.65 seconds (depending on the amount of smoke in the kitchen).*

*Keywords: Automatic office kitchen, Arduino Uno R3, PIR sensor, smoke sensor, Arduino IDE software 1.8.13*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan. Tak lupa juga sholawat beserta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi petunjuk kepada kita ke- jalan yang lurus.

Dalam kurun waktu pengerjaan skripsi ini penulis menyadari bahwa sangat banyak pihak yang berjasa turut membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Abdul Jabbar Lubis, S.T., M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer.
2. Bapak Indra Roza, S.T., M.T. selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer.
3. Bapak Muhammad Safril, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu membimbing penulis selama pengerjaan skripsi ini.
4. Bapak Saiful selaku Sekretaris Progam Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer.
5. Kedua orangtua saya, Bapak H. Mulyono Barodha Harahap dan Ibu Hanifah Hanum Siregar atas doa serta kasih sayangnya yang tulus dan tak terhingga kepada penulis.
6. Ibu mertua saya, Hj. Isnaniah Simamora atas doa dan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Istri tercinta Faujiah Hairani Hasibuan yang selalu mendoakan serta mendukung pengerjaan skripsi ini.
8. Teman baik saya, Rahmat Hidayat yang telah banyak mendukung dan membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Teman – teman seperjuangan Mahasiswa Progam Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer yang telah memberikan motivasi dan perhatiannya.
10. Semua pihak yang telah terlibat dalam pengerjaan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu untuk menyempurnakan skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Medan, 14 September 2020

Penulis

(Muhammad Hafiz Rizky)  
14331006

## DAFTAR ISI

**PERSETUJUAN**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERNYATAAN PEMBIMBING**

**PERNYATAAN MAHASISWA**

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengertian Arduino dan Sejarah Arduino .....	5
2.1.1. Kelebihan Arduino.....	5
2.2. Arduino Uno .....	6
2.3. Chip Mikrokontroler (ATMega328P) .....	7
2.4. Konfigurasi Pin ATMega328P.....	8

2.5. Sensor PIR ( <i>Passive Infrared</i> ) .....	9
2.5.1. Cara Kerja Sensor PIR .....	10
2.6. Sensor Asap MQ-2 .....	11
2.6.1 Konfigurasi Sensor Asap MQ-2 .....	13
2.7. Modul Relay.....	14
2.7.1. Struktur Relay.....	14
2.8. Fan DC.....	15
2.9. Modul Display LCD 16 x 2 .....	16
2.10. Lampu LED .....	17
2.11. Adaptor .....	18
2.12. Voltage Regulator Stepdown .....	19
2.13. Kabel Jumper .....	20
2.14. Sistem Kelistrikan Dapur Secara Manual.....	21
2.15. Cara Kerja Sistem Dapur Otomatis .....	21
2.16. Penghematan Energi Listrik di Dapur Kantor.....	22
 <b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN</b>	
3.1 Tinjauan Umum Perancangan.....	23
3.2. Tujuan Perancangan .....	23
3.3. Tahapan Perancangan.....	23
3.4. Perancangan Sistem.....	24
3.5 Diagram Blok Dapur Otomatis .....	27
3.5.1. Diagram Untuk Sistem Penerangan Dapur/ Lampu .....	27
3.5.2. Diagram Blok Untuk Sistem Fan ( Exhaust Fan).....	28
3.6. Rangkaian Sistem Penerangan Lampu Dapur dan Stopkontak.....	29
3.7. Rangkaian Sistem Exhaust Fan.....	30
 <b>BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN</b>	
4.1. Tinjauan Umum .....	31
4.2. Tujuan Pengujian dan Analisa .....	31
4.3. Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	31
4.4. Spesifikasi <i>Software</i> .....	32
4.5. Analisa Alat .....	32
4.5.1 Analisa <i>Power Supply</i> .....	32
4.5.2 Analisa Blok Rangkaian Arduino Uno .....	34

4.5.3 Analisa Kerja Relay Dapur Otomatis .....	35
4.6. Pengujian Dapur Kantor Otomatis .....	35
4.6.1 Pengujian Sistem Kerja Dapur Kantor Otomatis	
(Bagian Ruang Dapur) .....	36
4.6.2 Pengujian Sistem Kerja Dapur Kantor Otomatis	
(Bagian Ruangan Makan) .....	36
4.7. Pembahasan Program .....	38
4.7.1 Program pada Sistem Dapur Otomatis.....	39
<b>BAB V PENUTUP, KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno R3 .....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi ATmega328P .....	8
Gambar 2.3 Bagian – bagian Sensor PIR.....	9
Gambar 2.4 Proses Cara Kerja Sensor PIR .....	11
Gambar 2.5 Sensor Asap MQ - 2.....	12
Gambar 2.6 Konfigurasi Sensor Asap MQ - 2 .....	13
Gambar 2.7 Modul Relay .....	14
Gambar 2.8 Struktur Relay.....	15
Gambar 2.9 Dinamo Motor Fan DC .....	16
Gambar 2.10 Modul Display LCD 16 x 2 .....	16
Gambar 2.11 Led Indikator .....	18
Gambar 2.12 Adaptor Switching .....	19
Gambar 2.13 Voltage Regulator Stepdown.....	19
Gambar 2.14 Kabel Jumper .....	20
Gambar 2.15 Sistem Kelistrikan Dapur Kantor Secara Manual.....	20
Gambar 3.1 Flowchart Sistem Dapur Kantor Otomatis 1 .....	25
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Dapur Kantor Otomatis 2 .....	26
Gambar 3.3 Blok Sistem Penerangan Lampu Dapur .....	27
Gambar 3.4 Blok Sistem Fan (Exhaust Fan) .....	28
Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Penerangan Lampu Dapur .....	29
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Exhaust Fan .....	30
Gambar 4.1 Grafik Tegangan Power Stepdown 5 Vdc.....	33
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Power Supply 12 Vdc .....	34
Gambar 4.3 Tampilan Dapur Kantor Otomatis .....	35

Gambar 4.4 Grafik Jeda Waktu Sistem Dapur Otomatis .....	37
Gambar 4.5 Progam Pada Sistem Dapur Otomatis.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	6
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Power Supply 12 Vdc.....	32
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Power Supply 12 Vdc.....	33
Tabel 4.3 Analisa Blok Rangkaian Arduino Uno .....	34
Tabel 4.4 Analisa Kerja Relay Dapur Otomatis .....	35
Tabel 4.5 Pengujian Sistem Kerja Dapur Otomatis (Ruangan Dapur) .....	36
Tabel 4.6 Pengujian Sistem Kerja Dapur Otomatis (Ruangan Makan) .....	36

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dapur kantor merupakan tempat bagi para karyawan maupun *office boy* melakukan kegiatan memasak, membuat minuman dan menyimpan bahan makanan lainnya. Kegiatan memasak, membuat minuman dilakukan setiap hari mulai pagi bahkan hingga malam hari. Di era milenial ini banyak karyawan yang memilih membawa bekal makanan atau minuman dari rumah. Keberadaan dapur dengan fasilitas yang lengkap di percaya dapat menunjang kinerja, serta kesehatan karyawan di PT Telkom Indonesia Regional 1 Sumatera. Dari segi menunjang kinerja karyawan dapur kantor merupakan tempat favorit untuk bersantai di tengah padatnya rutinitas pekerjaan, dari segi kesehatan dapat meningkatkan pola hidup sehat di lingkungan kantor.

Fasilitas utama dapur kantor yaitu kompor listrik, kulkas, mesin kopi, *microwave* dispenser, Sedangkan fasilitas pendukung seperti penerangan lampu, stopkontak, *exhaust fan* dan AC. Akan tetapi di balik tersedianya fasilitas dapur kantor, dan juga penggunaannya yang banyak, sering terjadi kelalaian untuk mematikan perangkat fasilitas dapur kantor di perusahaan ini, seperti lupa mematikan lampu, AC, kompor, mesin kopi dan *microwave*. Jika terus terjadi hal tersebut akan berpengaruh pada kualitas perangkat dapur dan efisiensi pemakaian daya listrik di kantor ini.

Demi mengurangi tingkat kelalaian tersebut penulis berencana merancang suatu sistem otomatis pada beberapa fasilitas dapur kantor. Sistem otomatis yang digunakan menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali sistem utama otomatis yang didalam Arduino Uno tersebut berisi *coding* atau data perintah yang akan membuat sistem dapur otomatis ini, serta beberapa komponen yang digunakan yaitu sensor PIR, modul relay, sensor asap, modul *display* LCD 16 x 2, *fan* DC (sebagai pengganti *exhaust fan* dalam pengujian), lampu led, kabel *jumper*, adaptor 12 Vdc, dan *voltage stepdown* 5 Vdc.

Prinsip kerjanya yaitu pada saat seseorang ingin kedapur, sensor PIR akan mendeteksi keberadaan orang tersebut, lalu sensor PIR mengirim sinyal data ke *input* Arduino dan *output* dari Arduino akan mengirim sinyal atau data ke modul relay, relay disini berfungsi sebagai



saklar penghubung, contohnya seperti lampu. Untuk sistem otomatis perangkat dapur, *output* relay akan di koneksikan dengan stopkontak pada masing- masing perangkat. Seperti kompor listrik, *microwave* dan AC. Setelah pengguna selesai dan meninggalkan area maka sistem perangkat dapur akan otomatis mati, otomatis matinya akan di atur jeda waktunya, seperti jeda waktu *exhaust fan* akan lebih lama untuk membuang sisa asap yang berasal dari proses memasak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa masalah akan dibahas dalam tugas akhir ini menyangkut perancangan sistem otomatis dapur kantor ini, maka bahasan masalah-masalah tersebut antara lain :

- a. Bagaimana merancang sistem otomatis dapur kantor ?
- b. Bagaimana membuat program Arduino Uno ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari perancangan sistem otomatis dapur ini yaitu :

- a. Untuk merancang sistem otomasi penerangan dan sistem kelistrikan (stopkontak) diruangan dapur dan ruangan makan di PT. Telekomunikasi Indonesia Regional 1 Sumatera dengan menggunakan sensor PIR dan sensor asap.
- b. Untuk mengubah sistem saklar manual menjadi saklar otomatis dengan membuat program menggunakan Arduino Uno R3.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar masalah yang dibahas menjadi jelas dan tidak menyimpang dari topik yang akan dibahas, maka dalam penulisan skripsi ini saya menekankan, bahwa permasalahan yang akan dibahas adalah :

- Arduino Uno yang digunakan hanya untuk mengontrol peralatan dapur yang terhubung dengan stopkontak seperti kompor listrik, mesin kopi, *microwave*, lampu, *exhaust fan* dan AC.
- Bahasa pemograman yang digunakan yaitu menggunakan *software* IDE Arduino untuk memberi perintah pada Arduino Uno R3.
- Komponen *input* yang digunakan yaitu sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, untuk menghidupkan saklar lampu dan stopkontak untuk peralatan dapur

listrik secara otomatis dan sensor asap untuk menghidupkan dan mematikan *exhaust fan* secara otomatis.

- Komponen *output* yang digunakan yaitu *fan* DC, relay DC, serta modul *display* LCD 16x2.
- Lampu LED digunakan sebagai penerangan dan *fan* DC disimulasikan sebagai *exhaust fan*.
- Proses perancangan bersifat *prototype*.
- Tidak menghitung efisiensi daya dalam rancangan ini.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

- a. Tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang sistem otomatis listrik berbasis Arduino.
- b. Untuk menghemat energi listrik serta menjaga kualitas dari perangkat dapur di PT. Telekomunikasi Indonesia Regional 1 Sumatera menggunakan Arduino Uno.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Untuk mencapai tujuan diatas, dalam penyusunan tugas akhir ini akan dilakukan metode :

#### **1. Studi Literatur**

Dengan membaca teori / artikel yang berkaitan dengan Arduino, relay, sensor PIR, sensor asap.

#### **2. Pemodelan dan simulasi**

Membuat sistem pengontrolan fasilitas dapur dengan skala kecil.

#### **3. Observasi**

Menganalisa sistem kerja dari beberapa komponen yang digunakan untuk mengambil kesimpulan.

#### **4. Studi Bimbingan**

Dalam penyusunan tugas akhir ini bersama dosen pembimbing yang memberi pengarah, petunjuk, serta memberi saran dalam proses penelitian tugas akhir ini.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, sistematika penulisan yang digunakan, dan jadwal penelitian.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Membahas tentang teori yang digunakan yang berkaitan dengan perancangan sistem otomatis dapur berbasis Arduino Uno, antara lain : Arduino Uno, Sensor PIR, Sensor asap, Relay.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang perancangan sistem otomatis dapur dengan Arduino sebagai kontrol utamanya.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Membahas proses pengujian dan hasil yang didapat dari analisa tiap komponen yang digunakan.

### **BAB V PENUTUP**

Menerangkan kesimpulan dari apa yang diperoleh dalam proses pembuatan tugas akhir.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang daftar buku maupun karya-karya ilmiah yang dijadikan referensi dalam penelitian ini.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Pengertian Arduino dan Sejarah Arduino

Arduino adalah mikrokontroler *single board* yang bersifat *open – source*, diturunkan dari *wiring platform*, mempunyai fleksibilitas yang tinggi dari segi *software* maupun *hardware* untuk memudahkan rancang bangun elektronik dalam berbagai bidang. Arduino menggunakan IC ATmega sebagai IC program dan *softwrenya* memiliki bahasa pemrograman sendiri atau sering disebut juga dengan bahasa *processing*. Bahasa ini sangat mirip dengan bahasa C, namun penulisannya mendekati bahasa manusia. Arduino awalnya adalah karya *thesis* seorang mahasiswa dari Kolombia bernama Hernando Barragan dari Universitas Ivrea di Italia. Judul *thesis* tersebut adalah “ *Arduino-La rivoluzione dell’open hardware*” (“Arduino – Revolusi *Open Hardware*”). Pada tahun 2005 *thesis* ini dikembangkan lagi oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduino yang dalam bahasa Italia berarti “teman yang berani”.

##### 2.1.1. Kelebihan Arduino

Arduino memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, yaitu:

###### 1. Murah

Satu board Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 100 ribu – 400 ribu rupiah saja). Sekarang Arduino juga banyak tersedia versi kloningan dengan harga yang lebih murah dari versi original pabrikan Italia.

###### 2. Sederhana dan mudah pemrogramannya

Bahasa pemrograman Arduino sangat fleksibel karena hampir mendekati bahasa manusia, tentunya sangat mudah memahami algoritma program bagi pemula maupun tingkat lanjut.

###### 3. *Software Open Source*

Perangkat lunak Arduino IDE berbasis *Open Source* dan dapat dikembangkan pemrograman lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka – pustaka C++ yang berbasis bahasa C untuk AVR.

#### 4. *Hardware Open Source*

Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroller ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280 dan ATmega2650.

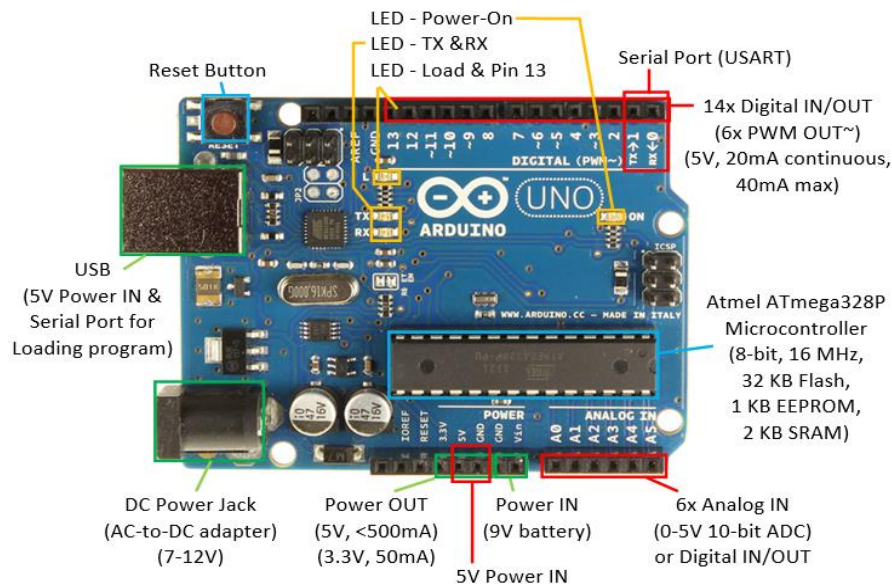
##### 2.2. **Arduino Uno**

Arduino Uno merupakan salah satu jenis dari berbagai macam Arduino yang ada. Arduino adalah board mikrokontroller berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 *input analog*. 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. spesifikasi Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan gambar Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Gambar 2.1

**Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Uno R3**

Bagian – Bagian Arduino	Spesifikasi
Chip Mikrokontroller	ATmega328P
Tegangan Operasi	5 V
Tegangan Input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7 V – 12 V
Tegangan Input ( limit, via jack DC )	6 V – 20 V
Digital I/O Pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input Pin	6 buah
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Arus DC Pin 3,3 V	50 mA
Memori Flash	32 KB, 0,5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

Bagian – Bagian Arduino	Spesifikasi
Clock Speed	16 Mhz
Dimensi	68,6 mm x 53,4 mm
Berat	26 gram



**Gambar 2.1 Arduino Uno R3**

### 2.3 Chip Mikrokontroler (ATMega328P)

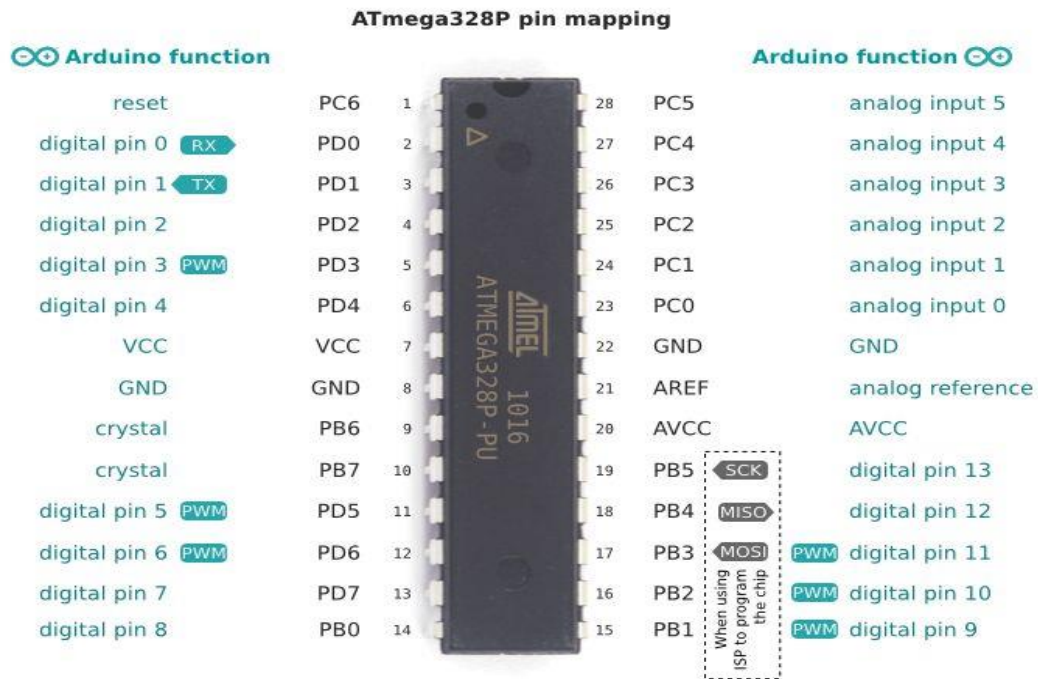
ATMega328P merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) 8 bit buatan Atmel berbasis RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus clock.

ATMega 328P memiliki beberapa fitur antara lain :

1. Memiliki 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu *clock*.
2. Memiliki kecepatan eksekusi mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
3. Memiliki *Flash Memory* 32 KB.
4. Memiliki EEPROM sebesar 1 Kb, sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
5. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2 Kb.
6. Memiliki 23 pin I/O digital.

## 2.4 Konfigurasi Pin ATmega328P

ATmega328P mempunyai kaki standar 28 pin yang mempunyai fungsi masing – masing. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2 Konfigurasi ATmega328P**

Rincian dan fungsi dari susunan pin ATmega328P adalah sebagai berikut:

1. VCC  
VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND  
GND merupakan pin *ground*.
3. Port B (PB0 - PB7)  
Port B (PB0 - PB7) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing – masing memiliki fungsi khusus.
4. Port C (PC0 – PC6)  
Port C (PC0 - PC6) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing – masing memiliki fungsi khusus.
5. Port D (PD0 - PD7)

Port D (PD0 - PD7) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing – masing memiliki fungsi khusus.

6. *RESET*

*Reset* merupakan pin yang digunakan untuk mengatur ulang mikrokontroller.

7. XTAL 1 dan XTAL 2

XTAL 1 dan XTAL 2 merupakan pin masukan *external clock* .

8. AVCC

AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC ( *Analog Digital Converter*).

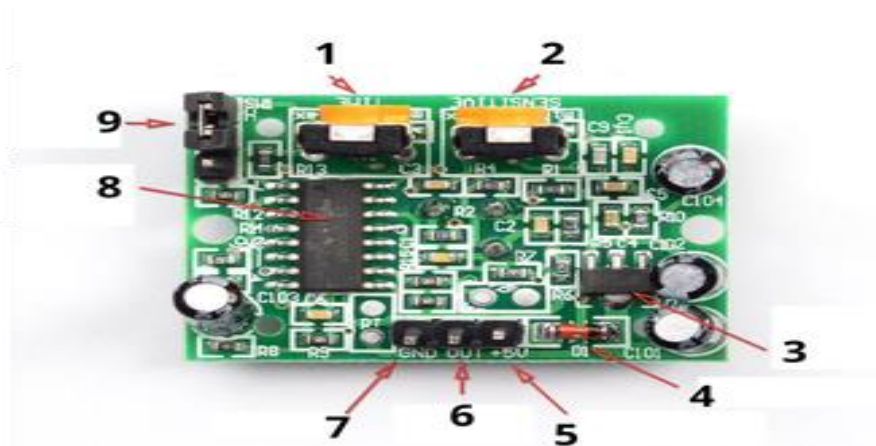
9. AREF

AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC.

## 2.5 Sensor PIR ( *Passive Infra Red* )

Sensor PIR ( *Passive Infra Red* ) merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah, melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi. Pada Gambar 2.3 dapat dilihat bagian – bagian dari sensor PIR.



**Gambar 2.3 Bagian – Bagian Sensor PIR**

Keterangan :

1. **Pengatur waktu jeda :**

Digunakan untuk mengatur lama pulsa *high* setelah terdeteksi terjadi gerakan dan gerakan telah berakhir.\*

2. **Pengatur sensitivitas :**



Mengatur tingkat sensitivitas sensor PIR.\*

3. **Regulator 3 Vdc :**

Menstabilkan tegangan menjadi 3 Vdc.

4. **Dioda pengaman :**

Mengamankan sensor jika terjadi salah pengkabelan antara VCC dan GND.

5. **DC power :**

*Input* tegangan dengan *range* ( 3- 12 ) Vdc (direkomendasikan menggunakan *input* 5 Vdc).

6. **Output digital :**

*Output* digital sensor.

7. **Ground :**

Hubungan dengan *ground*.

8. **BISS0001 :**

IC sensor PIR.

9. **Pengatur jumper :**

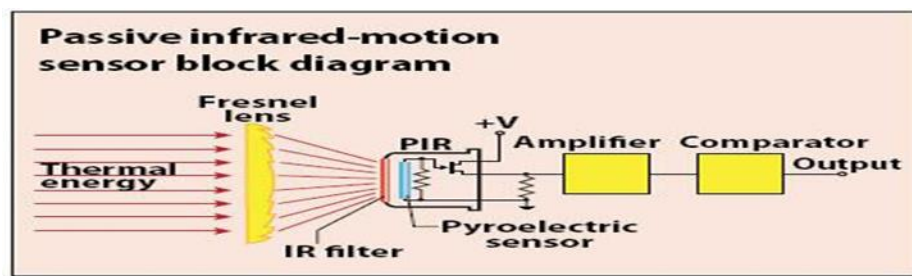
Untuk mengatur *output* dari pin digital.

(\*) *Catatan* : Pin nomor 1 dan 2 digunakan untuk melakukan kalibrasi sensor PIR dengan mengatur posisi potensiometer pada posisi label *min* dan *max*.

### 2.5.1 Cara Kerja Sensor PIR.

Sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor *pyroelektrik* dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor, kemudian komperator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1 bit. Sensor PIR akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8 – 14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9 – 10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi

oleh sensor PIR dan membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai *human detector*. Pada Gambar 2.4 adalah proses cara kerja sensor PIR.



**Gambar 2.4 Proses Cara Kerja Sensor PIR**

## 2.6 Sensor Asap MQ – 2

Sensor asap MQ – 2 adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan *output* membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas dan asap MQ – 2 dapat langsung diatur sensitifnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasanya digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya *LPG, i – butane, propane, methane, alcohol, hydrogen, smoke*. Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi asap. Pada Gambar 2.5 dapat dilihat gambar dari sensor asap MQ – 2.



**Gambar 2.5 Sensor Asap MQ - 2**

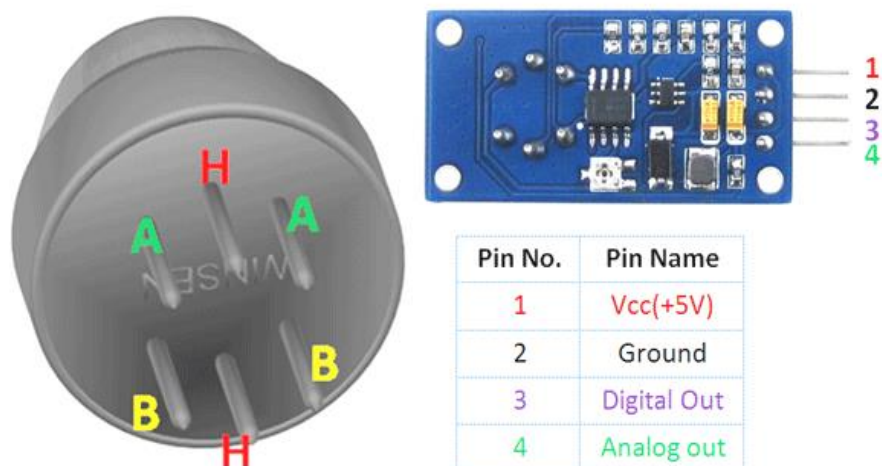
Sensor asap MQ – 2 memiliki karakteristik yaitu tersusun oleh senyawa  $\text{SnO}_2$  dengan sifat *conductivity* rendah pada udara yang bersih, atau sifat penghantar yang tidak baik. Sifat

*conductivity* semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas. Berikut spesifikasi dari sensor asap MQ – 2 :

1. Tegangan Input = 5 VDC
2. Konsumsi Daya = 150 mA
3. Range Pengukuran :
  - 200 – 5000 ppm, untuk *LPG* dan *Propane*
  - 300 – 5000 ppm, untuk *butane*
  - 5000 – 20000 ppm, untuk *methane*
  - 300 – 5000 ppm, untuk *hydrogen* / asap
4. Keluaran = Analog ( perubahan tegangan )

### 2.6.1 Konfigurasi Sensor Asap MQ – 2

Sensor MQ – 2 terdapat 2 masukan tegangan yaitu VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas ( *heater* ) *internal* dan VC merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Pada Gambar 2.6 dapat dilihat gambar konfigurasi sensor asap MQ -2.



**Gambar 2.6 Konfigurasi Sensor Asap MQ – 2**

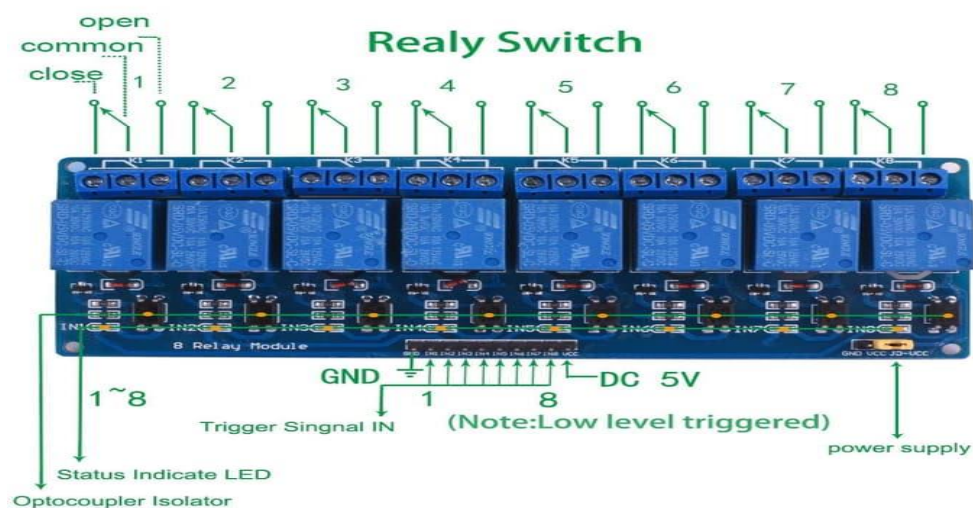
Keterangan :

1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan *ground*.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber ( VC )
3. Pin 3 ( VH ) digunakan untuk tegangan pada pemanas ( *heater internal* )
4. Pin 4 merupakan Output yang menghasilkan tegangan analog.

Sensor Asap MQ – 2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO<sub>2</sub> keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda, maka *output* sensor MQ – 2 akan menghasilkan tegangan analog.

## 2.7 Modul Relay

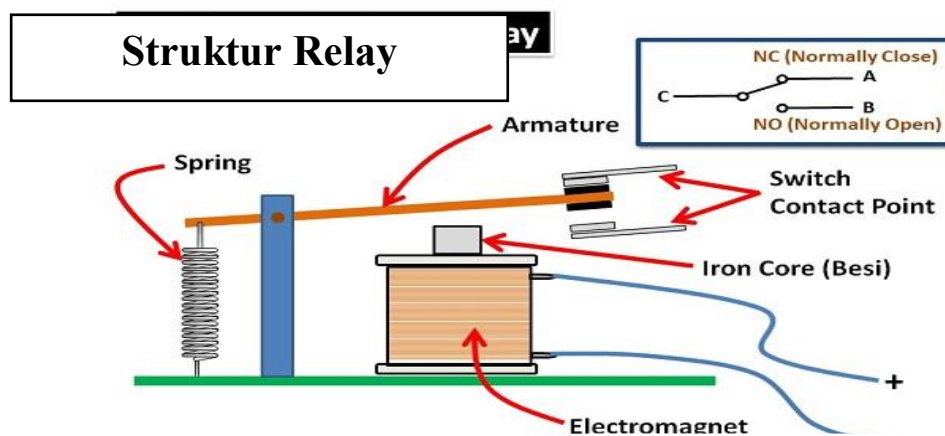
Modul relay adalah satu set perangkat yang terdapat beberapa relay, relay dapat diartikan sebagai jenis saklar yang beroperasi berdasarkan prinsip *elektromagnetik* yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontak saklar (*switch*) untuk menyambungkan rangkaian secara tidak langsung. Tertutup dan terbuka kontak saklar (*switch*) disebabkan adanya efek induksi magnetik yang dihasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Bentuk dari wujud modul relay dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Modul Relay

### 2.7.1 Struktur Relay

Relay berfungsi sebagai saklar *elektromagnetik* ketika *coil* pada relay dialiri arus listrik. Pada dasarnya relay terdiri dari 5 bagian yaitu *electromagnetik (coil)*, *armature*, *switch contact point (saklar)*, *spring* dan *iron core*. Cara kerjanya yaitu ketika sebuah besi (*iron core*) yang dililitkan oleh sebuah kumparan coil yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO), sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Pada Gambar 2.8 dapat dilihat struktur relay.



Gambar 2.8 Struktur Relay

### 2.8 Fan DC

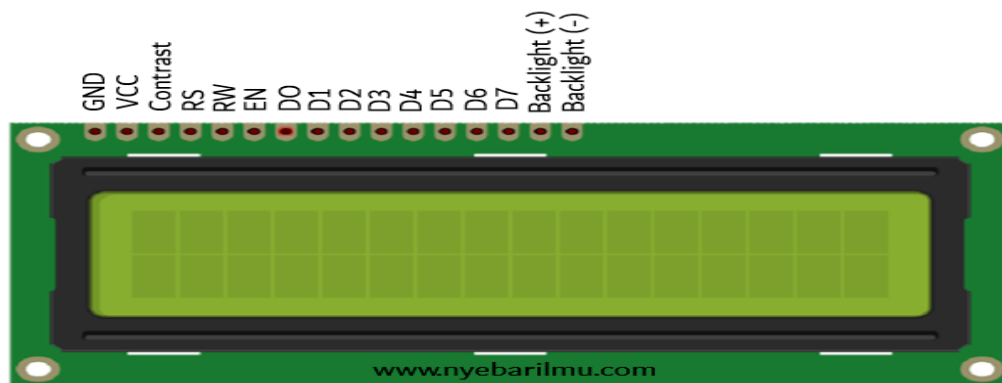
*Fan DC* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. *Fan DC* dapat juga disebut dengan motor arus searah. *Fan DC* memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus listrik searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. *Fan DC* menghasilkan sejumlah putaran per menit atau dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions Per Minute*) dan dapat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritasnya dibalik. Pada Gambar 2.9 dapat dilihat bentuk dari fan DC.



Gambar 2.9 Fan DC

## 2.9 Modul Display LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan jenis penampil yang menggunakan kristal cair sebagai bahan untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar. Pada rancangan ini digunakan modul LCD yang bertujuan untuk mengetahui apakah proses sedang berjalan atau tidak melalui tulisan yang tertera pada gambar. Pada Gambar 2.10 dapat dilihat gambar modul display LCD 16x2.



Gambar 2.10 Modul Display LCD 16x2

Keterangan:

1. **GND** :  
Catu daya 0 VDC
2. **VCC** :  
Catu daya positif (5 VDC)
3. **Constrate** :  
Untuk kontras tulisan pada LCD
4. **RS atau Register Select** :
  - *High* : untuk mengirim data
  - *Low* : untuk mengirim instruksi

**5. R/W atau *Read/Write* :**

- High : untuk mengirim data
- Low : untuk mengirim data
- Disambungkan dengan *low* untuk pengiriman data ke layar

**6. E (*enable*) :**

Untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai *low*

**7. D0 – D7 :**

Data bus 0 - 7

**8. Backlight + :**

Disambungkan ke VCC, untuk menyalakan lampu latar

**9. Backlight - :**

Disambungkan ke GND, untuk menyalakan lampu latar

## 2.10 Lampu LED

Lampu LED adalah salah satu perangkat elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan. Pada lampu LED terdapat didalamnya LED yang merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Pada saat ini penggunaan LED sudah banyak digunakan pada perangkat – perangkat elektronika lainnya selain lampu, penggunaan LED dapat juga sebagai indikator, ketika LED menyala menandakan bahwa sistem elektronik sedang menyala begitu juga sebaliknya. Pada Gambar 2.11 dapat dilihat gambar lampu LED.



**Gambar 2.11 LED Indikator**

## 2.11 Adaptor

Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi merubah tegangan listrik bolak – balik (AC), menjadi tegangan listrik searah (DC). Adaptor terdapat beberapa jenis dan tegangan output DC yang dihasilkan, ada yang menghasilkan tegangan 5 VDC, 9 VDC, 12 VDC dan ada yang lebih di atasnya. Ada 2 jenis adaptor yang beredar di pasaran yaitu adaptor trafo (konvensional) dan adaptor *switching*.

Perbedaan dari kedua adaptor ini yaitu pada adaptor konvensional menggunakan trafo yang lebih besar ukurannya daripada trafo adaptor *switching*, selain komponen elektronika yang digunakan pada adaptor trafo *switching* jauh lebih rumit daripada adaptor konvensional. Pada Gambar 2.12 dapat dilihat jenis adaptor *switching*.



**Gambar 2.12 Adaptor *switching***

## 2.12 Voltage Regulator DC

*Voltage regulator* atau pengatur tegangan adalah salah satu rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan elektronika. *Fungsi Voltage regulator* adalah untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara. Artinya, tegangan *output* (keluaran) DC pada *voltage regulator* tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan *input* (masukan), Beban pada *output* dan juga suhu. Tegangan stabil yang bebas dari segala gangguan seperti *noise* ataupun fluktuasi (naik turun) sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan elektronika terutama pada peralatan elektronika yang sifatnya digital seperti mikrokontroler ataupun mikroprosesor.

Rangkaian *voltage regulator* ini banyak ditemukan pada adaptor yang bertugas memberikan tegangan DC untuk laptop, handphone, konsol game, dan peralatan elektronika lainnya. Rangkaian *voltage regulator* juga merupakan suatu keharusan agar tegangan yang diberikan



kepada rangkaian lainnya stabil dan bebas dari fluktuasi. Pada Gambar 2.13 dapat dilihat gambar dari *voltage regulator*.



**Gambar 2.13 *Voltage Regulator Stepdown***

### **2.13 Kabel *Jumper***

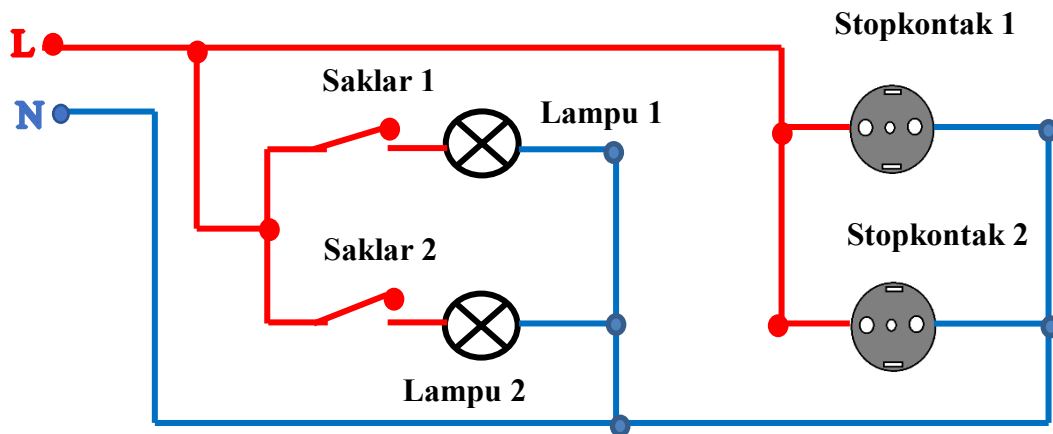
Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di *breadboard* tanpa harus menggunakan solder, ada 3 jenis kabel *jumper* yang ada di pasaran yaitu kabel *male to male*, *female to female* dan *male to female*, pada dasarnya fungsi dari ketiga jenis kabel tersebut sama, yang membedakan hanya terletak pada pin ujung kabelnya. Pada gambar 2.14 akan diperlihatkan gambar kabel *jumper*.



**Gambar 2.14 Kabel *Jumper***

### **2.14 Sistem Kelistrikan Dapur Kantor Secara Manual**

Sistem kelistrikan pada dapur ini pada dasarnya secara manual, yaitu menggunakan saklar sebagai penghubung dan stopkontak sebagai sumber arus tegangan. Rangkaian lampu dan stopkontak yang dikendalikan secara manual dapat dilihat pada gambar 2.15.



**Gambar 2.15 Sistem Kelistrikan Dapur Kantor Secara Manual**

### 2.15 Cara Kerja Sistem Dapur Otomatis.

Dalam perancangan sistem dapur otomatis ini memakai sensor PIR sebagai *input* yang akan menangkap sinyal dari pengguna yang masuk ke area dapur kantor kemudian sinyal yang ditangkap oleh sensor PIR akan diterima oleh *input* Arduino yang sudah di *coding* dan memberikan sinyal berupa tegangan ke *input* relay, dan *output* relay bagian NO akan terhubung ke sistem penerangan dan stopkontak yang ada di dapur kantor ini. Jika stopkontak terhubung maka perangkat dapur dan AC dapat dinyalakan. Untuk sensor asap digunakan pada saat proses memasak di dapur dilakukan dan timbul asap dari proses tersebut, sensor asap akan mendeteksi asap kemudian mengeluarkan sinyal *output* ke *input* Arduino dan kemudian mengeluarkan sinyal berupa tegangan ke *input* relay dan *output* relay bagian NO akan terhubung ke *exhaust fan*, jika asap sudah tidak ada di ruangan dapur, maka *exhaust fan* akan mati secara otomatis. Penerangan lampu dan stopkontak pada perangkat dapur dan AC akan mati jika pengguna meninggalkan area dapur, untuk mematikan perangkat akan diberi jeda waktu yang berbeda pada saat pengguna meninggalkan area dapur. Berikut akan ditampilkan bagan proses sistem dapur kantor otomatis.

## 2.16 Penghematan Energi Listrik di Dapur Kantor

Penghematan energi listrik di dapur kantor adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Menghemat energi berarti tidak menggunakan energi listrik untuk suatu hal tidak berguna, seperti menyalakan lampu di siang hari, serta tidak mencabut perangkat elektronik yang kurang penting. Penghematan energi bermanfaat untuk mengurangi biaya pemakaian listrik. Penghematan energi listrik di kantor dapat dilakukan dengan cara mudah seperti mematikan alat – alat elektronik yang tidak dipakai seperti kompor listrik, *microwave*, mesin kopi, lampu dan serta AC.

Mematikan perangkat elektronik ini pun bukan hanya sekedar menekan tombol *on /off* saja, akan tetapi lebih baik dan dianjurkan untuk mencabut steker dari perangkat elektronik yang tidak dipakai tersebut. Hal ini dapat dibuktikan dari kutipan Deputy Humas PLN Jawa Barat yang menyampaikan perangkat elektronik yang lupa dicabut dari stopkontak mengkonsumsi 1 Watt / jam, jika perangkat elektronik dapur seperti kompor listrik, *microwave*, mesin AC, lampu dapur serta kipas *exhaust fan* menyala dan kabel stekernya tidak dicabut dari stopkontak, maka akan ada pemborosan energi listrik di dapur kantor ini. Maka dari itu penulis berencana membuat suatu sistem otomatis yang dapat mengatur sistem dari saklar lampu dan stopkontak – stopkontak yang tidak digunakan, sehingga terciptanya lingkungan dapur kantor yang hemat energi.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Tinjauan Umum Perancangan**

Pada Bab ini akan membahas perancangan dan pembuatan sistem dapur kantor otomatis di PT Telekomunikasi Indonesia Tbk berbasis Arduino Uno. Pembahasan mencakup perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan seperti Arduino, sensor PIR, sensor asap MQ – 2, modul relay, fan DC, modul *display* LCD 16 x 2, dan rangkaian lampu. Untuk memprogram sistem dapur kantor otomatis yang ada pada Arduino dapat dilakukan dengan menggunakan *software* Arduino 1.8.13.

Pemrograman sistem dapur otomatis ini meliputi perangkat dan bahan sebagai berikut:

1. Laptop
2. *Software* Arduino 1.8.13
3. Kabel data
4. Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler

#### **3.2 Tujuan Perancangan**

Tujuan perancangan ini adalah agar dalam tahap perancangan dan pembuatan alat ini bisa diselesaikan sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan dan mendapatkan hasil yang maksimal. Dalam tahap ini tidak menutup kemungkinan adanya pengembangan ide, yang tidak lain bertujuan untuk membuat alat ini lebih baik dari perancangan sebelumnya.

#### **3.3 Tahapan Perancangan**

Tahapan perancangan dapat dilakukan dengan cara memilih komponen yang akan digunakan, mempelajari karakteristik dan data fisiknya, lalu membuat rangkaian dengan melihat fungsi – fungsi dari komponen yang telah dipelajari, sehingga dapat membuat alat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Untuk mendapat hasil perancangan yang sesuai dengan karakteristik yang diinginkan maka diperlukan beberapa syarat, diantaranya yaitu :

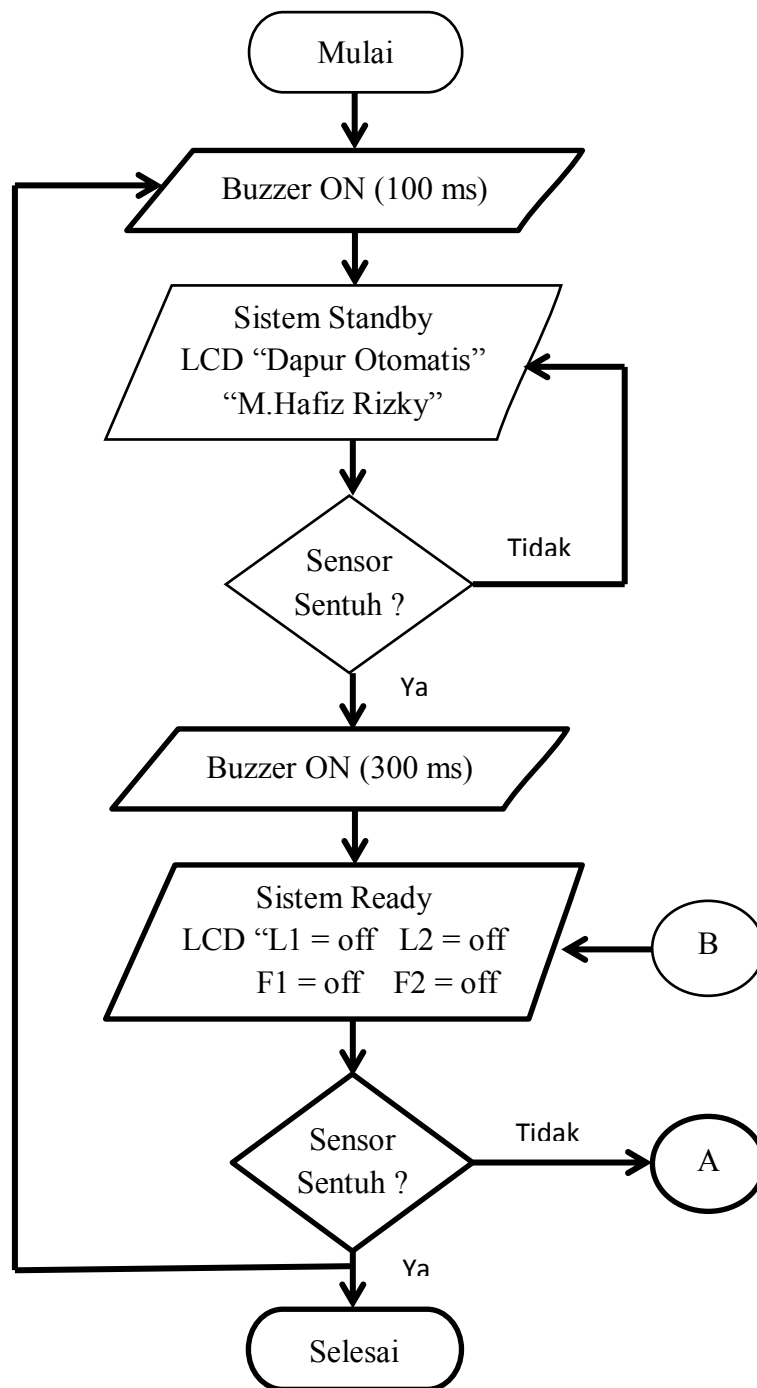
1. Ketersediaan komponen di pasaran, apabila terjadi kerusakan pada bagian salah satu komponen, maka mudah untuk mencari komponen penggantinya.
2. Aspek biaya ekonomis
3. Aspek keselamatan, perangkat yang telah dibuat harus dalam keadaan aman (*safety*) pada saat pengoperasian, agar tidak membahayakan bagi penggunaanya.
4. Kemudahan pengoperasian dalam penggunaan alat.

Adapun bahan – bahan yang digunakan sebagai sistem pengontrolannya adalah sebagai berikut :

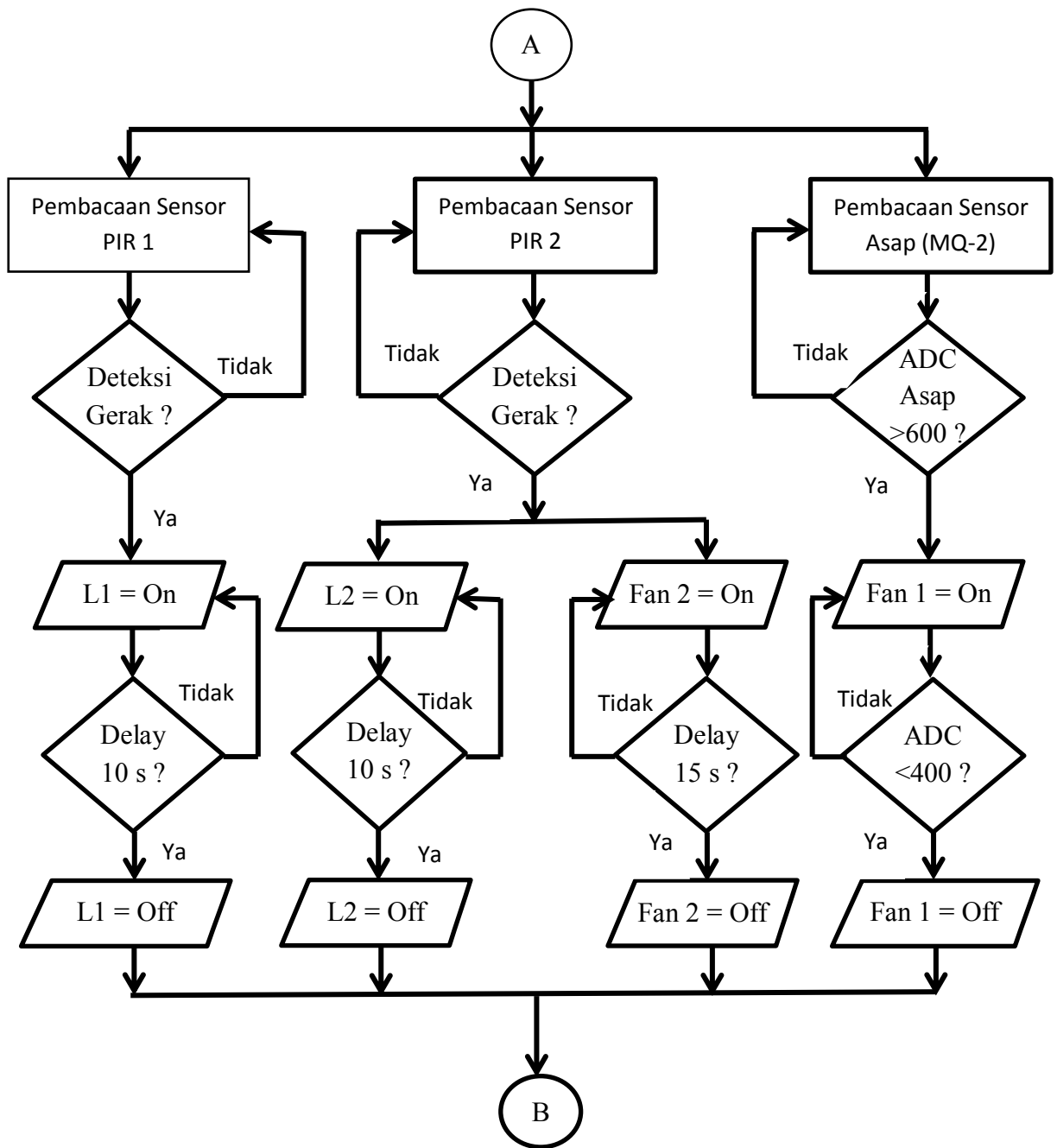
- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. Arduino Uno R3      | 9. <i>Voltage Regulator</i> DC |
| 2. Modul Relay         | 10. Sensor PIR                 |
| 3. Lampu LED           | 11. Sensor Asap                |
| 4. <i>Fan</i> DC       | 12. LCD 16 x 2                 |
| 5. Kabel <i>Jumper</i> | 13. Papan PCB                  |
| 6. Timah               |                                |
| 7. Solder              |                                |
| 8. <i>Buzzer</i>       |                                |

### **3.4 Perancangan Sistem**

Pada bagian ini akan dijelaskan secara umum tentang fungsi dari masing – masing blok dan menjelaskan cara kerja sistem melalui *flowchart* dari awal hingga akhir. Susunan tahapan perancangan mulai dari perancangan mekanik, perancangan rangkaian elektrik dan seterusnya dapat dilihat dan dijelaskan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



**Gambar 3.1 Flowchart Sistem Dapur Otomatis 1**



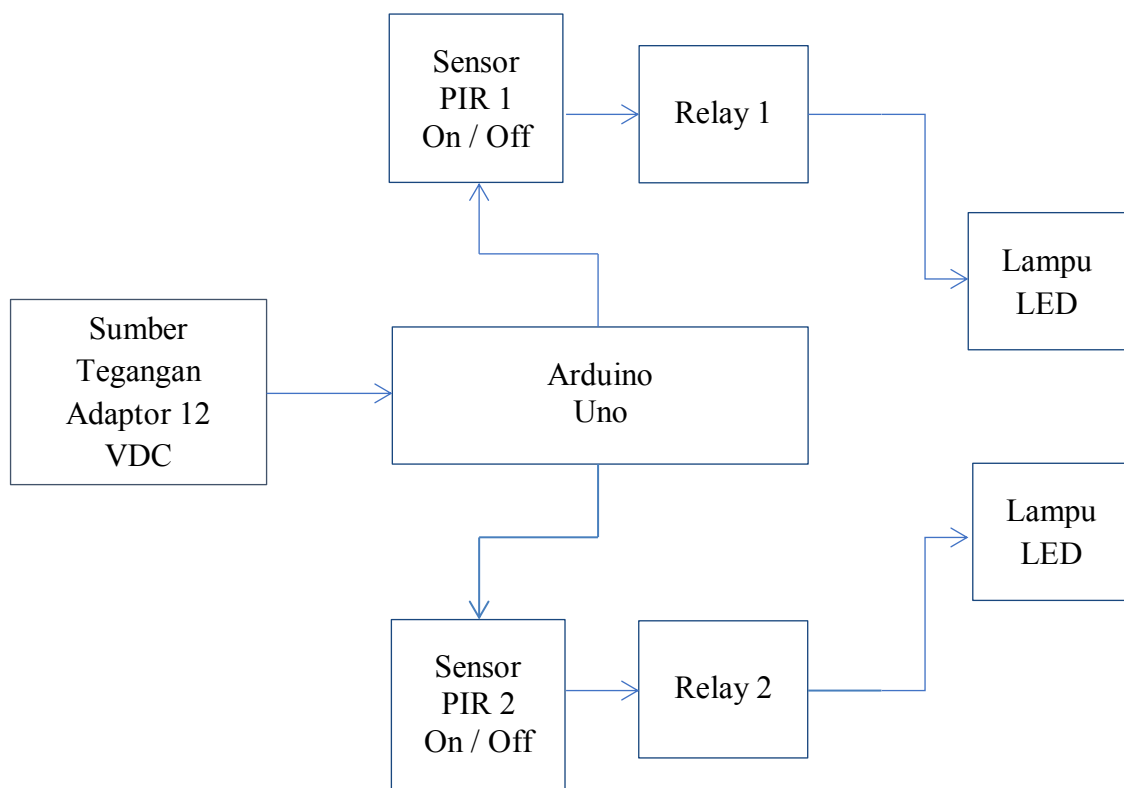
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Dapur Otomatis 2

### 3.5 Diagram Blok Dapur Otomatis

Pada diagram ini menjelaskan tentang proses kerja pada tiap – tiap komponen yang digunakan pada perancangan prototype dapur otomatis ini.

#### 3.5.1 Diagram blok untuk sistem penerangan dapur / lampu.

Diagram blok untuk sistem penerangan dapur menjelaskan tentang bagaimana proses lampu menyala pada saat pengguna masuk dapur dan lampu mati pada saat pengguna keluar dari dapur. Diagram blok untuk sistem penerangan dapur dapat dilihat pada Gambar 3.3.



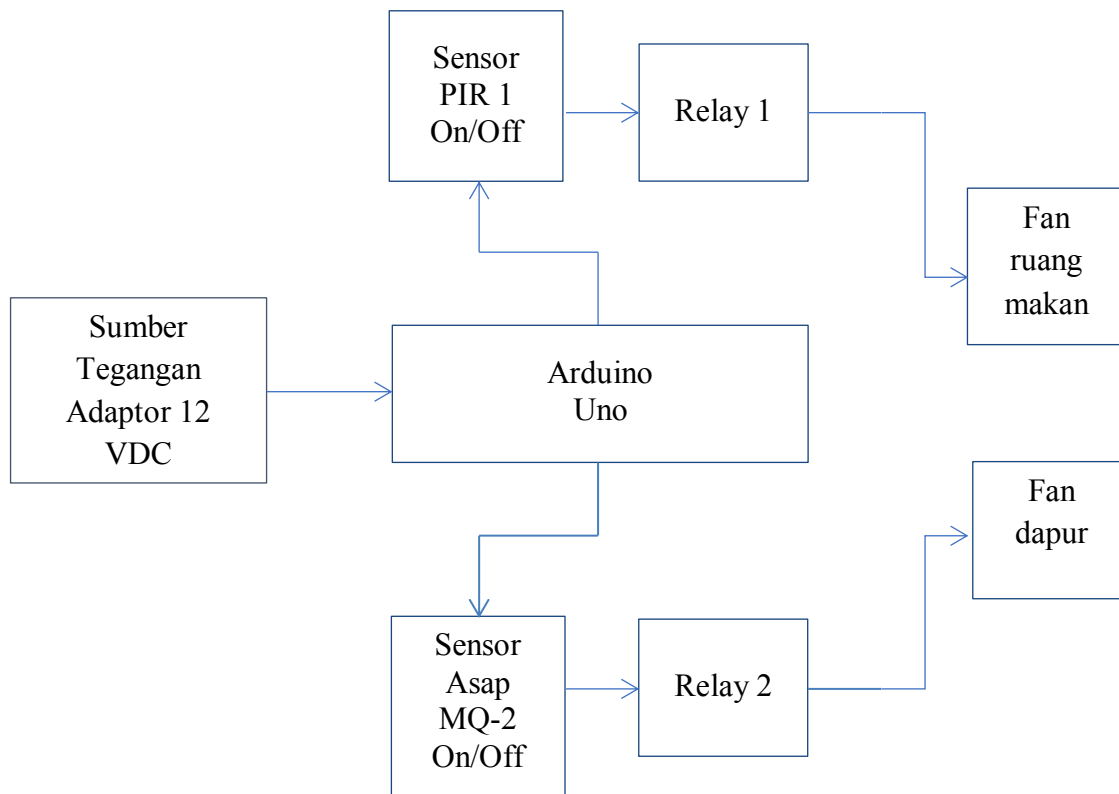
**Gambar 3.3 Blok sistem penerangan lampu**

Pada blok sistem penerangan lampu menjelaskan pada saat sumber tegangan adaptor mengeluarkan tegangan sebesar 12 VDC, maka arduino uno akan menyala, pada saat pengguna masuk ke area dapur, sensor PIR akan menangkap sinyal ultrasonic dan memberikan output pulsa ke input relay, kemudian kontak NO pada relay secara otomatis akan berubah menjadikan NC yang akan menyalakan lampu LED, ketika pengguna sudah keluar dari dapur maka dengan waktu jeda 10 detik lampu akan mati, dan sistem akan kembali dalam keadaan *standby*.



### 3.5.2 Diagram blok untuk sistem *fan* (*Exhaust fan*)

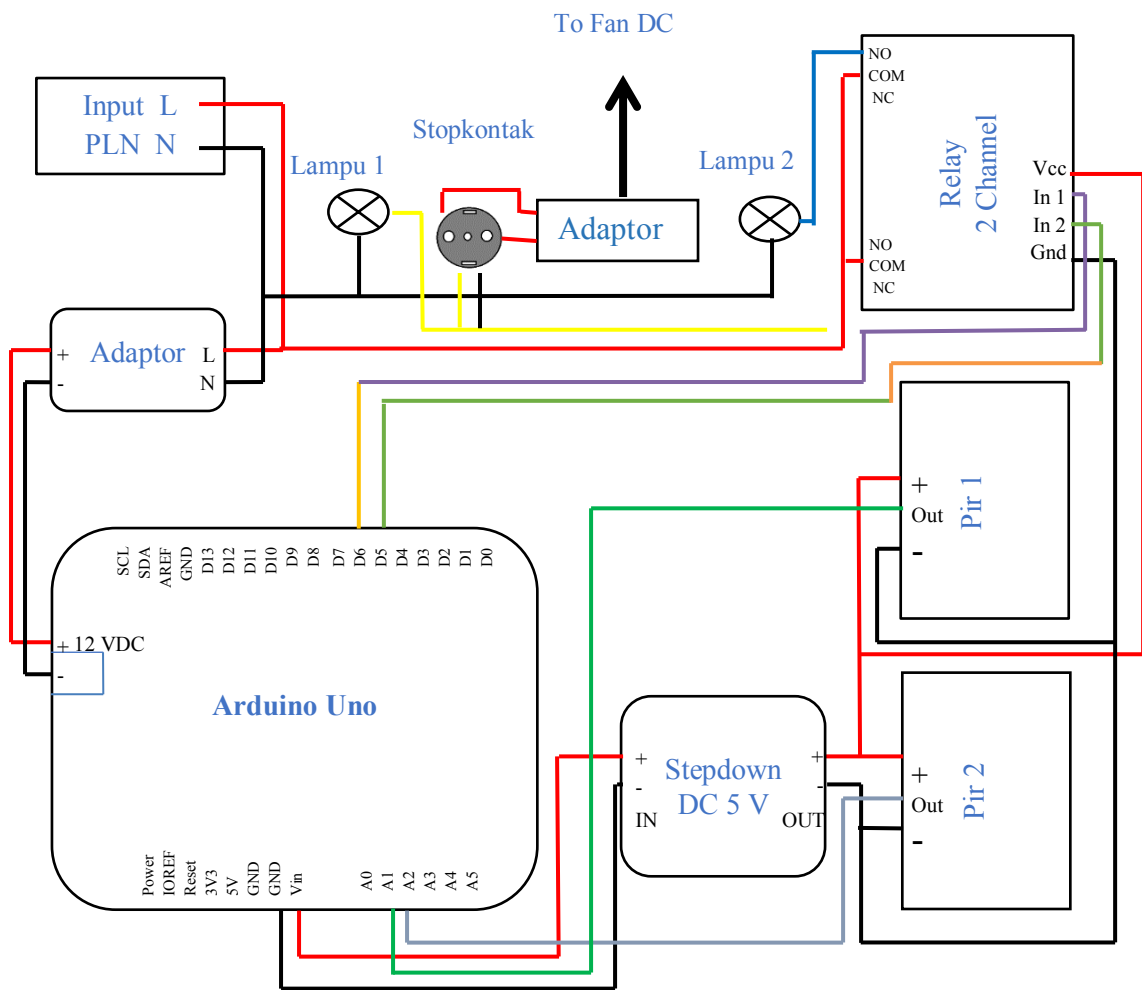
Diagram blok untuk sistem *fan* (*Exhaust fan*) dapur menjelaskan tentang bagaimana proses *fan* 1 menyala pada saat pengguna memasak di dapur dan *fan* 2 menyala pada saat pengguna menuju keruangan makan. Diagram blok untuk sistem *fan* dapur dapat dilihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.4 Blok Sistem *Fan* (*Exhaust Fan*)**

### 3.6 Rangkaian Sistem Penerangan Lampu Dapur dan Stopkontak

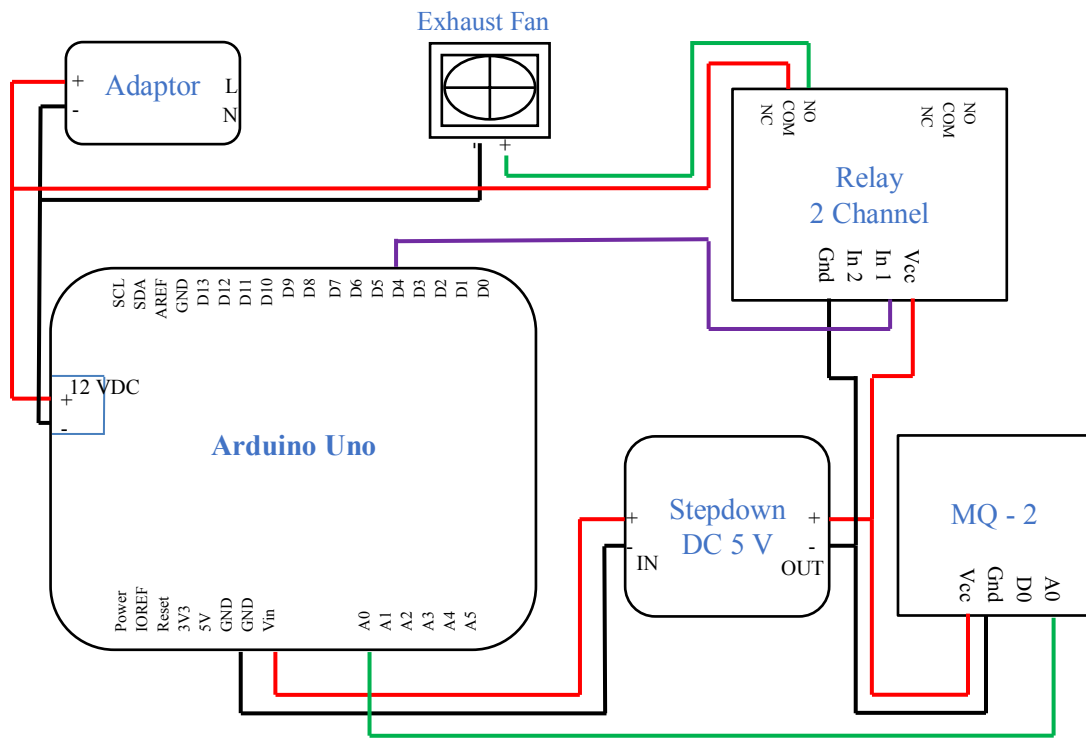
Rangkaian sistem penerangan lampu dapur dan stopkontak untuk perangkat dapur dikontrol menggunakan sensor PIR dan kemudian di proses pada Arduino Uno lalu kendali *on/off* nya di atur oleh relay sebagai saklar. Rangkaian sistem penerangan lampu dapur dapat dilihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Penerangan Lampu Dapur**

### 3.7 Rangkaian Sistem *Exhaust Fan*

Rangkaian sistem *exhaust fan* ini berfungsi apabila pada proses memasak terdapat asap yang berada di area dapur, maka sensor MQ – 2 akan menangkap asap tersebut dan mengeluarkan *output 1* yang di proses pada Arduino Uno dan kemudian *output* Arduino Uno akan menggerakkan *coil* relay sebagai saklar menyalakan *exhaust fan*. Untuk sistem rangkaian *exhaust fan* dapat dilihat pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Exhaust Fan**

## BAB IV

### ANALISA DAN PENGUJIAN

#### 4.1 Tinjauan Umum

Pada bab ini diuraikan mengenai pengujian dan analisa data yang diterapkan pada perancangan dan pembuatan *prototype* sistem dapur otomatis menggunakan Arduino Uno.

Pengujian dan analisa ini dilakukan untuk mengetahui apakah progam yang dibuat sesuai dengan sistem yang akan dikontrol

#### 4.2 Tujuan Pengujian dan Analisa

Tujuan pengujian dan analisa ini adalah agar penulis dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem operasi alat ini, seperti untuk sistem otomatis lampu, stopkontak, serta *exhaust fan* di dapur kantor ini.

#### 4.3 Spesifikasi *Hardware*

*Hardware* adalah perangkat keras atau modul yang digunakan pada sistem dapur otomatis ini, setiap *hardware* yang digunakan memiliki fungsi dan kegunaan masing – masing.

Adapun perangkat keras (*hardware*) yang digunakan meliputi sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. Sensor PIR
3. Sensor asap (MQ-2)
4. Relay 2 *channel*
5. DC *stepdown*
6. *Buzzer*
7. LCD
8. Lampu LED
9. *Fan* DC
10. Adaptor
11. Kabel *Jumper*
12. Timah
13. Lem
14. *Fitting* lampu

#### 4.4 Spesifikasi *Software*

*Software* adalah perangkat lunak yang digunakan pada perancangan sistem dapur kantor otomatis ini. *Software* ini berupa aplikasi yang digunakan untuk membuat program, merancang alur program, mengedit program. Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan ada;ah sebagai berikut:

1. *Google Chrome*
2. IDE Arduino 1.8.13

#### 4.5 Analisa Alat

##### 4.5.1 Analisa *Power Supply*

Langkah analisa pengukuran :

1. Memastikan *input power supply* pada tegangan  $\pm 220$  V dari PLN.
2. Hubungkan kabel *power* ke stopkontak (*input* PLN).
3. Lakukan pengukuran tegangan pada *output power supply* 12Vdc dan *voltage regulator* 5 Vdc.
4. Catat hasil pengukuran masing – masing *output power supply* pada saat *standby*, *running* saat program berjalan dan *ending* pada saat program berakhir.

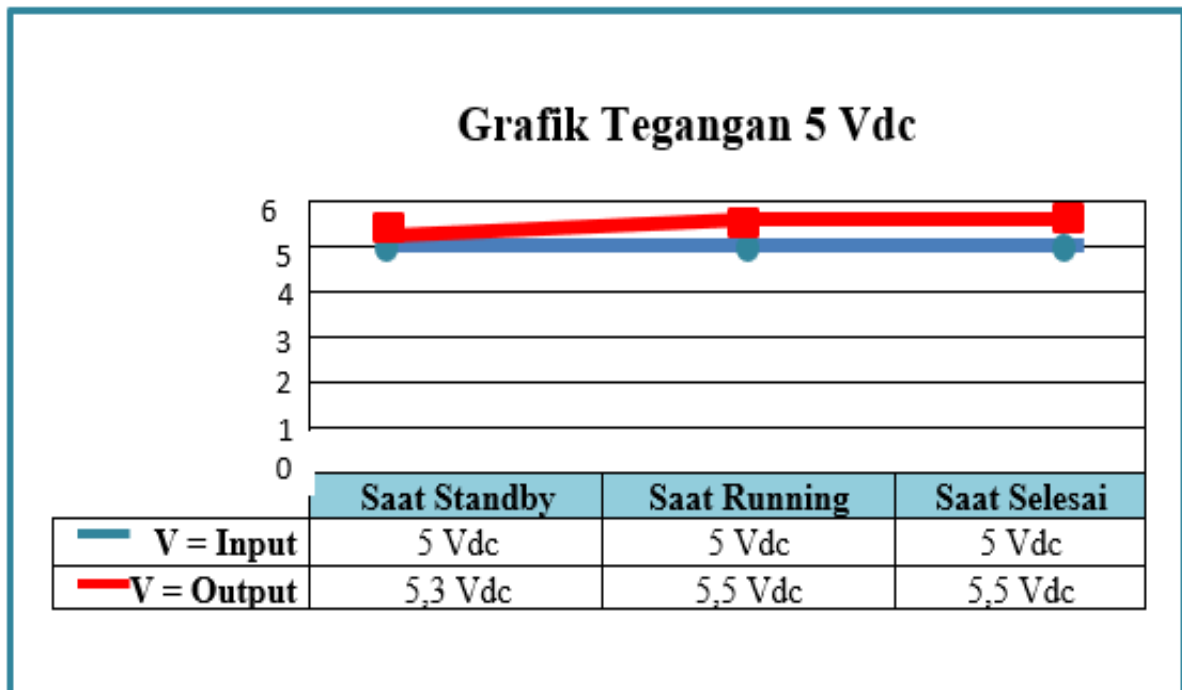
**Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Power Supply 12 Vdc**

Percobaan	Tegangan Keluar		
	Saat Standby	Running saat program berjalan	Running saat program selesai
1	12,1 Vdc	12,4 Vdc	12,4 Vdc
2	12,1 Vdc	12,4 Vdc	12,4 Vdc
3	12,1 Vdc	12,4 Vdc	12,4 Vdc

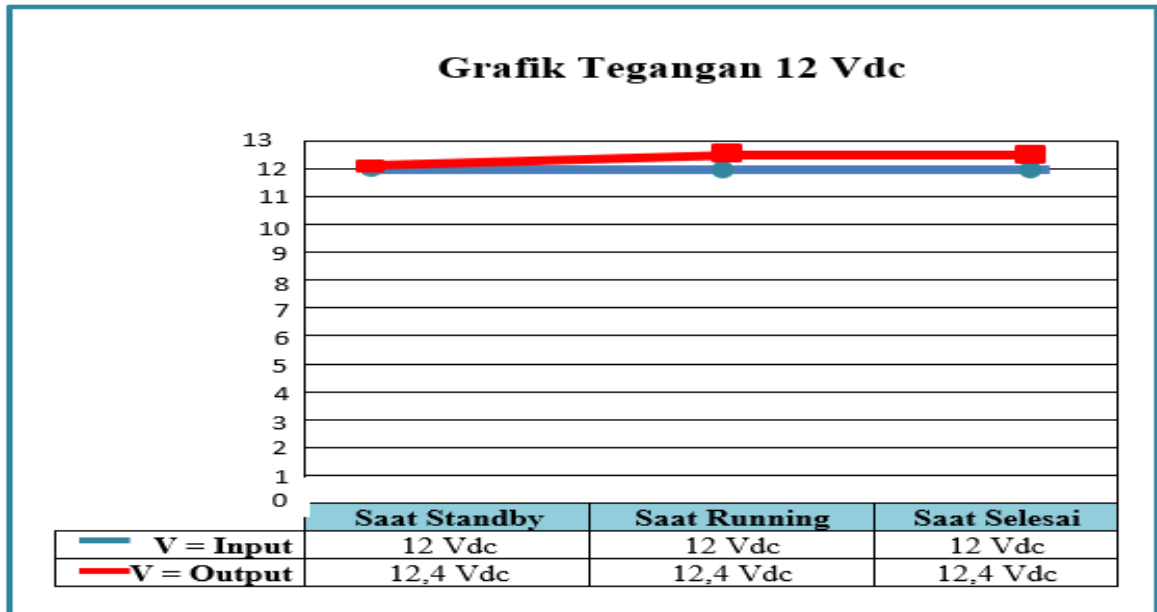
**Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Power Voltage Regulator 5 Vdc**

Percobaan	Tegangan Keluar		
	Saat Standby	Running saat progam berjalan	Running saat progam selesai
1	5,3 Vdc	5,5 Vdc	5,5 Vdc
2	5,3 Vdc	5,5 Vdc	5,5 Vdc
3	5,3 Vdc	5,5 Vdc	5,5 Vdc

Dari Table 4.1 dan 4.2 terlihat ada perubahan tegangan pada saat alat dalam kondisi terdapat perbedaan tegangan sebesar 0,2 Vdc pada saat *standby* dan pada saat *running*, pada tegangan *power stepdown*. Dalam 3 kali percobaan untuk pengukuran tegangan di *power supply* 12 Vdc adalah sebesar 0,3 Vdc. Pada Gambar 4.1 dan 4.2 akan ditunjukkan grafik perbedaan tegangan pada *power stepdown* 5 Vdc dan *power supply* 12 Vdc. Grafik yang dibuat menggunakan *Microsoft Word* 2010.



**Gambar 4.1 Grafik Tegangan Power Stepdown 5Vdc**



**Gambar 4.2 Grafik Tegangan Power Supply 12 Vdc**

#### 4.5.2 Analisa Blok Rangkaian Arduino Uno

Pada tabel ini akan menjelaskan bagaimana keadaan Arduino Uno dalam keadaan mati, *standby* dan dalam keadaan *running*.

**Tabel 4.3 Analisa Blok Rangkaian Arduino Uno**

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Saat Mati (0 Vdc)	Arduino Mati	Indikator mati	Sistem Sukses
Saat Running (12,4 Vdc)	Arduino Menyala	Indikator Menyala	Sistem Sukses
Saat Standby (12,4 Vdc)	Arduino Menyala	Indikator Menyala	Sistem Sukses

### 4.5.3 Analisa kerja relay dapur Otomatis

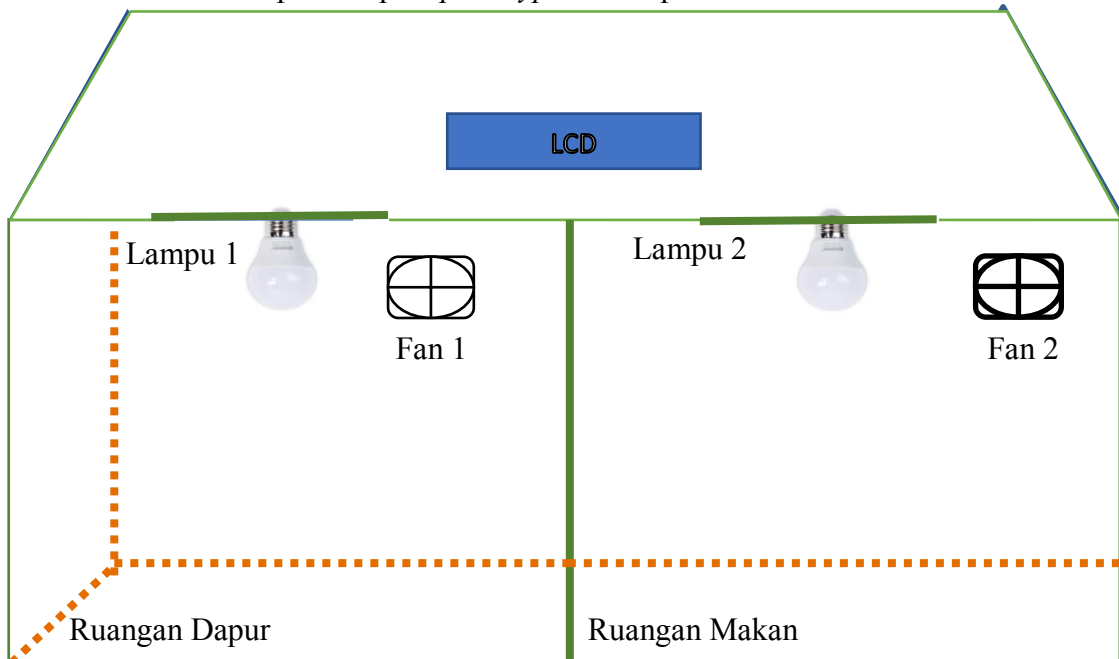
Pada table ini menjelaskan bagaimana keadaan relay saat dapur otomatis bekerja. Relay bekerja setelah menerima perintah inputan dari sensor PIR dan sensor asap.

Pengujian	Perintah yang digunakan	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Pir 1 (Lampu 1 dan Fan AC)	Gerakan tangan	Indikator relay aktif	Sistem sukses
Pir 2 (Lampu 2 )	Gerakan tangan	Indikator relay aktif	Sistem sukses
Sensor Smoke (Exhaust fan)	Asap pembakaran	Indikator relay aktif	Sistem sukses
Pir 1 (Lampu 1 dan Fan AC)	Tanpa Gerakan	Indikator relay mati	Sistem sukses
Pir 2 (Lampu 2 )	Tanpa Gerakan	Indikator relay mati	Sistem sukses
Sensor Smoke (Exhaust fan)	Tanpa Asap	Indikator relay mati	Sistem sukses

Tabel 4.4 Analisa kerja relay dapur otomatis

### 4.6 Pengujian dapur kantor otomatis

Berikut adalah tampilan depan *prototype* dari dapur kantor otomatis



Gambar 4.2 Tampilan Dapur Kantor Otomatis



#### 4.6.1 Pengujian Sistem Kerja Dapur kantor otomatis (bagian ruangan dapur)

Langkah Pengujian :

1. Pastikan alat dalam kondisi menyala dan standby.
2. Berikan gerakan (motion) pada ruangan dapur.
3. Berikan asap buatan pada ruangan dapur.
4. Setelah ada gerakan dan asap buatan makanya lampu 1 dan fan 2 akan menyala.
5. Mencatat hasil jeda menyala fan 1 dan lampu 1 pada ruangan dapur.

**Tabel 4.5 Pengujian sistem kerja dapur otomatis (ruangan dapur)**

Pengujian	Sensor yang dipakai	Perintah yang digunakan	Yang diharapkan	Waktu Menyala	Kesimpulan
Ruang Dapur	PIR 1	Gerakan	Lampu 1 Menyala	12,50 s	Sistem Sukses
Ruang Dapur	Smoke	Asap Buatan	Fan 1 Menyala	15,65 s	Sistem Sukses

#### 4.6.2 Pengujian Sistem Kerja Dapur kantor otomatis (bagian ruangan makan)

Langkah Pengujian :

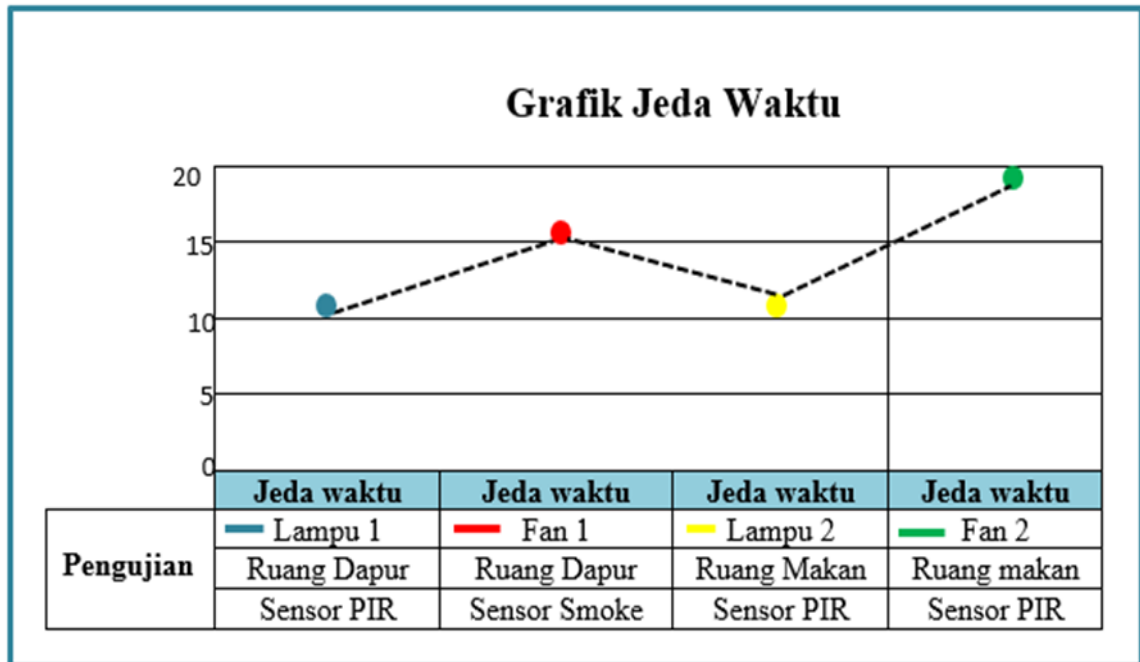
1. Pastikan alat dalam kondisi menyala dan standby.
2. Berikan gerakan (motion) pada ruangan makan.
3. Setelah ada gerakan maka lampu 1 dan fan 2 akan menyala.
4. Mencatat hasil jeda menyala fan 1 dan lampu 1 pada ruangan makan.

**Tabel 4.6 Pengujian sistem kerja dapur otomatis (ruangan makan)**

Pengujian	Sensor yang dipakai	Perintah yang digunakan	Yang diharapkan	Waktu Menyala	Kesimpulan
Ruang Makan	PIR 2	Gerakan	Lampu 1 Menyala	12,50 s	Sistem Sukses
Ruang Makan	PIR 2	Gerakan	Fan 1 Menyala	17,65 s	Sistem Sukses

Dari tabel 4.5 dan 4.6 setelah dilakukan pengujian dapat dijelaskan perbedaan masing – masing jeda waktu yang terjadi pada saat lampu 1 dan fan 1 padam dan lampu 2 dan fan 2 padam. Dimana pada lampu 1 dan 2 masing – masing diberi jeda waktu 12,50

detik jika tidak ada pergerakan di dalam kedua ruangan tersebut, dan jeda waktu untuk fan 2 yang di simulasikan sebagai perangkat AC diberi jeda waktu sekitar 17,65 detik, Sedangkan untuk fan 1 yang di simulasikan sebagai exhaust fan jeda waktu dalam pengujian yaitu 15,65 detik Khusus untuk jeda waktu untuk fan 1 dapat berubah – ubah sesuai kondisi diruangan terebut jika terjadi proses memasak yang menimbulkan asap, Gambar 4.3 adalah grafik pengujian dari tabel diatas.



**Gambar 4.3 Grafik Jeda Waktu Sistem Dapur Otomatis**

## 4.7 Pembahasan Program

Proses analisa dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian antara perangkat keras (hardware) yang sudah di uji coba dengan perangkat lunak (software) yang berupa listing program yang telah dimasukan ke dalam sistem Arduino Uno. Setelah melakukan penulisan listing program pada Arduino Uno 1.8.13 maka dapat dijelaskan seperti berikut ini :

Penulisan listing program harus diawali dengan kode :

```
#include< >
```

Kode di atas merupakan fungsi libraries yang ada pada software Arduino Uno.

Adapun listing program yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Void setup () {}*

*Void setup* adalah semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program dijalankan untuk pertama kalinya.

2. *Void loop () {}*

*Void loop* adalah fungsi yang dijalankan setelah fungsi void setup selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi secara berulang – ulang.

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan dalam format penulisan :

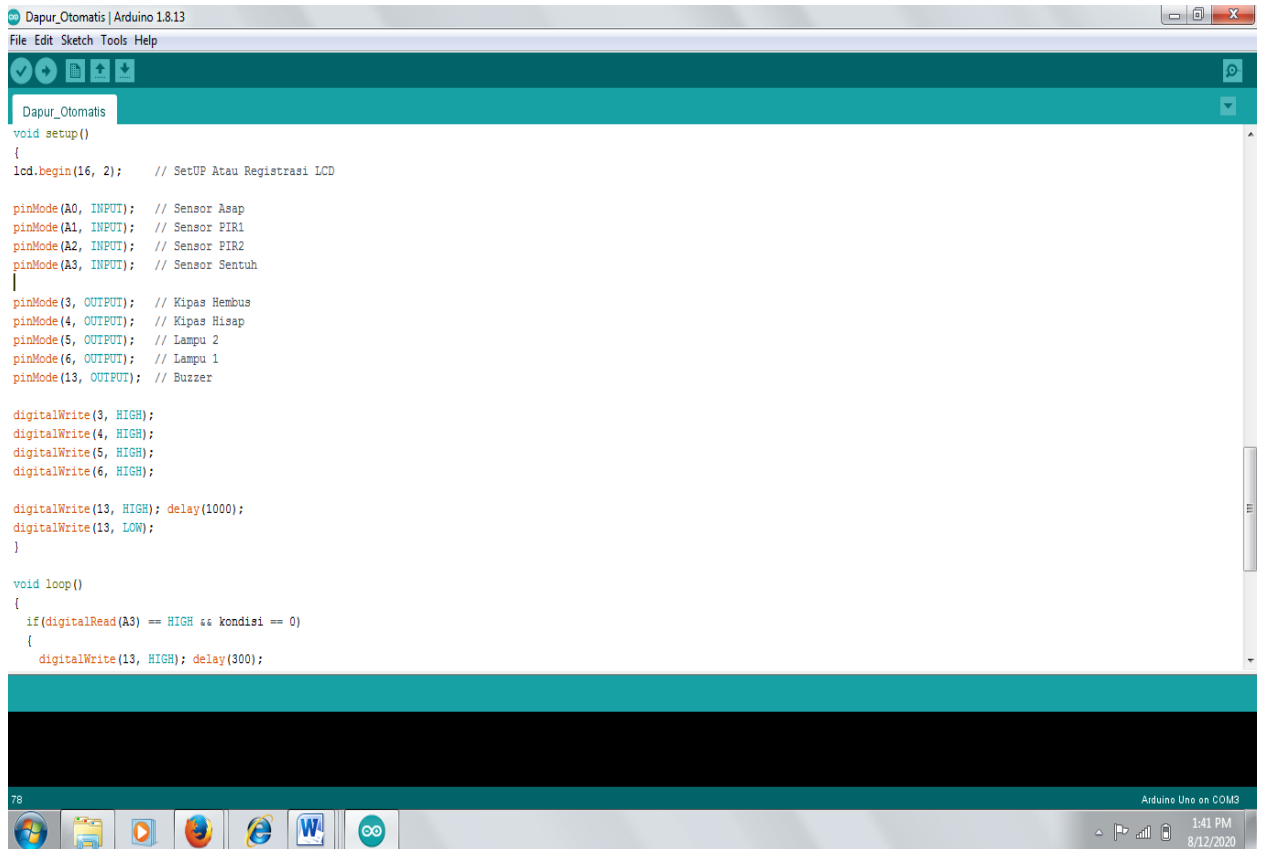
1. *pinMode*

*pinMode* digunakan dalam *void setup ()* untuk mengkonfigurasi pin apakah sebagai *input* atau *output*. Untuk *output* digital pin secara *default* di konfigurasi sebagai *input* sehingga untuk merubahnya harus menggunakan operator *pinMode* (pin, mode) dan digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0 – 19 (pin analog 0 – 5 adalah 14 – 19). Mode yang bisa digunakan adalah *input* atau *output*.

## 2. *digitalWrite*

*digitalWrite* digunakan untuk menset pin digital, ketika sebuah pin ditetapkan sebagai output, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* atau *LOW*.

### 4.7.1 Program pada sistem dapur otomatis



```
Dapur_Otomatis | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Dapur_Otomatis
void setup()
{
  lcd.begin(16, 2); // SetUP Atau Registrasi LCD

  pinMode(A0, INPUT); // Sensor Asap
  pinMode(A1, INPUT); // Sensor PIR1
  pinMode(A2, INPUT); // Sensor PIR2
  pinMode(A3, INPUT); // Sensor Sentuh
  |
  pinMode(3, OUTPUT); // Kipas Hembus
  pinMode(4, OUTPUT); // Kipas Hisap
  pinMode(5, OUTPUT); // Lampu 2
  pinMode(6, OUTPUT); // Lampu 1
  pinMode(13, OUTPUT); // Buzzer

  digitalWrite(3, HIGH);
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  digitalWrite(6, HIGH);

  digitalWrite(13, HIGH); delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(A3) == HIGH && kondisi == 0)
  {
    digitalWrite(13, HIGH); delay(300);
  }
}
```

**Gambar 4.4** Program pada sistem dapur otomatis

# **BAB V**

## **PENUTUP**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian di BAB IV sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses perancangan dan pembuatan *prototype* pada sistem dapur otomatis dengan menggunakan Arduino Uno R3.
2. Hasil pengujian waktu jeda mati lampu 1 dan lampu 2 bernilai sama, yaitu sama – sama 12,50 detik.
3. Hasil pengujian waktu jeda mati fan 1 adalah selama 17,65 detik, sedangkan waktu jeda mati fan 2 pada saat pengujian selama 15,65 detik. Untuk fan 2 yang kendali input menggunakan sensor smoke, waktu jeda dapat berubah – ubah tergantung banyaknya asap pada ruangan dapur.
4. Pengujian waktu jeda yang diberikan pada masing – masing sensor PIR mengalami kenaikan waktu sekitar 2 detik, yaitu pada saat di progam 10 detik setelah diuji menjadi 12,50 detik.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran untuk penelitian ini untuk pengembangan selanjutnya agar lebih baik Lagi dari sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Penempatan sensor PIR dan pengaturan sensitifitasnya harus di atur dengan teliti, karena dapat menyebabkan lampu dan relay hidup mati akibat gerakan yang sedikit saja.
2. Kedepannya sensor PIR akan dicoba diganti dengan sensor tipe lain yang dapat memberikan jeda waktu serta sensitifitas yang pas sesuai perintah di pemogram.

## DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul. 2017. *Pemograman Arduino Menggunakan ArduBlock*. Yogyakarta:Andi.

Kadir, Abdul. 2017. *Pemograman Arduino dan Processing*. Jakarta:PT Elex Media Komputindo

<http://k-sience.blogspot.com/2017/07/apa-itu-mikrokontroller-avr-atmega328p.html>

<https://finance.detik.com/energi/d-3170108/pln-masyarakat-belum-peduli-cabut-kabel-tv-dan-charger-hp>

## LAMPIRAN

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 12, en = 11, d4 = 10, d5 = 9, d6 = 8, d7 = 7;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

int kondisi = 0;
int L1, L2; // Lampu
int F1, F2; // Fan
long int L1on = 10000, // Delay Lampu 1
        L2on = 10000, // Delay Lampu 2
        F2on = 15000, // Delay Kipas F2
        LastTimeL1 = -L1on,
        LastTimeL2 = -L2on,
        LastTimeF2 = -F2on;

void Standby()
{
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(" DAPUR OTOMATIS ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" M. HAFIZ RIZKY ");
    digitalWrite(2, HIGH);
}
```

```

void Ready()
{
  if(digitalRead(A3) == HIGH)
  {
    digitalWrite(13, HIGH); delay(1000);
    digitalWrite(13, LOW);

    digitalWrite(3, HIGH);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    kondisi = 0;
    lcd.begin(16, 2); // SetUP Atau Registrasi LCD
  }

  int ADC_Sensor_Asap = analogRead(A0);

  if(digitalRead(A1) == HIGH){LastTimeL1 = millis(); }
  if(digitalRead(A2) == HIGH){LastTimeL2 = LastTimeF2 = millis(); }

  if( (millis() - LastTimeL1) < L1on) {L1 = 1;} else {L1 = 0;}
  if( (millis() - LastTimeL2) < L2on) {L2 = 1;} else {L2 = 0;}
  if( (millis() - LastTimeF2) < F2on) {F2 = 1;} else {F2 = 0;}

  if(ADC_Sensor_Asap >= 600){ F1=1; }
  if(ADC_Sensor_Asap <= 400){ F1=0; }

```



```

lcd.setCursor(0,0);
if(L1){ lcd.print(" L1=ON "); digitalWrite(6, LOW ); }
else { lcd.print(" L1=OFF "); digitalWrite(6, HIGH); }

if(L2){ lcd.print(" L2=ON "); digitalWrite(5, LOW ); }
else { lcd.print(" L2=OFF "); digitalWrite(5, HIGH); }

lcd.setCursor(0,1);
if(F1){ lcd.print(" F1=ON "); digitalWrite(4, LOW ); }
else { lcd.print(" F1=OFF "); digitalWrite(4, HIGH); }

if(F2){ lcd.print(" F2=ON "); digitalWrite(3, LOW ); }
else { lcd.print(" F2=OFF "); digitalWrite(3, HIGH); }

}

void setup()
{
lcd.begin(16, 2); // SetUP Atau Registrasi LCD

pinMode(A0, INPUT); // Sensor Asap
pinMode(A1, INPUT); // Sensor PIR1
pinMode(A2, INPUT); // Sensor PIR2
pinMode(A3, INPUT); // Sensor Sentuh

pinMode(3, OUTPUT); // Kipas Hembus
pinMode(4, OUTPUT); // Kipas Hisap

```

```

pinMode(5, OUTPUT); // Lampu 2
pinMode(6, OUTPUT); // Lampu 1
pinMode(13, OUTPUT); // Buzzer

digitalWrite(3, HIGH);
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, HIGH);
digitalWrite(6, HIGH);

digitalWrite(13, HIGH); delay(1000);
digitalWrite(13, LOW);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(A3) == HIGH && kondisi == 0)
  {
    digitalWrite(13, HIGH); delay(300);
    digitalWrite(13, LOW); delay(100);
    digitalWrite(13, HIGH); delay(300);
    digitalWrite(13, LOW);

    kondisi = 1;

    lcd.begin(16, 2); // SetUP Atau Registrasi LCD
  }

  if(kondisi)

```

```
{  
  Ready();  
}
```

else

```
{  
  Standby();  
}
```