

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK SISTEM  
PENCEGAH POTENSI KEBAKARAN BERDASARKAN DETEKSI  
KEBOCORAN GAS DAN SUHU RUANGAN UNTUK RUMAH TINGGAL  
MELALUI ALARM**



**Disusun Oleh :**

**ROSDY KURNIAWAN  
5315118555**

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

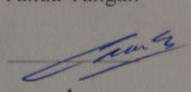
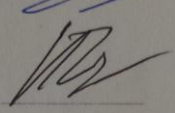
Judul: Pembuatan dan Pengujian Perangkat Lunak Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Gas dan Suhu Ruang untuk Rumah Tinggal Melalui Alarm

Nama : Rosdy Kurniawan

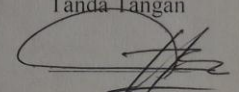
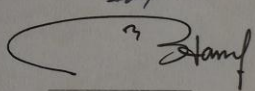
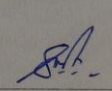
No. Reg : 5315118555

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

### Dosen Pembimbing

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Dosen Pembimbing I</b> Dr. Catur Setyawan K. S.T., M.T. NIP : 197102232006041001		18/8 2017
<b>Dosen Pembimbing II</b> Ragil Sukarno S.T., M.T. NIP : 197902112012121001		19/8 2017

### Dosen Penguji

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Ketua Sidang</b> Ja'far Amiruddin S.T., M.T. NIP : 197301152005011001		10/8 2017
<b>Sekretaris Sidang</b> Imam Mahir S.Pd, M.Pd NIP : 198404182009121001		23/8/2017
<b>Dosen Ahli</b> I Wayan Sugita S.T., M.T. NIP : 197911142012121001		18/8 2017

Mengetahui  
Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Universitas Negeri Jakarta

  
Ahmad Kholil, S.T., M.T.  
NIP : 197908312005011001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosdy Kurniawan

NIM : 5315118555

Judul Skripsi :” **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK  
SISTEM PENCEGAH POTENSI KEBAKARAN  
BERDASARKAN DETEKSI KEBOCORAN GAS DAN SUHU  
RUANGAN UNTUK RUMAH TINGGAL MELALUI  
ALARM**”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika ada terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, Agustus 2017

Yang m-



**Rosdy Kurniawan**  
NIM. 5315118555

## ABSTRAK

### **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK SISTEM PENCEGAHAN POTENSI KEBAKARAN BERDASARKAN DETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS DAN SUHU RUANGAN UNTUK RUMAH TINGGAL MELALUI ALARM**

Oleh:  
**Rosdy Kurniawan**  
**5315118555**

Kebakaran adalah peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda. Salah satu penyebab terjadinya kebakaran tersebut adalah kebocoran gas *LPG*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem perangkat lunak deteksi kebocoran gas rumah tangga untuk mengurangi potensi terjadinya kebakaran di rumah tangga khususnya di ruangan dapur. Metode penulisan ini adalah melihat langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data. Metode ini berbasis *Microcontroler* ATmega 16 dan menggunakan software CVAVR. Hasil dari pembuatan alat tersebut adalah alat tersebut dapat mendeteksi kebocoran gas dan suhu asap apabila pada ruangan tersebut memiliki sensor asap dan sensor suhu panas diatas 50° C, sehingga dapat meminimalisir resiko yang akan terjadi apabila terdapat kebocoran gas pada rumah tinggal.

**Kata Kunci : Perancangan dan Pengujian alat kebocoran gas, Pencegah Kebakaran, Rumah Tinggal**

## **ABSTRACT**

***Manufacture and testing system software fire potential prevention based on the gas leak detection and room temperature for a residence through alarm***

**BY :**  
**Rosdy Kurniawan**  
**5315118555**

*The fire is event or occurrence for an uncontrolled fire that could endanger and wealth. One of the cause of the incident was a gas leak LPG tube one. This stude attemps to design systems software detection gas leak house holds in order to reduce the potential for fire at households especiallu in a room. A method of writing this actually looking at the field to collect data. This method base microcontroller ATmega 16 and use software CVAvr. The result of making the device is the devices could detect gas leak and temperature smoke. If the room has sensors smoke and censorship heat up 50°, so as to minimalize of the risk of what will happen if there was a gas leak on houses.*

*Keywords : Design, Software, Firing Prevention, Residential*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, hanya berkat rahmat dan ridhaNya, bisa menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Perangkat Lunak Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Gas dan Suhu Ruangan Untuk Rumah Tinggal Melalui Alarm”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Oleh karena itu, penulis di kesempatan kali ini ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Himawan Hadi Sutrisno ST., MT selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan selama menempuh perkuliahan di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Catur Setyawan K. M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan saran kepada peneulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Ragil Sukarno, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan saran kepada peneulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya.
6. Kedua orang tua saya, yang telah mendidik sampai akhirnya penulis bisa meraih gelar Sarjana Pendidikan.
7. Seluruh Mahasiswa *Fire Protection* FT-UNJ yang telah memberi semangat dan motivasi.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Peneliti menyadari keterbatasan kemampuan yang dimiliki, sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih banyak hal yang perlu diperbaiki. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, serta bagi dunia pendidikan dan juga ilmu pengetahuan. Untuk itu peneliti sangat mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Jakarta, Agustus 2017

**Rosdy Kurniawan**

**5315118555**

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II    KAJIAN TEORI</b>	
2.1. Sistem Deteksi .....	6
2.1.1. Faktor – Faktor Karakteristik Individu .....	6
2.1.1.1. Sistem Detektor .....	6
2.1.2. Klasifikasi Kebakaran .....	10
2.1.3. Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran Pasif .....	16
2.2. Sensor Gas (MQ2) .....	21



2.3.	Sensor Suhu.....	26
2.4.	Definisi Kebakaran.....	30
2.4.1.	Microcontroler ATmega 16 .....	31
2.4.2.	Arsitektur ATmega 16.....	32
2.4.3.	Konfigurasi Tegangan Trasi ATmega 16.....	34
2.4.4.	Memori Data (SRAM).....	36
2.5.	LCD .....	40
2.5.1.	Spesifikasi Modul LCD. ....	41
2.6.	Regulator 9805.....	44
2.6.1.	Fixed Voltage Regulator (Pengatur Tegangan Tetap). ....	45
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Metodologi Penelitian .....	49
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian .....	49
3.3.	Tujuan Umum Alat .....	49
3.4.	Blok Diagram.....	50
3.5.	Perencanaan Program .....	51
3.6.	Teknik dan Prosedur Perancangan <i>Software</i> .....	52
3.7.	Rangkaian Gambar .....	56
3.7.1.	Rangkaian Regulator. ....	56
3.7.2.	Rangkaian Sensor Suhu. ....	57
3.7.3.	Rangkaian Sensor Gas. ....	58
3.8.	Rangkaian LCD. ....	59
3.9.	Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	60
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Pengujian Alat .....	61
4.2.	Cara Kerja Alat.....	62
4.3.	Hasil Pengujian .....	63
4.3.1.	Rangkaian Regulator/ <i>Power Supply</i> . ....	63
4.3.2.	Hasil Perancangan Sensor Suhu. ....	64
4.3.3.	Hasil Perancangan Sensor Gas. ....	66
4.3.4.	Hasil Perancangan LCD. ....	66
4.3.5.	Hasil Perancangan <i>Buzzer</i> .....	69

	4.3.6. Hasil Perancangan Keseluruhan. ....	71
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b>	
	5.1. Kesimpulan .....	73
	5.2. Saran .....	74
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1            DOKUMENTASI PEMBUATAN ALAT**

**LAMPIRAN 2            CURICULUM VITAE**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Statistik Kebakaran DKI Jakarta 2012-2016. ....	2
Gambar 2.1. Contoh skema sistem deteksi dan alarm. ....	7
Gambar 2.2. Detektor asap. ....	8
Gambar 2.3 Detektor nyala api.....	9
Gambar 2.4 Detektor panas. ....	9
Gambar 2.5 Karakteristik Sensitivitas MQ 2.....	22
Gambar 2.6 Sensor Gas MQ2. ....	25
Gambar 2.7 Sensor Suhu LM35. ....	28
Gambar 2.8. Blok ATmega16. ....	33
Gambar 2.9. Konfigurasi PIN ATmega16.....	34
Gambar 2.10, Peta Memori Data ATmega16.....	37
Gambar 2.11. Modul LCD karakter 2x16. ....	41
Gambar 2.12. Rangkaian LCD. ....	42
Gambar 2.13. Blok diagram LCD ....	43
Gambar 2.14. IC 7805.....	46
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem.....	51
Gambar 3.2. FlowCharts Rangkaian. ....	51
Gambar 3.3. Tampilan Software <i>Code Vision AVR</i> . ....	53
Gambar 3.4. Setting Downloader Kanda System STK200+/300. ....	54
Gambar 3.5. Dialog Create New File.....	54
Gambar 3.6. Dialog Project Wizard.....	55
Gambar 3.7. Dialog Penentuan Port. ....	56
Gambar 3.8. Rangkaian Regulator.....	57

<b>Gambar 3.9. Rangkaian Sensor Suhu. ....</b>	<b>58</b>
<b>Gambar 3.10. Rangkaian Sensor Gas. ....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 3.11. Rangkaian LCD. ....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 3.12. Rangkaian Buzzer.....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.1. Nyala LCD.....</b>	<b>69</b>
<b>Gambar 4.2. Percobaan Sistem.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1. Klasifikasi Bangunan Sesuai Dengan Penggunaannya.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabel 2.2 Pengklasifikasian Bangunan Sesuai dengan Penggunaanya .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabel 2.3. Fungsi Pin 7805.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 4.1. Hasil pengujian rangkaian power supply .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabel 4.2. Pengujian Sensor Suhu .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabel 4.3. Percobaan Sensor Gas. ....</b>	<b>67</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

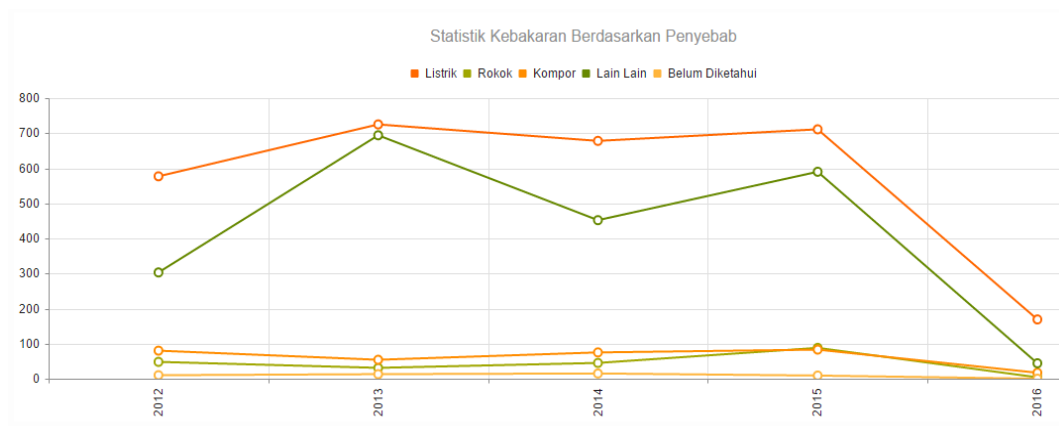
### **1.1 LATAR BELAKANG**

Sesuai kebijakan pemerintah tentang konversi minyak tanah ke gas LPG, maka hampir semua masyarakat Indonesia sudah menggunakan kompor gas untuk keperluan memasak. Karena untuk pengguna gas LPG termasuk hal yang baru bagi sebagian penduduk, maka banyak yang kurang paham tentang tata cara pemasangan dan penggunaan yang aman untuk pemakaian di rumah. Meskipun sering dilakukan penyuluhan oleh pemerintah masih banyak terjadi kasus kebakaran yang diakibatkan oleh kompor gas. Hal-hal yang menjadi penyebab terjadinya kebakaran oleh kompor gas adalah adanya kebocoran gas pada instalasi tabung ke selang sampai ke kompor seperti:

- Karet /seal pada mulut tabung gas yang longgar sehingga adanya gas yang keluar dari sela-sela leher tabung dan regulator yang terpasang pada tabung.
- Selang yang bocor akibat gigitan tikus atau retak/belah akibat usia selang yang sudah lama.
- Sabuk/gesper pengikat selang longgar.
- Komponen penyalur gas pada kompor mengalami penurunan kualitas sehingga ada pipa yang bocor oleh karat.

Proteksi Kebakaran Aktif berupa alat ataupun instalasi yang disiapkan untuk mendeteksi dan atau memadamkan kebakaran. Sistem proteksi pasif merupakan sistem perlindungan terhadap kebakaran yang

bekerjanya melalui sarana pasif yang terdapat pada bangunan. Biasanya juga disebut sebagai sistem perlindungan bangunan dengan menangani api dan kebakaran secara tidak langsung. Caranya dengan meningkatkan kinerja bahan bangunan, struktur bangunan, pengontrolan dan penyediaan fasilitas pendukung penyelamatan terhadap bahaya api dan kebakaran.



**Gambar 1.1. Statistik Kebakaran DKI Jakarta 2012-2016**

Dari data kebakaran di DKI Jakarta, dari tahun 2012 s.d. 2016 terjadi peristiwa kebakaran akibat kompor gas sebanyak rata-rata 80-90 peristiwa per tahun. Maraknya pemberitaan mengenai 'tabung gas meledak' memang membuat sebagian orang menjadi ragu untuk menggunakan LPG, terutama untuk tabung ukuran 3,6 kg. Pasalnya, tabung ukuran tersebut kerap diberitakan menjadi penyebab terjadinya ledakan atau kebakaran. Dalam konteks 'tabung gas meledak' sebenarnya bukan tabungnya yang meledak, tetapi terperangkapnya gas akibat kebocoran di dalam ruangan tertutup, contohnya ruangan sempit di bawah kompor gas. Jadi, ketika kompor dinyalakan otomatis mengakibatkan



ledakan kecil dan kompor tidak menyala. Hal ini dikarenakan adanya campuran antara gas, udara (oksigen), dan panas (pemantik kompor).

Berbagai permasalahan penyebab terjadinya kebakaran dapat dihindari dengan cara pemakaian peralatan secara cermat dan sesuai, pemasangan yang sesuai standar dan lain sebagainya. Pencegahan sebelum terjadinya kebakaran juga sangat diperlukan untuk menghindari sebelum terjadinya kebakaran yang meluas yang dapat menyebabkan kerugian yang besar. Dari beberapa data statistik kebakaran diatas, maka dalam tugas akhir ini dimaksudkan untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas (tabung gas) sehingga dapat mengantisipasi terjadinya kebakaran.

## **1.2 IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah cara mengatasi kebakaran di ruangan dapur?
2. Bagaimanakah cara membuat system proteksi kebakaran di ruangan dapur?

## **1.3 PEMBATAHAN MASALAH**

Sebagai batasan masalah dari tugas akhir ini adalah mengenai pembuatan perangkat lunak Sistem Pencegah Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 yang kemudian diharapkan dapat mengatasi resiko potensi kebakaran di rumah tinggal.

#### 1.4 RUMUSAN MASALAH

Sebagai rumusan masalah dari Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 adalah:

- a. Bagaimana cara mengatur dan mengendalikan sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.
- b. Bagaimana perangkat lunak sistem dapat berfungsi mendeteksi suhu ruangan secara *realtime* sehingga mengetahui adanya peningkatan suhu untuk mengantisipasi ketika terjadi kenaikan suhu yang dapat berpotensi menyebabkan terjadinya kebakaran.
- c. Bagaimana perangkat lunak sistem dapat memberi peringatan berupa bunyi alarm maupun lampu indikator ketika terjadi kebocoran tabung gas maupun terjadi peningkatan suhu ruangan sehingga potensi kebakaran dapat dihindarkan.
- d. Bagaimana cara membuat perangkat lunak sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16
- e. Bagaimana cara menguji perangkat lunak sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.

## **1.5 TUJUAN PERANCANGAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah Pembuatan perangkat lunak Sistem Pencegah Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 adalah:

- a. Merancang sistem perangkat lunak deteksi kebocoran gas rumah tangga untuk mengurangi potensi terjadinya kebakaran di rumah tangga khususnya di ruangan dapur.
- b. Meminimalisir resiko kebakaran yang di timbulkan oleh tabung gas

## **1.6 MANFAAT PERANCANGAN**

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- a. Dapat menghindari terjadinya kebakaran akibat kebocoran tabung gas pada rumah tangga maupun pada industri rumah tangga.
- b. Dapat menghindarkan dari kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran yang terjadi akibat kebocoran tabung gas.

Dengan informasi adanya kebocoran gas secara dini, maka kebakaran dapat dihindarkan sehingga menimbulkan rasa aman pada pengguna tabung gas yang dapat mengancam kerugian harta benda maupun nyawa.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

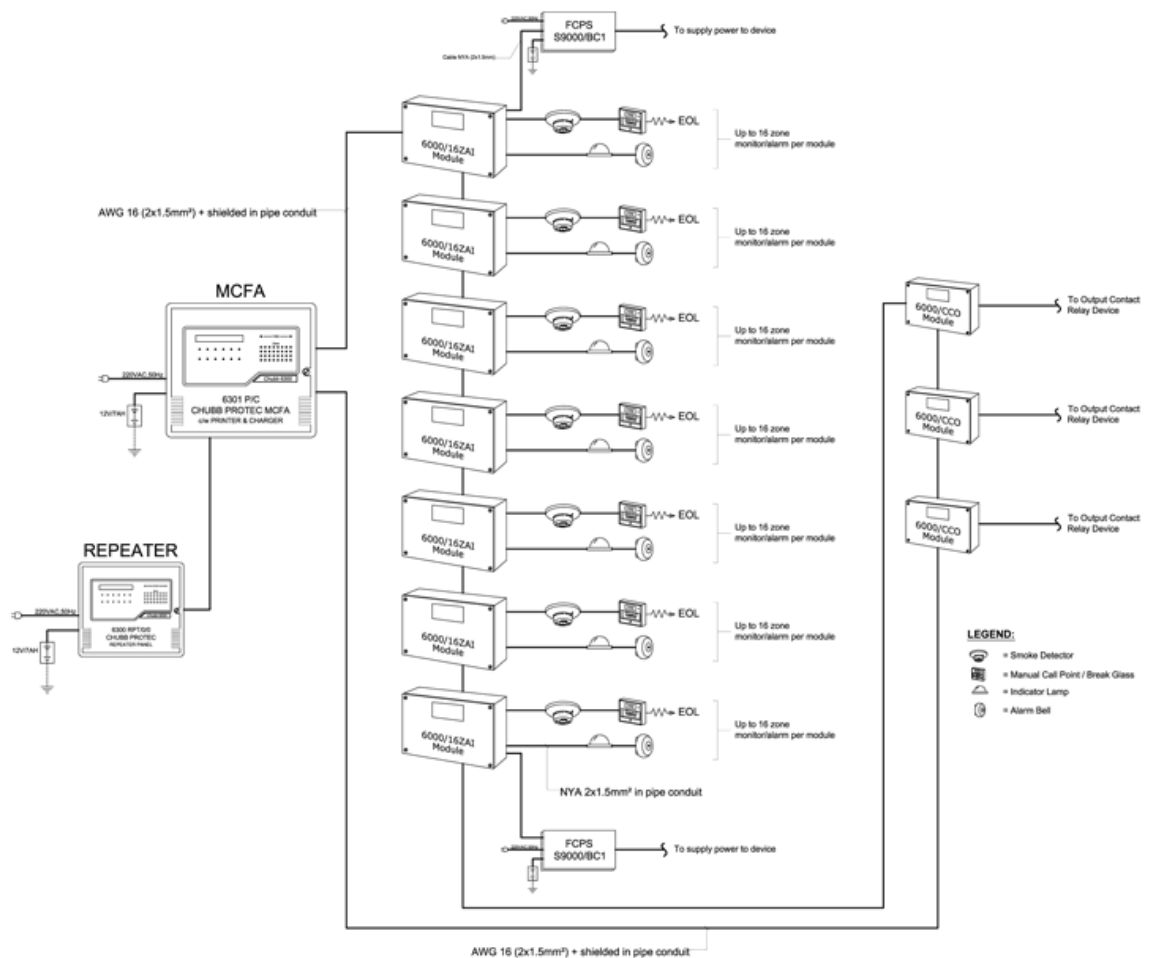
#### **2.1 Sistem Deteksi Kebakaran**

Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 menggunakan sistem deteksi berupa sensor gas yang berfungsi untuk mendeteksi adanya kebocoran gas pada rumah tangga yang dilengkapi sistem pendeteksian suhu secara *realtime*. Sistem menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai otak kerja utama untuk mengatur keseluruhan kerja sistem. Sistem kerja juga dilengkapi LCD yang berfungsi untuk menampilkan karakter huruf sehingga mudah untuk pembacaan dan juga dilengkapi media pengiriman pesan agar pemilik rumah dapat mengetahui jika terjadi kendala.

##### **2.1.1 Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran Aktif**

###### **2.1.1.1 Sistem Detektor**

Sistem deteksi dan alarm kebakaran sangat penting untuk bangunan gedung, karena berfungsi sebagai pemberi peringatan pada penghuni bangunan agar segera menyelamatkan diri (Taufan, 2011).



Gambar 2.1 Contoh skema sistem deteksi dan alarm

Menurut Sunarno (2006:86), sistem pendeteksi kebakaran adalah suatu sistem keteknikan yang terdiri dari beberapa alat yang secara otomatis mendeteksi panas, asap, atau hasil pembakaran lain dan akan menyalakan alarm. Dalam Bab 5 butir 5.7.1.1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008, menjelaskan bahwa sistem alarm kebakaran atau detektor kebakaran otomatis disyaratkan oleh bagian lain dari persyaratan teknis ini, maka harus disediakan dan dipasang sesuai dengan SNI 03-3985-2000. Berdasarkan SNI 03-3985-2000 butir 4.2, klasifikasi detektor kebakaran

menyebutkan bahwa untuk kepentingan standar ini, detektor kebakaran otomatis diklasifikasikan sesuai dengan jenisnya seperti:

1. Detektor panas,
2. Detektor asap,
3. Detektor nyala api,
4. Detektor gas kebakaran, dan
5. Detektor kebakaran lainnya.

Untuk pemasangannya harus sesuai dengan standar dalam hal perletakan dan jarak antara detektor kebakaran seperti yang sudah dijelaskan pada SNI 03-3985-2000.



Gambar 2.2 Detektor asap



Gambar 2.3 Detektor nyala api



Gambar 2.4 Detektor panas

Menurut Juwana (2005:153-154) pemasangan detektor panas harus memenuhi persyaratan antara lain:

1. Dipasang pada posisi 15 mm hingga 100 mm di bawah permukaan langit-langit,
2. Untuk setiap luas lantai 46 m<sup>2</sup> dengan tinggi langit-langit 3 meter,
3. Jarak antara detektor tidak lebih dari 7 meter untuk ruang aktif dan tidak lebih dari 10 meter untuk ruang sirkulasi, dan

4. Jarak detektor dengan dinding 30 cm.

Dalam perencanaan detektor yang akan dipasang ada beberapa hal yang dijadikan sebagai kriteria dan acuan selain berdasarkan aturan juga berdasarkan kondisi bangunan.

### 2.1.2 Klasifikasi Bangunan

#### A. Berdasarkan penggunaannya

Pengklasifikasian bangunan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaannya menurut Kepmen PU No. 26/PRT/M//2008. Klasifikasi bangunan sesuai dengan penggunaannya disajikan tabel 2.1.

**Tabel 2.1. Klasifikasi Bangunan Sesuai Dengan Penggunaannya**

NO	Klasifikasi	Keterangan
1	Kelas 1	Bangunan merupakan bangunan hunia biasa, satu atau lebih.
	Kelas 1 a	Bangunan hunian tunggal yang berupa satu rumah tunggal atau lebih, bangunan hunian gandeng, yang masing – masing bangunannya dipisahkan dengan satu dinding tahan api, termasuk rumah deret, rumah taman dan villa.
	Kelas 1 b	Rumah asrama/kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya dengan luasan total lantai kurang dari 300 m <sup>2</sup> dan tidak di tinggal lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak di atas atau di bawah bangunan lain.



2	Kelas 2	Bangunan hunian yang terdiri atas dua atau lebih unit hunian yang masing- masing terpisah.
3	Kelas 3	<p>Bangunan hunian di luar kelas 1 dan 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan termasuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumah asrama,rumah tamu, losmen</li> <li>• Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel dan motel</li> <li>• Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah</li> <li>• Panti untuk orang berumur, cacat atau untuk anak –anak</li> <li>• Bangunan untuk tempat tinggal dari suatu bangunan perawatan kesehatan yang menampung karyawan – karyawannya.</li> </ul>
4	Kelas 4	Bangunan hunian campuran, adalah tempat tinggal yang berada di dalam suatu bangunan kelas 5,6,7,8,9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan tersebut.
5	Kelas 5	Bangunan kantor, bangunan gedung yang dipergunakan untuk tujuan usaha profesional, penggunaan administratif, atau usaha komersial diluar bangunan kelas 6,7,8 dan 9
6	Kelas 6	Bangunan perdagangan, adalah bangunan yang

		<p>dipergunakan untuk tempat penjualan barang – barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruang makan, kafe, restoran</li> <li>• Ruang makan malam, bar, kios bagian dari hotel.</li> <li>• Tempat potong rambut, tempat cuci umum.</li> <li>• Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, bengkel.</li> </ul>
7	Kelas 7	<p>Bangunan penyimpanan/gedung adalah bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan termasuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat parkir umum</li> <li>• Gudang atau tempat pameran barang-barang produksi.</li> </ul>
8	Kelas 8	<p>Bangunan laboratorium industri atau pabrik adalah bangunan yang di pergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produksi, perakitan, pengepakan, finishing dalam rangka perdagangan atau penjualan.</p>
9	Kelas 9	<p>Bangunan umum adalah bangunan yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat.</p>
	Kelas 9 a	<p>Bangunan perawatan kesehatan, termasuk bagian – bagian dari bangunan tersebut yang merupakan laboratorium.</p>
	Kelas 9 b	<p>Bangunan pertemuan, termasuk bengkel kerja,</p>

		laboratorium, atau sejenisnya disekolah dasar atau lanjutan, hall, bangunan peribadatan, bangunan budaya.
10	Kelas 10	Bangunan perawatan kesehatan, termasuk bagian – bagian dari bangunan tersebut yang merupakan laboratorium.
	Kelas 10 a	Bangunan pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium, atau sejenisnya di sekolah dasar atau lanjutan, hall, bangunan peribadatan, bangunan budaya.
	Kelas 10 b	Struktur yang berupa pagar, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.
11	Bangunan yang tidak di klasifikasikan Khusus	Bangunan atau bagian dari bangunan yang tidak termasuk dalam klasifikasi bangunan 1 sd 10 tersebut, dalam pedoman teknis ini dimaksudkan dengan klasifikasi yang mendekati sesuai peruntukannya
12	Bangunan Yang penggunaanya insidentil	Bagian bangunan yang penggunaanya insidentil dan sepanjang tidak mengakibatkan gangguan pada bagian bangunan lainnya

(Sumber: Kepmen PU No. 26/PRT/M//2008)

NFPA 101. Life safety code juga mengklasifikasikan gedung sesuai dengan penggunaannya. Pengklasifikasian Bangunan Sesuai dengan Penggunaannya disajikan pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Pengklasifikasian Bangunan Sesuai dengan Penggunaannya**

No	Klasifikasi	Keterangan
1	assembly	Gedung yang di gunakan untuk berkumpul sebanyak 50 orang atau lebih yang didalamnya terdapat kegiatan rapat, Workshop, makan, minum, tempat hiburan atau tempat menunggu kendaraan. Yang termasuk dalam bangunan ini adalah gudang, auditorium, kelas kampus atau Universitas yang mempunyai kapasitas 50 orang lebih.
2	Educational	Gedung yang digunakan sebagai sarana pendidikan yang digunakan selama 4 jam atau lebih dalam seminggu diantaranya adalah academies, nursery school, kindergartens.
3	Health care	Gedung yang digunakan sebagai tempat pengobatan dan penyembuhan bagi orang – orang yang menderita sakit, baik fisik maupun jiwa, diantaranya adalah hospital, limited care facilities, dan nursing house.
4	Detention and correctional	Gedung yang digunakan sebagai tempat penginapan, diantaranya adalah pusat tempat rehabilitasi obat dan lain – lain.

5	Residential	Gedung yang digunakan dan difungsikan sebagai tempat tinggal dan penginapan, diantaranya adalah hotel, motel, asrama, dan apartemen.
6	Mercantile	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai pertokoan atau penjualan barang – barang dagangan diantaranya adalah departemen store, supermarket, shopping centre.
7	Busness	Gedung yang digunakan dan difungsikan sebagai tempat transaksi bisnis, misalnya penyimpanan dokumen transaksi penjualan diantaranya adalah city hall, college dan Univercity yang mempunyai ruangan kurang dari 50 orang, dentist offices, doctor offices dan lain – lain.
8	Industry	Gedung yang digunakan dan difungsikan sebagai pabrik pembuatan barang – barang tertentu seperti assembling mixing, packaging, finishing, decorating, dan repairing.
9	Storage	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai penyimpanan utama barang-barang dagangan, produk, kendaraan, dan binatang.
10	Mixed occupancies	Gedung yang merupakan dua atau lebih campuran fungsi bangunan.

(Sumber: NFPA 101. Life safety code)

### 2.1.3 Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran Pasif

Sistem proteksi pasif merupakan sistem perlindungan terhadap kebakaran yang bekerjanya melalui sarana pasif yang terdapat pada bangunan. Biasanya juga disebut sebagai sistem perlindungan bangunan dengan menangani api dan kebakaran secara tidak langsung. Caranya dengan meningkatkan kinerja bahan bangunan, struktur bangunan, pengontrolan dan penyediaan fasilitas pendukung penyelamatan terhadap bahaya api dan kebakaran.

Yang termasuk di dalam sistem proteksi pasif ini antara lain :

- A. Perencanaan dan disain site, akses dan lingkungan bangunan
- B. Perencanaan struktur bangunan
- C. Perencanaan material konstruksi dan interior bangunan
- D. Perencanaan daerah dan jalur penyelamatan (evakuasi) pada bangunan
- E. Manajemen sistem penanggulangan kebakaran

Sistem kebakaran proteksi pasif meliputi :

#### 1. **Perencanaan Struktur dan Konstruksi Bangunan**

Hal-hal yang berkaitan dengan perencanaan sistem ini antara lain:

- a. Pemilihan material bangunan yang memperhatikan sifat material
- b. kemampuan / daya tahan bahan struktur (fire resistance) dari komponen-komponen struktur.
- c. penataan ruang, terutama berkaitan dengan areal yang rawan bahaya, dengan memilih material struktur yang lebih resisten

## 2. **Konstruksi tahan api**

Terdapat tipe konstruksi tahan api terdiri dari tipe A, B, dan C menurut SNI 03-1736-989

- a. Tipe A : Konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api dan mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan
- b. Tipe B : Konstruksi yang elemen struktur pembentuk kompartemen penahan api mampu mencegah penjarangan kebakaran ke ruang-ruang dalam bangunan
- c. Tipe C : Komponen struktur bangunannya adalah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap kebakaran.

## 3. **Perencanaan dan disain site, akses dan lingkungan bangunan**

Beberapa hal yang termasuk di dalam permasalahan site dalam kaitannya dengan penanggulangan kebakaran ini antara lain :

- a. Penataan blok-blok massa hunian dan jarak antar bangunan,
- b. Kemudahan pencapaian ke lingkungan pemukiman maupun bangunan
- c. Tersedianya area parkir ataupun open space di lingkungan kawasan
- d. Menyediakan hidrant eksterior di lingkungan kawasan
- e. Menyediakan aliran dan kapasitas suply air untuk pemadaman

## 4. **Pintu darurat**

- a. Persyaratan Umum

Pintu penahan asap harus dibuat sedemikian rupa sehingga asap tidak akan melewati pintu dari satu sisi ke sisi yang lainnya, dan bila terdapat bahan

kaca pada pintu tersebut, maka bahaya yang mungkin timbul terhadap orang yang lewat harus minimal.

b. Konstruksi yang memenuhi syarat.

Pintu penahan asap, baik terdiri dari satu ataupun lebih akan memenuhi persyaratan butir bila pintu tersebut dikonstruksikan sebagai berikut:

- a. Daun pintu dapat berputar disatu sisi
  - Dengan arah sesuai arah bukaan keluar; atau
  - Berputar dua arah
- b. Daun pintu mampu menahan asap pada suhu 2000 C selama 30 menit
- c. Daun pintu padat dengan ketebalan 35 mm
- d. Pada daun pintu dipasang penutup atau pengumpul asap.
- e. Daun pintu pada umumnya pada posisi menutup; atau
  - Daun pintu menutup secara otomatis melalui pengoperasian penutup pintu otomatis yang dideteksi oleh detektor asap yang dipasang sesuai dengan standar yang berlaku dan ditempatkan disetiap sisi pintu yang jaraknya secara horisontal dari bukaan pintu tidak lebih dari 1,5 m, dan Dalam hal terjadi putusnya aliran listrik ke pintu, daun pintu berhenti aman pada posisi penutup.
  - Pintu akan kembali menutup secara penuh setelah pembukaa secara manual



- f. Setiap kaca atau bahan kaca yang menyatu dengan pintu kebakaran atau merupakan bagian pintu kebakaran harus memenuhi standar yang berlaku.
- g. Bilamana panel berkaca tersebut bisa membingungkan untuk memberi jalan keluar yang tidak terhalang maka adanya kaca tersebut harus dapat dikenali dengan konstruksi tembus cahaya.

## **5. Koridor**

Koridor harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Lebar minimum 1,80 m
- b. Jarak setiap titik dalam koridor ke pintu kebakaran yang terdekat tidak boleh lebih dari 25 m.
- c. Dilengkapi tanda-tanda penunjuk yang menunjukkan arah ke pintu kebakaran.

## **6. Kompartemen**

Kompartemenisasi merupakan suatu usaha untuk mencegah penjarangan kebakaran dengan cara membatasi api dengan dinding, lantai, kolom, balok dan elemen lainnya yang tahan terhadap api dalam waktu yang sesuai dengan kelas bangunan. Ukuran kompartemenisasi dan konstruksi pemisah harus dapat membatasi kobaran api yang potensial, perambatan api dan asap.

## **7. Pengendali asap**

Pengendali asap merupakan suatu alat yang berguna untuk mengendalikan asap yang terdapat di dalam ruangan pada saat kebakaran terjadi untuk selanjutnya dibuang keluar bangunan. Hal ini mengingat bahwa asap tersebut dapat membahayakan jiwa orang yang berada di dalam gedung. Alat ini

berupa kipas/fan yang berputar setelah aktifnya detektor asap yang ditempatkan dalam zona yang sesuai dengan reservoir asap yang dilayani fan.

## **8. Sistem tanda**

### a. Tanda Keluar (Eksit)

Suatu tanda eksit harus jelas terlihat bagi orang yang menghampiri eksit dan harus dipasang pada, di atas atau berdekatan dengan setiap:

- b. pintu yang memberikan jalan ke luar langsung dari satu lantai ke:
  - tangga, jalan terusan atau ramp yang dilindungi struktur tahan api, yang berfungsi sebagai eksit yang memenuhi persyaratan; dan
  - tangga luar, jalan terusan atau ramp yang memenuhi syarat sebagai eksit; dan
  - serambi atau balkon luar yang memberikan akses menuju ke eksit, dan
- c. pintu dari suatu tangga, jalan terusan atau ramp yang dilindungi struktur tahan
- d. api atau tiap level hamburan ke jalan umum atau ruang terbuka; dan
- e. eksit horisontal, dan
- f. pintu yang melayani atau membentuk bagian dari eksit yang disyaratkan pada lantai

## **9. Tanda Penunjuk Arah**

Bila suatu eksit tidak dapat terlihat secara langsung dengan jelas oleh penghuni atau pengguna bangunan, maka harus dipasang tanda penunjuk dengan tanda panah menunjukkan arah, dan dipasang di koridor, jalan menuju

ruang besar (hallways), lobi dan semacamnya yang memberikan indikasi penunjukkan arah ke eksit yang disyaratkan.

Perencanaan daerah dan jalur penyelamatan (evakuasi) pada bangunan Biasanya diperuntukkan untuk bangunan pemukimna berlantai banyak dan merupakan bangunan yang lebih kompleks. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan perencanaan sistem ini :

- a. kalkulasi jumlah penghuni/pemakai bangunan
- b. tangga kebakaran dan jenisnya
- c. pintu kebakaran
- d. daerah perlindungan sementara
- e. jalur keluar bangunan &
- f. peralatan dan perlengkapan evakuasi

#### 10. Manajemen sistem penanggulangan kebakaran

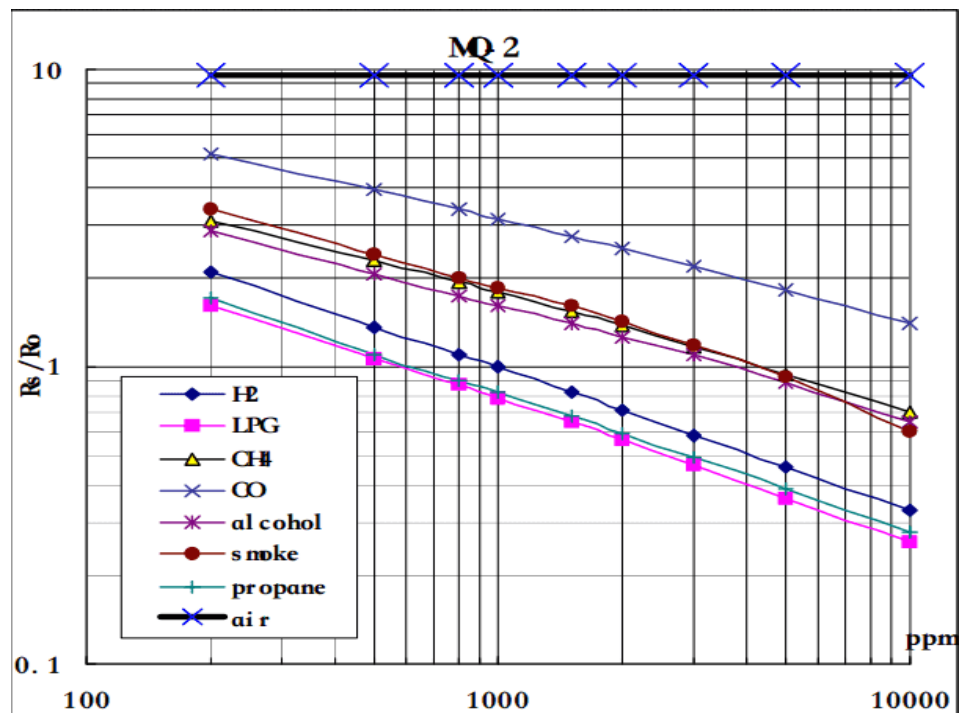
Sistem manajemen kebakaran ini mencakup lima aspek yang harus dipertimbangkan di dalam sistem penanggulangan kebakaran, yaitu :

- a. tindakan preventif / pencegahan
- b. sistem prosedural
- c. sistem komunikasi
- d. perawatan / pemeliharaan
- e. sistem pelatihan

### 2.2 Sensor Gas (MQ2)

Detektor kebakaran adalah alat yang berfungsi mendeteksi secara dini kebakaran, agar kebakaran yang terjadi tidak berkembang menjadi lebih besar. Dengan terdeteksinya kebakaran, maka upaya untuk mematikan api

dapat segera dilakukan, sehingga dapat meminimalisasi kerugian sejak awal. Jika dianalogikan detektor kebakaran adalah alat bantu seperti panca indera kita. Untuk merasakan bau kita memiliki hidung, kalau untuk merasakan adanya kebakaran digunakanlah detektor kebakaran. Deteksi kebakaran dilakukan pada kemunculan asap, kemunculan panas, dan adanya kobaran api.



Gambar 1. Karakteristik Sensitivitas MQ 2

Tingkat sensitivitas sensor MQ-2 bervariasi untuk masing-masing tipe gas hidrokarbon yang dapat dideteksi sesuai tabel berikut ini:

- LPG & propana: 200 - 500 ppm
- i-butana: 300 - 5.000 ppm
- metana: 5.000 - 20.000 ppm hidrogen: 300 - 5.000 pp
- etanol / alkohol: 100 - 2.000 ppm

Sensor gas merupakan sebuah alat untuk membaca keberadaan bermacam jenis gas dalam suatu tempat, biasanya sensor ini di gunakan dalam sebuah sistem keselamatan. Jenis alat sensor ini di gunakan untuk membaca kebocoran gas dan menghubungkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan atau mengalami kebocoran gas tersebut. Sensor gas juga dapat membunyikan alarm agar di ketahui oleh pangawas yang berada di sekitar kebocoran gas tersebut terjadi agar para pekerja yang berada di area tersebut dapat segera mengadakan evakuasi sehingga mencegah sesuatu hal yang lebih buruk. Alat ini sangat penting untuk menghindari kejadian-kejadian yang dapat mengancam nyawa pekerja maupun hewan atau tumbuhan yang berada di sekitar area tersebut, karena beberapa jenis gas bisa sangat membahayakan.

Sensor gas dapat membaca segala jenis gas yang mematikan, seperti gas yang mudah terbakar, gas beracun, gas yang dapat menimbulkan ledakan, dan jika adanya gejala pengurangan oksigen. Sensor ini dapat kita temui di berbagai jenis perusahaan dan tempat, seperti tambang minyak dan sebagainya, alat ini juga mungkin terdapat di stasiun pemadam kebakaran. Biasanya alat ini menggunakan batere untuk beroperasi. Alat ini mengirimkan sinyal peringatan menggunakan suara atau gambaran, seperti sinar lampu flashlight ataupun alarm yang bersuara nyaring saat terdapat konsentrasi gas yang dapat membahayakan bagi area tersebut. Saat alat ini merasakan konsentrasi gas yang membahayakan melebihi level yang telah di atur pada alat tersebut, alarm atau sinyal akan

diaktifkan. Pada awalnya, detektor diproduksi untuk mendeteksi hanya satu jenis gas, tetapi alat sensor modern dapat mendeteksi beberapa gas beracun atau mudah terbakar, atau bahkan kombinasi dari kedua jenis.

Sensor gas dapat di golongkan dari cara pengerjaannya (semikonduktor, oksidasi, katalis, infrared, dan lain sebagainya). Ada dua jenis sensor gas, yaitu sensor gas portable dan sensor gas yang terpasang. Jenis sensor yang pertama merupakan alat sensor yang dapat di gunakan selagi berkeliling, yang biasanya di pasang di saku, sabuk atau topi pegawai. Jenis sensor ke dua yaitu alat sensor yang telah terpasang, biasanya alat sensor ini di pasang di dekat ruang control, dan biasanya dapat membaca lebih dari satu jenis gas yang berbahaya.

Produk ini tergolong pada keluarga sensor gas analog. Dimana untuk MQ2 ini sering digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di perumahan maupun industri. MQ2 Sensor V2 dapat mendeteksi gas : LPG, i-butane, Propana, Metana, Alkohol, Hidrogen, serta Asap. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat . Dan sensitivitas terhadap gas yang diukur dapat disesuaikan dengan memutar potensiometer.



Gambar 2.5 Sensor Gas MQ2

Beberapa fitur tambahan pada versi terbaru ini adalah :

- Range tegangan yang lebih lebar, dari 3.3 - 5V
- Standard assembling structure
- Kemudahan pengenalan interface sensor ("A" untuk analog dan "D" untuk digital)
- Icon untuk penyederhanaan ilustrasi fungsi sensor
- High quality connector
- Immersion gold surface
- Spesifikasi
- Power supply needs: 5V
- Interface type: Analog
- Wide detecting scope
- Fast response and High sensitivity
- Simple drive circuit
- Stable and long life
- Size:36.4x26.6mm

### 2.3 Sensor Suhu

Sensor Suhu atau Temperature Sensors adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital. Sensor Suhu juga merupakan dari keluarga Transduser. Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. Ada beberapa metode yang digunakan untuk membuat sensor ini, salah satunya dengan cara menggunakan material yang berubah hambatannya terhadap arus listrik sesuai dengan suhunya.

Sensor Panas memiliki definisi utama sebagai alat yang dirancang khusus untuk mengukur panas suatu objek. Pada dasarnya, sensor panas sebenarnya mengukur aktivitas dan gerakan atom dari suatu objek. Ketika suhu sensor perangkat membaca objek dengan aktivitas atom nol, titik suhu dianggap nol mutlak. Ketika suatu zat dipanaskan, biasanya bergerak melalui beberapa tahapan: padat menjadi cair dan cair menjadi gas, sampai aktivitas atom mulai meningkat. Ada empat skala besar dalam metode pengukuran sensor panas, yang kemudian di pecah dan di kategorikan ke dalam berbagai satuan lagi. Kategori tersebut mewakili metode dalam menggunakan perangkat sensor tersebut untuk mengukur aktivitas molekul objek yang akan di ukur.



Dalam memahami bagaimana alat sensor panas bekerja anda juga harus memahami tentang terminologi industri. Misalnya, akurasi alat pengukur suhu mengacu pada seberapa akurat hasil pengukuran dengan kondisi suhu yang sebenarnya. Ketika membahas resolusi, perubahan temperatur terkecil yang akan terlihat pada alat tersebut. Linearitas adalah proses menciptakan catatan yang anda gunakan untuk merekam perubahan keakuratan hasil sensor tersebut dalam mengukur suhu dari waktu ke waktu. Jarak antara suhu mengacu kepada perbedaan antara pembacaan suhu maksimum dan minimum. Waktu yang konstan adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengukur perubahan suhu. Konstanta waktu pada sensor panas merekam waktu. Tapi masih ada beberapa cara tradisional dalam mengukur suhu yang di gunakan oleh para professional. Prinsipnya menggunakan hukum dimana saat suatu zat di padatkan, zat tersebut akan mengembang.

Sensor suhu IC LM 35 merupakan chip IC produksi Natioanal Semiconductor yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperature yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperature menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60  $\mu$ A dalam beroperasi.



Sensor suhu IC LM35 memiliki keakuratan tinggi dan mudah dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, sensor suhu LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kontrol khusus serta tidak memerlukan seting tambahan karena output dari sensor suhu LM35 memiliki karakter yang linier dengan perubahan  $10\text{mV}/^\circ\text{C}$ . Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran  $-55^\circ\text{C}$  hingga  $+150^\circ\text{C}$  dengan akurasi  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ . Tegangan output sensor suhu IC LM35 dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\mathbf{V_{out\ LM35} = Temperature\ ^\circ \times 10\ mV}$$

Sensor suhu IC LM 35 terdapat dalam beberapa varian sebagai berikut:

- LM35, LM35A memiliki range pengukuran temperature  $-55^\circ\text{C}$  hingga  $+150^\circ\text{C}$ .
- LM35C, LM35CA memiliki range pengukuran temperature  $-40^\circ\text{C}$  hingga  $+110^\circ\text{C}$ .
- LM35D memiliki range pengukuran temperature  $0^\circ\text{C}$  hingga  $+100^\circ\text{C}$ .

**LM35 Kelebihan dari sensor suhu IC LM35 antara lain :**

- Rentang suhu yang jauh, antara  $-55$  sampai  $+150^\circ\text{C}$
- Low self-heating, sebesar  $0.08\ ^\circ\text{C}$
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- Rangkaian menjadi sederhana
- Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

## 2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *single chip computer* yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol. Dalam sebuah IC mikrokontroler sudah terintegrasi ROM, RAM, EPROM, *serial interface* dan *paralel interface*, *timer*, *interrupt controller*, *konverter* analog ke digital (ADC), dan lain-lainnya (tergantung *feature* yang melengkapi mikrokontroler tersebut). Rangkaian tersebut terdapat dalam *level chip* atau biasa disebut *single chip microcomputer*.

Mikrokontroler memiliki beberapa keunggulan antara lain :

- a. Keandalan tinggi (*high reliability*) dan kemudahan integrasi dengan komponen lain (*high degree of integration*).
- b. Ukuran yang semakin dapat diperkecil (*reduce in size*).
- c. Penggunaan komponen yang dapat dikurangi (*reduced component count*) yang juga akan menyebabkan biaya produksi dapat semakin ditekan (*lower manufacturing cost*).
- d. Perawatan dan perbaikannya yang murah
- e. Mikrokontroller mempermudah perbaikan maupun *update system* karena controlnya tidak berupa fisik, melainkan software yang disipan dalam Flash ROM ataupun EEPROM yang mudah diisi ulang
- f. Banyak kemampuan yang ditambahkan dalam sebuah chip tunggal, misalnya Timer, Serial interface, ADC, DAC, EEPROM, RTC, ISP dan masih banyak lagi kemampuan yang ditambahkan untuk mendukung sistem kontrol.

- g. Dengan menggunakan mikrokontroler sistem kontrol menjadi semakin ringkas, kecil dan mudah dikembangkan dibandingkan dengan sistem relay
- h. Waktu pembuatan lebih singkat (*shorter development time*) sehingga lebih cepat dijual ke pasar sesuai kebutuhan (*shorter time to market*).
- i. Konsumsi daya yang rendah (*lower power consumption*).

Karena keunggulan-keunggulan tersebut maka mikrokontroler banyak digunakan dalam kontrol elektronik. Mikrokontroler saat ini sudah banyak diaplikasikan pada dunia industri, mainan, alat rumah tangga, hingga dalam pembuatan robot.

#### **2.4.1 Mikrokontroler ATmega 16**

Mikrokontroler adalah sebuah sistem 31ecoder31 lengkap dalam satu chip. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi. Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instruction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan Attiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal

mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan 32ecoder instruksi, dan pewaktu serta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam chip yang sama dengan prosesornya (in chip).

#### 2.4.2 Arsitektur ATmega16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent), adapun blog diagram arsitektur ATmega16. Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

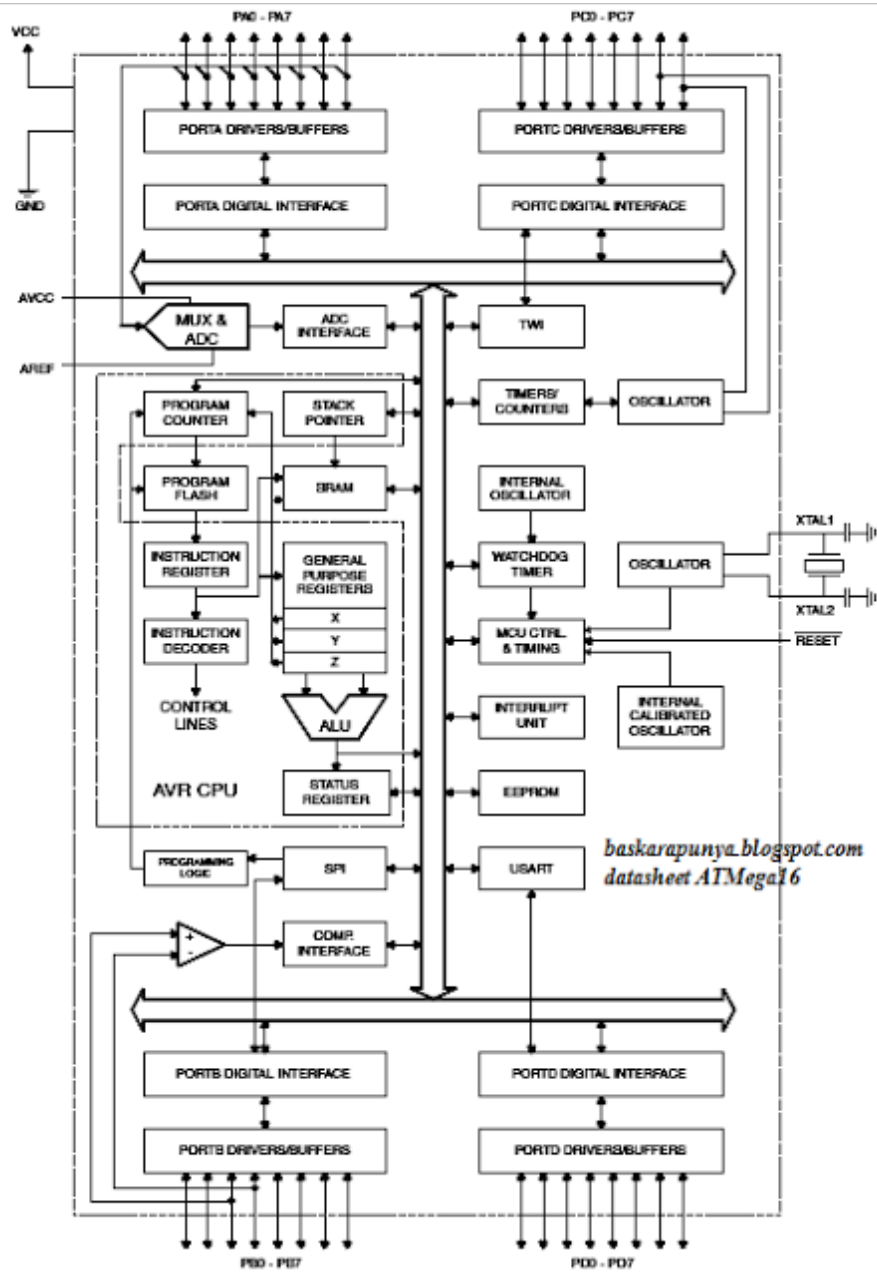
- a. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.

Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte

Saluran I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.

- b. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
- c. User interupsi internal dan eksternal
- d. Port antarmuka SPI dan Port USART sebagai komunikasi serial
- e. Fitur Peripheral
  - Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mode compare
  - Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode capture

- Real time counter dengan osilator tersendiri
- Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog
- 8 kanal, 10 bit ADC
- Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- Watchdog timer dengan osilator internal

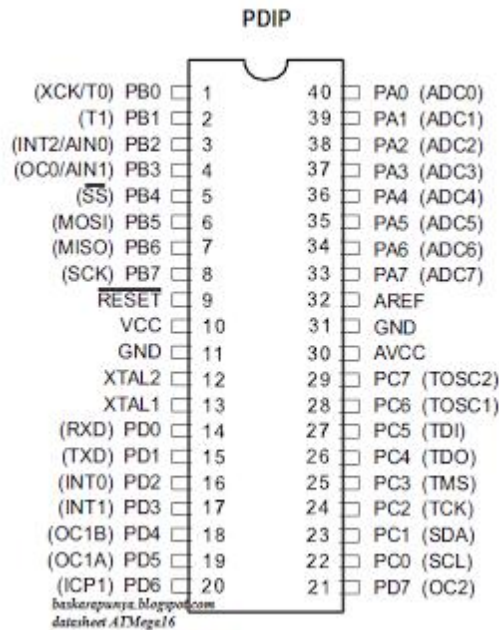


Gambar 2.7 Blok ATmega16

### 2.4.3 Konfigurasi Pin ATmega16

Konfigurasi pin mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40.

Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 Pin untuk masing-masing Port A, Port B, Port C, dan Port D.



Gambar 2.8 Konfigurasi PIN ATmega16

Deskripsi Mikrokontroler ATmega16 VCC (Power Supply) dan GND(Ground)

#### ➤ Port A (PA7..PA0)

Port A berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port A juga sebagai suatu port I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor internal



pull-up diaktifkan. Port A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

➤ Port B (PB7..PB0)

Pin B adalah suatu pin I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, Pin B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

➤ Port C (PC7..PC0)

Pin C adalah suatu pin I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. pin C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

➤ Port D (PD7..PD0)

Pin D adalah suatu pin I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

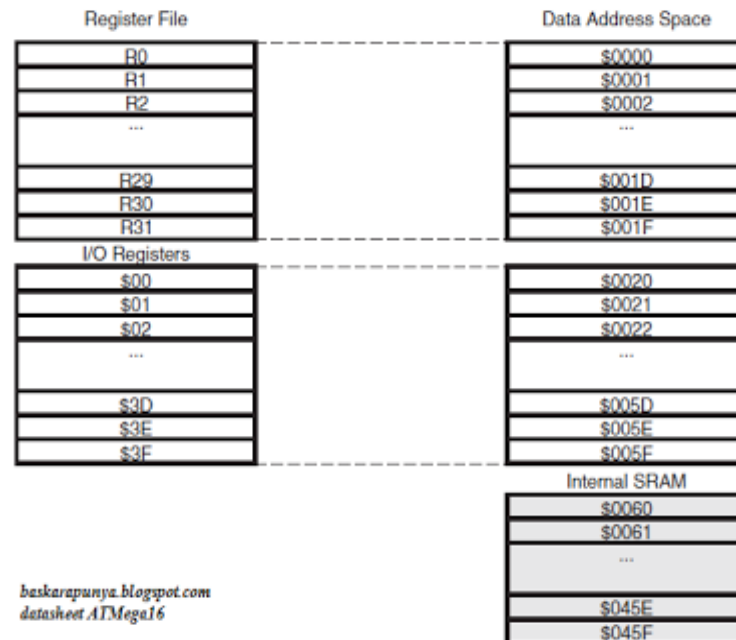
- RESET (Reset input)
- XTAL1 (Input Oscillator)
- XTAL2 (Output Oscillator)
- AVCC adalah pin penyedia tegangan untuk Port A dan Konverter A/D.
- AREF adalah pin referensi analog untuk konverter A/D.
- **Peta Memori ATmega16**

Memori Program Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan aplikasi. Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.

#### **2.4.4 Memori Data (SRAM)**

Memori data AVR ATmega16 terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. General purpose register menempati alamat data terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sedangkan memori I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari \$20 hingga \$5F. Memori I/O merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai fitur mikrokontroler seperti kontrol register, timer/counter, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. 1024

alamat berikutnya mulai dari \$60 hingga \$45F digunakan untuk SRAM internal.



Gambar 2.9 Peta Memori Data ATmega16

## 2 Memori Data EEPROM

ATmega16 terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, data dapat ditulis/dibaca dari memori ini, ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM mulai dari \$000 sampai \$1FF.

## 3 Analog To Digital Converter

AVR ATmega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC ATmega16 memiliki konfigurasi

pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau (noise) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri. ADC pada ATmega16 memiliki fitur-fitur antara lain :

- AREF adalah pin referensi analog untuk konverter A/D.
- Resolusi mencapai 10-bit
- Akurasi mencapai  $\pm 2$  LSB
- Waktu konversi 13-260 $\mu$ s
- 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian
- Jangkauan tegangan input ADC bernilai dari 0 hingga VCC
- Disediakan 2,56V tegangan referensi internal ADC
- Mode konversi kontinyu atau mode konversi tunggal
- Interupsi ADC complete
- Sleep Mode Noise canceler

Proses inisialisasi ADC meliputi proses penentuan clock, tegangan referensi, format data keluaran, dan modus pembacaan. Register-register yang perlu diatur adalah sebagai berikut:

ADC Control and Status Register A – ADCSRA.

ADEN : 1 = adc enable, 0 = adc disable

ADCS : 1 = mulai konversi, 0 = konversi belum terjadi

ADATE : 1 = auto trigger diaktifkan, trigger berasal dari sinyal yang dipilih (set pada trigger SFIOR bit ADTS). ADC akan start konversi pada edge positif sinyal trigger.

ADIF : Diset ke 1, jika konversi ADC selesai dan data register ter-update. Namun ADC Conversion Complete Interrupt dieksekusi jika bit

ADIE dan bit-I dalam register SREG diset.

ADIE : Diset 1, jika bit-I dalam register SREG di-set.

ADPS[0..2]: Bit pengatur clock ADC, faktor pembagi 0 ... 7 = 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

#### ADC Multiplexer-ADMUX

REFS 0, 1 : Pemilihan tegangan referensi ADC

00 :  $V_{ref} = A_{ref}$

01 :  $v_{ref} = AVCC$  dengan eksternal kapasitor pada AREF

10 :  $v_{ref} = \text{internal } 2.56 \text{ volt}$  dengan eksternal kapasitor pada AREF

ADLAR : Untuk setting format data hasil konversi ADC, default = 0

#### Fitur :

- Kinerja tinggi, rendah daya AVR ® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Arsitektur
- 131 Instruksi Powerfull - Most Single-clock Cycle Execution
- 32 x 8 Register General Purpose Working
- Operasi Statis Penuh
- Sampai dengan 16 MIPS throughput pada 16 MHz
- 2-siklus Multiplier berada pada chipnya

Ketahanan Tinggi segmen memori Non-volatile

- 16K Bytes pemrograman memori flash didalam sistemnya
- 512 Bytes EEPROM
- 1K Byte internal SRAM

- Menulis / Menghapus dengan Siklus: 10.000 Flash/100, 000 EEPROM
- Data retensi: 20 tahun pada 85 ° C/100 tahun pada 25 ° C (1)
- Boot Kode Bagian Opsional dengan Bits Lock Independen
- Pemrograman didalam sistem secara On-chip Program Boot
- Baca-Tulis-Saat beroperasi
- Programming Lock untuk Keamanan Software

## 2.5. LCD

LCD adalah suatu display dari bahan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matrik. LCD banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, *multitester digital*, jam digital dan sebagainya<sup>1</sup>.

Suatu alat akan lebih mudah digunakan bila dalam alat tersebut terdapat tampilan sebagai media penampil hasil (*Output*). Bentuk tampilan memiliki banyak macam, mulai dari yang menggunakan LED, *seven segment*, ataupun yang lebih kompleks dengan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*). Dalam alat ini LCD digunakan sebagai penampil dari hasil pengukuran. LCD selain lebih kompleks, hasil keluarannya juga lebih mudah diamati dan dipahami. LCD sangat berbeda dengan display 7 segmen atau display dot matrik. Untuk menyalakan LCD diperlukan gelombang khusus (gelombang AC)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Andrianto, heri. 2013. Pemrograman mikrokontroler AVR Atmega16 menggunakan Bahasa C (codevision AVR).

<sup>2</sup> Usman. 2008. Teknik antar muka + pemrograman Mikrokontroler AT89s52. Andi: jogjakarta

LCD merupakan penampil karakter elektronik, kapasitas karakter yang dapat ditampung oleh LCD tergantung kepada spesifikasi dari pabrik. Disini penulis menggunakan LCD M1632 keluaran Seiko Instrument. LCD Display Module M1632 buatan Seiko Instrument Inc terdiri atas dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf/angka. Pada Tabel 2.2 dapat dilihat fungsi dari masing-masing pin modul LCD. Bagian kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempelkan dibalik panel LCD, berfungsi mengatur tampilan informasi serta berfungsi mengatur komunikasi L1632 dengan mikrokontroler<sup>3</sup>.



Gambar 2.10 Modul LCD karakter 2x16

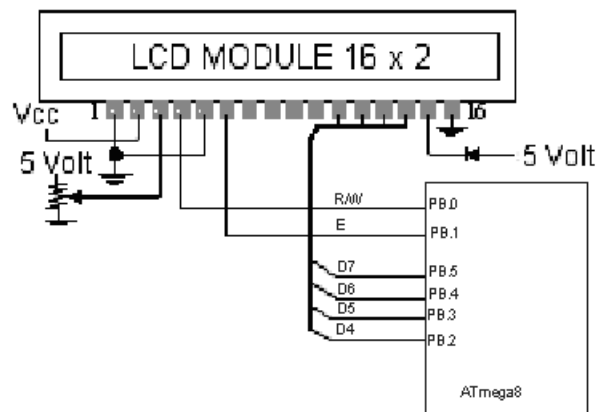
### 2.5.1 Spesifikasi Modul LCD

Jenis LCD yang dipakai adalah jenis M 1632 produksi *Seiko Instrument Inc*. Modul ini merupakan *modul LCD dot matriks* dengan konsumsi daya yang rendah, namun mempunyai tampilan yang lebar. Kelebihan-kelebihan lain dari LCD ini adalah:

---

<sup>3</sup> Zamora, R., Sadli, R., Yunidar. Jurnal: SISTEM PENGENDALIAN MOTOR STEPPER TANPA KABEL BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51. Volume 4 No.2 Tahun 2005

- a. Memuat sampai dengan 16 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan komposisi *dot matriks* 5 x 7.
- b. Perbandingan kerja/*rasio duty*-nya 1/16.
- c. CG ROM-nya mampu membangkitkan 192 karakter.
- d. Mempunyai karakter dalam CG RAM-nya sebanyak 8 macam karakter (yang dilakukan dengan mengeset program).
- e. Mudah diaplikasikan dengan mikroprosesor baik yang 8 bit ataupun 4 bit.
- f. Data tampilan yang ada pada DD RAM-nya sebanyak 80 x 8 bit (maksimum memuat 80 karakter).
- g. RAM karakter dan tampilan sangat mudah dibaca oleh mikroprosesor.
- h. Mempunyai berbagai macam fungsi perintah.
- i. Rangkaian osilator sudah *built-in* (di dalamnya).
- j. Catu daya tunggal hanya +5 volt.
- k. Terdapat rangkaian *power on reset* didalam *power on*.
- l. Proses yang terjadi menggunakan prinsip CMOS.

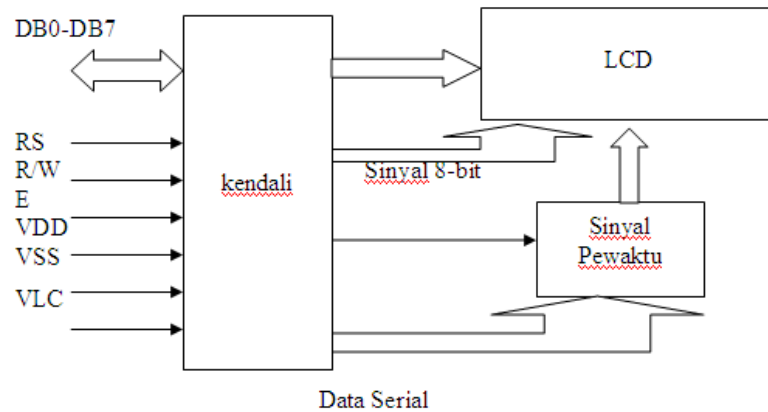


Gambar 2.11 Rangkaian LCD<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Djiwo Harsono, Joko Sunardi, Desi Biantara. Pemantauan Suhu dengan Mikrokontroler ATmega8 pada Jaringan Lokal, Seminar Nasional, Jogjakarta (November 2009).



Rangkaian LCD 1632 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.12 Blok diagram LCD

Fungsi-fungsi terminal/pin yang ada :

1. DB0 - DB3 merupakan bus data untuk ke-4 bit data yang rendah. Data ini ini dituliskan ke *mikroprosesor* dari modul atau ditulis dari modul ke *mikroprosesor* dengan menggunakan bus ini.
2. DB4 - DB7 merupakan bus data untuk ke-4 bit data yang sangat tinggi. Selain untuk membaca dan menulis ke atau dari modul ke *mikroprosesor*, melalui bus ini juga mempunyai fungsi sebagai *busy flag*.
3. E merupakan sinyal Start beropersi, sinyal ini mengaktifkan data untuk dibaca dan ditulis.
4. R/W sinyal membaca (R) atau menulis (W).  
0 : sedang menulis, 1: sedang membaca
5. RS merupakan sinyal pemilih *Register*.  
0 : untuk *Register* perintah (menulis), *busy flag*, dan juga *Register address Counter* (membaca).  
1 : untuk *Register data* (membaca dan menulis).

6.  $V_{LC}$  merupakan terminal *powersupply* untuk menyalakan LCD. Terang gelap dari LCD juga dipengaruhi oleh besarnya nilai ini.
7.  $V_{DD}$  khusus untuk +5 VDC *power supply*.
8.  $V_{SS}$  merupakan terminal untuk *ground* 0 V.

## 2.6 REGULATOR 7805

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 otomatis. 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 Mikro Controller ataupun Mikro Prosesor.

Rangkaian Voltage Regulator ini banyak ditemukan pada Adaptor yang bertugas untuk memberikan Tegangan DC untuk Laptop, Handphone, Konsol Game dan lain sebagainya. Pada Peralatan Elektronika yang Power Supply atau Catu Dayanya diintegrasikan ke dalam unitnya seperti TV, DVD Player dan Komputer Desktop, Rangkaian Voltage Regulator (Pengatur Tegangan) juga merupakan suatu keharusan agar Tegangan yang diberikan kepada Rangkaian lainnya Stabil dan bebas dari fluktuasi.

Terdapat berbagai jenis Voltage Regulator atau Pengatur Tegangan, salah satunya adalah Voltage Regulator dengan Menggunakan IC Voltage Regulator. Salah satu tipe IC Voltage Regulator yang paling sering ditemukan adalah tipe 7805 yaitu IC Voltage Regulator yang mengatur Tegangan Output stabil pada Tegangan 5 Volt DC.

Terdapat beberapa cara pengelompokan Pengatur Tegangan yang berbentuk IC (Integrated Circuit), diantaranya adalah berdasarkan Jumlah Terminal (3 Terminal dan 5 Terminal), berdasarkan Linear Voltage Regular dan Switching Voltage Regulator. Sedangkan cara pengelompokan yang ketiga adalah dengan menggolongkannya menjadi 3 jenis yakni Fixed Voltage Regulator, Adjustable Voltage Regulator dan Switching Voltage Regulator.

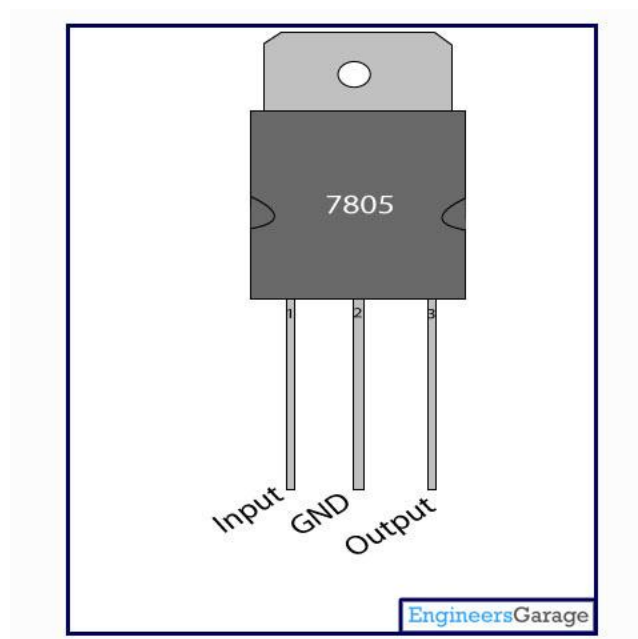
### **2.6.1 FIXED VOLTAGE REGULATOR (Pengatur Tegangan Tetap)**

IC jenis Pengatur Tegangan Tetap (Fixed Voltage Regulator) ini memiliki nilai tetap yang tidak dapat disetel (di-adjust) sesuai dengan keinginan Rangkaiannya. Tegangannya telah ditetapkan oleh produsen IC sehingga Tegangan DC yang diatur juga Tetap sesuai dengan spesifikasi IC-nya. Misalnya IC Voltage Regulator 7805, maka Output Tegangan DC-nya juga hanya 5 Volt DC. Terdapat 2 jenis Pengatur Tegangan Tetap yaitu Positive Voltage Regulator dan Negative Voltage Regulator.

Jenis IC Voltage Regulator yang paling sering ditemukan di Pasaran adalah tipe 78XX. Tanda XX dibelakangnya adalah Kode Angka yang menunjukkan Tegangan Output DC pada IC Voltage Regulator

tersebut. Contohnya 7805, 7809, 7812 dan lain sebagainya. IC 78XX merupakan IC jenis Positive Voltage Regulator.

IC yang berjenis Negative Voltage Regulator memiliki desain, konstruksi dan cara kerja yang sama dengan jenis Positive Voltage Regulator, yang membedakannya hanya polaritas pada Tegangan Outputnya. Contoh IC jenis Negative Voltage Regulator diantaranya adalah 7905, 7912 atau IC Voltage Regulator berawalan kode 79XX.



Gambar 2.13 IC 7805

**Tabel 2.1 Fungsi Pin 7805**

Pin No	Function	Name
1	Input voltage (5V-18V)	Input
2	Ground (0V)	Ground
3	Regulated output; 5V (4.8V-5.2V)	Output

Regulator ini menghasilkan tegangan output stabil 5 Volt dengan syarat tegangan input yang diberikan minimal 7-8 Volt (lebih besar dari tegangan output) sedangkan batas maksimal tegangan input yang diperbolehkan dapat dilihat pada datasheet IC 78XX karena jika tidak maka tegangan output yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5 Volt.

- **Keunggulan**

Jika dibandingkan dengan regulator tegangan lain, seri 78XX ini mempunyai keunggulan di antaranya:

- Untuk regulasi tegangan DC, tidak memerlukan komponen elektronik tambahan.
- Aplikasi mudah dan hemat ruang
- Memiliki proteksi terhadap overload (beban lebih), overheat (panas lebih), dan hubungsingkat
- Dalam keadaan tertentu, kemampuan pembatasan arus peranti 78XX tidak hanya melindunginya sendiri, tetapi juga melindungi rangkaian yang ditopangnya. (Wikipedia)

- **Kekurangan**

- Tegangan input harus lebih tinggi 2-3 Volt dari tegangan output sehingga IC 7805 kurang tepat jika digunakan untuk menstabilkan tegangan battery 6 Volt menjadi 5 Volt.
- Seperti halnya regulator linier lain, arus input sama dengan arus output. Karena tegangan input harus lebih tinggi dari tegangan output maka akan

terjadi terjadi panas pada IC regulator 7805 sehingga diperlukan heatsink (pendingin) yang cukup.

- **Cara Kerja Rangkaian**

Ketika switch (S1) ditutup (On), arus dari sumber DC 12 Volt akan mengalir menuju fuse (F1) yang berfungsi sebagai pengaman hubungsingkat, kemudian akan mengalir melalui dioda (D1) yang berfungsi sebagai pengaman polaritas. Condensator C1 yang berfungsi sebagai filter dapat dihilangkan jika tegangan input merupakan tegangan DC stabil misalnya dari sumber battery (accu/aki). Setelah melalui IC 7805, tegangan akan diturunkan menjadi 5 Volt stabil. Fungsi C2 adalah sebagai filter terakhir yang berfungsi mengurangi noise (ripple tegangan) sedangkan LED1 yang dipasang seri dengan resistor (R1) berfungsi sebagai indikator.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Cikunir Bekasi Selatan dan Lab Fire Gedung Fakultas Teknik UNJ. Waktu Penelitian dimulai dari Mei 2016 sampai Mei 2017.

#### **3.2 Alat dan Bahan penelitian**

Penelitian menggunakan alat dan bahan penelitian, yaitu

- Komputer
- Microsoft word 2010 dan software CVAVR

#### **3.3 Tinjauan Umum Alat**

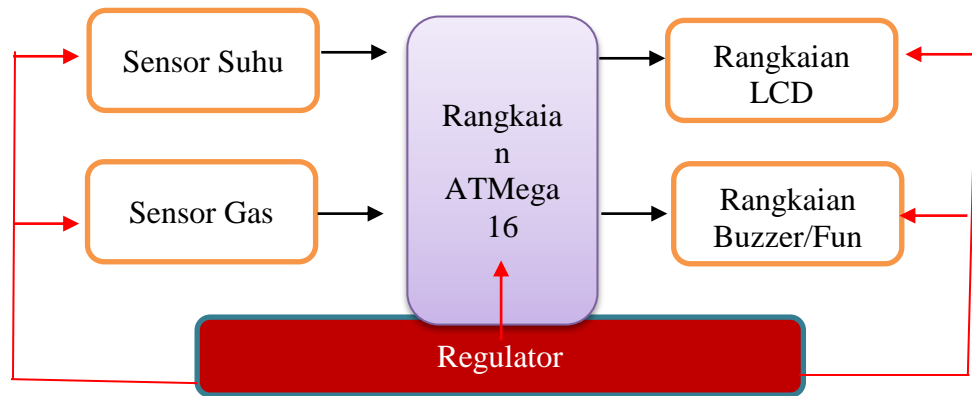
Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATMega16 bekerja dengan tujuan mencegah terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh adanya kebocoran tabung gas dan peningkatan suhu ruangan. Sistem ini dilengkapi dengan sensor gas MQ-2 yang berfungsi untuk membaca adanya gas yang bocor dalam ruangan (misalnya di dapur). Sebelum kebocoran semakin parah dan menimbulkan kebakaran, maka sistem akan menyalakan buzzer sebagai petanda bahwa jika telah terjadi kebocoran gas. Sistem juga dilengkapi sensor suhu (LM35) yang berfungsi mendeteksi peningkatan suhu secara real time. Jika suhu melebihi yang ditentukan melalui pemrograman, maka buzzer akan

menyala sehingga memberitahukan pemilik rumah bahwa terjadi peningkatan suhu. Untuk mempermudah dalam pendeteksian suhu dan gas, maka sistem dilengkapi dengan rangkaian LCD yang berfungsi menampilkan karakter berupa tulisan yang mudah dipahami oleh pemilik bahwa terjadi kebocoran gas dan atau peningkatan suhu. Sistem ini menggunakan rangkaian mikrokontroler ATmega16 sebagai otak kerja utama yang mengendalikan kerja sistem secara keseluruhan sehingga bekerja sesuai yang ditentukan.

### **3.4 Blok Diagram**

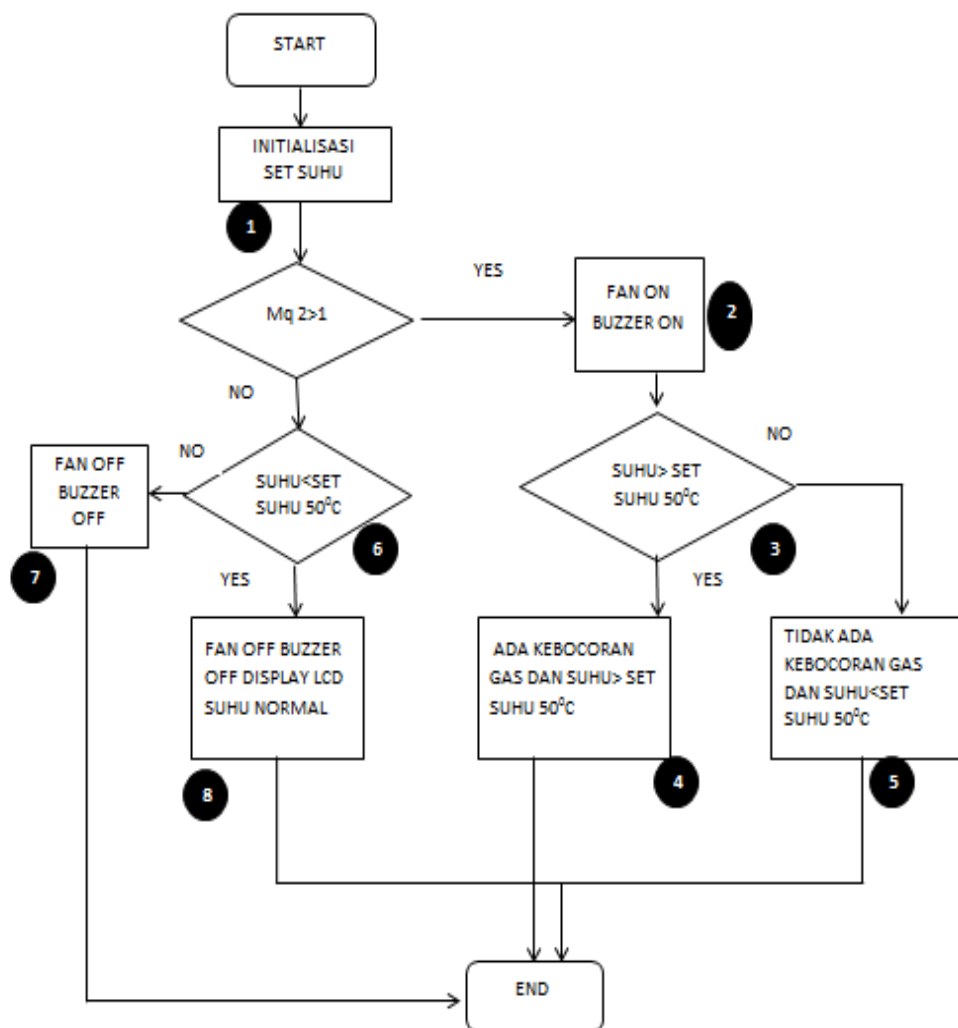
Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 menggunakan beberapa blok diagram yakni: blok rangkaian regulator, blok rangkaian sensor suhu, blok rangkaian sensor gas, blok rangkaian LCD, blok rangkaian mikrokontroler ATmega16, blok rangkaian buzzer. Berikut adalah gambar blok diagram dari Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16:





Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

### 3.5 Flowcart Rangkaian



Gambar 3.2 Flowcart Rangkaian

Keterangan :

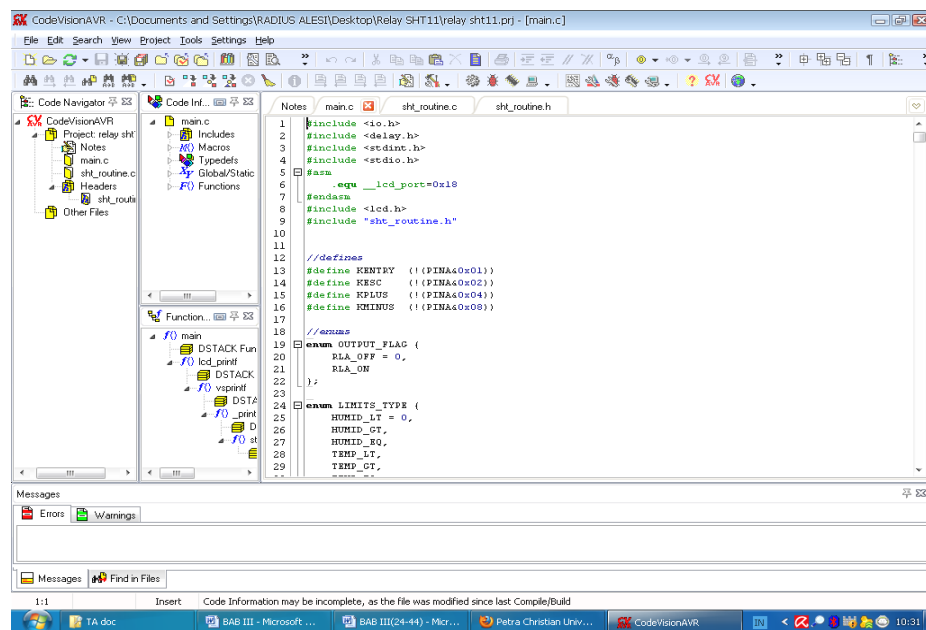
1. Jika nilai  $Mq2 > 1$ , jika ya (terpenuhi) maka akan menjalankan proses buzzer on dan fan on.
2. Jika suhu  $>$  set suhu  $50^{\circ}\text{C}$  maka ya (terpenuhi) akan “Ada kebocoran gas” dan suhu  $>$  set suhu  $50^{\circ}\text{C}$ .
3. Jika suhu  $>$  set suhu  $50^{\circ}\text{C}$  maka tidak akan “tidak ada kebocoran” gas dan suhu  $<$  set  $50^{\circ}\text{C}$ .
4. Jika suhu  $<$  set suhu  $50^{\circ}\text{C}$  maka tidak akan menjalankan proses buzzer off dan fan off.
5. Jika suhu tidak terpenuhi maka akan memeriksa keadaan suhu fan off buzzer off display LCD suhu normal.

### **3.6 Teknik dan Prosedur Perancangan Software**

Perancangan software dimaksudkan untuk menentukan bahasa yang sesuai dengan mikrokontroler ATmega16 agar proses nantinya dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam menentukan bahasa pemrograman terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain penentuan bahasa dengan mikrokontroler harus bersesuaian, proses yang dilakukan harus sanggup dilaksanakan oleh mikrokontroler dan kapasitas micron juga harus sesuai. Kesalahan dalam menentukan proses perancangan akan mengakibatkan kesalahan, bahkan dapat mengakibatkan proses tidak dapat bekerja karena program tidak dapat di eksekusi oleh mikrokontroler. ATmega16 menggunakan bahasa C++ yang bersesuaian dan dapat penulisan

program tidak lebih dari 8KB. Download program yang telah dibuat kedalam mikrokontroler ATMega16 menggunakan software CodeVisionAVR.

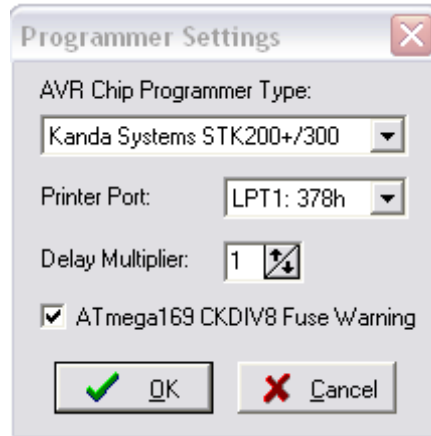
Pada perancangan software untuk AVR digunakan *compiler Code Vision AVR C Compiler (CVAVR)* versi 2.04.4a Advance, buatan Pavel Haiduc HP Info Tech. *Code Vision AVR* merupakan compiler AVR yang menggunakan bahasa C.



Gambar 3.3 Tampilan Software *Code Vision AVR*

Sebelum menggunakan CVAVR sekaligus sebagai *downloader*, lakukan setting berikut :

1. Klik menu *Setting*, pilih *Programmer*.
2. Tampak kotak dialog *Programmer Setting* dan lakukan perubahan sehingga menjadi sebagai berikut :



Gambar 3.4 Setting Downloader Kanda System STK200+/300

3. Klik OK.

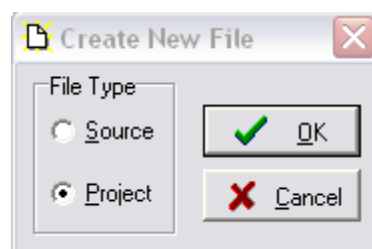
Kita gunakan Kanda System STK200+/300 karena rangkaian yang kita gunakan kompatibel terhadap STK200+/300.

#### A Membuat Program Baru

Jenis file dalam membuat suatu proyek terdapat dua file, yaitu file *c* (\*.c) dan file *project* (\*.prj) serta file tambahan yaitu file *CodeWizqrdProject* (\*.cwp) jika menggunakan *project* generator.

Langkah-langkah untuk membuat proyek baru adalah sebagai berikut :

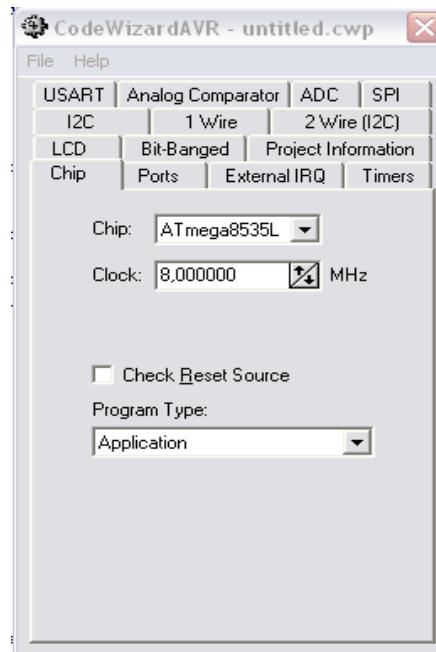
1. Pastikan tidak terdapat file atau proyek yang terbuka. Jika masih ada yang terbuka, tutup dahulu (klik menu *File*, pilih *Close Project*).
2. Klik Menu *File*, kemudian pilih *New* Sehingga akan tampil dialog berikut :



Gambar 3.5 Dialog Create New File

Pilih *Project* dan kemudian klik tombol *OK*.

3. Tampak dialog untuk konfirmasi menggunakan program generator atau manual. Klik tombol *Yes* maka tampak wizard berikut :



**Gambar 3.6 Dialog Project Wizard**

4. Ubah bagian tab *Chip*, pilih Atmega16 dan beberapa di antaranya nanti akan kita ubah sesuai kebutuhan, terutama *clock*.
5. Setelah *chip* dipilih selanjutnya menentukan *port* yang akan digunakan, berikut adalah tampilannya :

USART	Analog Comparator	ADC	SPI
I2C	1 Wire	2 Wire (I2C)	
LCD	Bit-Banged	Project Information	
Chip	Ports	External IRQ	Timers

Port A	Port B	Port C	Port D
Data Direction		Pullup/Output Value	
Bit 0	In	T	Bit 0
Bit 1	In	T	Bit 1
Bit 2	Out	0	Bit 2
Bit 3	Out	0	Bit 3
Bit 4	Out	0	Bit 4
Bit 5	Out	0	Bit 5
Bit 6	In	T	Bit 6
Bit 7	In	T	Bit 7

**Gambar 3.7 Dialog Penentuan Port**

6. *Port* yang akan digunakan adalah *PortA*, *PortB*, dan *PortD*. *PortD* *PD.6* dan *PD.7* digunakan sebagai *input* untuk sensor, pada gambar 3.15 *PortD* *PD.2*, *PD.3*, dan *PD.4* digunakan sebagai *output*. Pilih *PortB* digunakan untuk LCD dan *PortA* *PA.0*, *PA.1* *PA.2*, dan *PA.3* adalah sebagai input keypad.

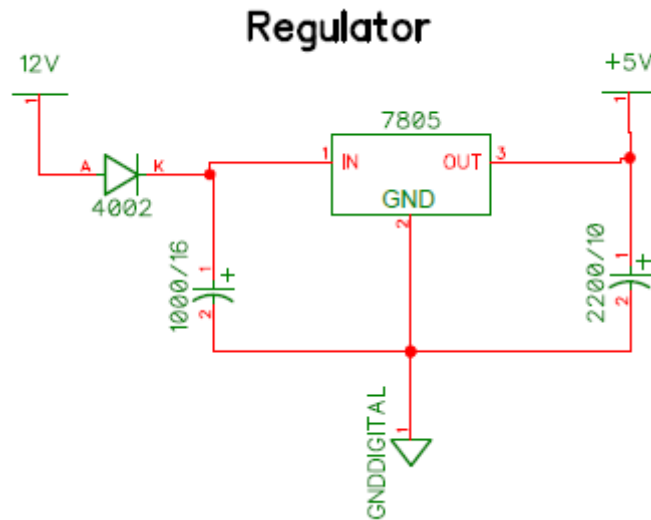
Klik *File*, pilih *Generate*, *Save and Exit*. Simpan masing-masing dengan nama yang akan kita berikan, contohnya *input.C* (untuk file source C), *input.prj* (untuk file proyek) dan *input.cwp* (untuk file *Code Wizard Project*).

### 3.7 Gambar Rangkaian

#### 3.7.1 Rangkaian Regulator

Rangkaian Regulator terdiri dari beberapa komponen yaitu: IC7805 yang berfungsi untuk menghasilkan tegangan sebesar 5V dari tegangan 12V, Dioda sebagai penyearah arus listrik, dua buah kapasitor yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik sesaat. Berikut adalah rangkaian regulator pada Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi

Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangn Berbasis Mikrokontroler ATMega16:



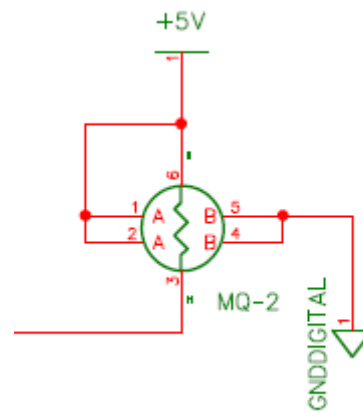
Gambar 3.8 Rangkaian Regulator

### 3.7.2 Rangkaian Sensor Suhu

Rangkaian sensor suhu berfungsi untuk membaca adanya perubahan suhu secara *realtime* yang diperlukan oleh sistem. Rangkaian ini terdiri dari sensor LM35 yang berfungsi membaca suhu, kapasitor yang berfungsi sebagai penyimpan muatan listrik sementara, LM358 yang berfungsi sebagai comparator, dan resistor yang berfungsi sebagai penghambat arus listrik. Berikut adalah rangkaian sensor suhu dari Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangn Berbasis Mikrokontroler ATMega16:



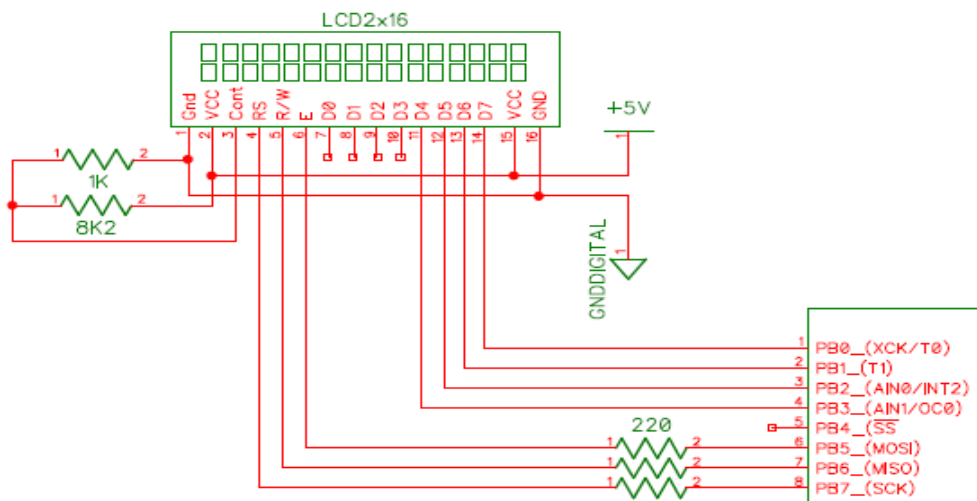




Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Gas

### 3.8 Rangkaian LCD

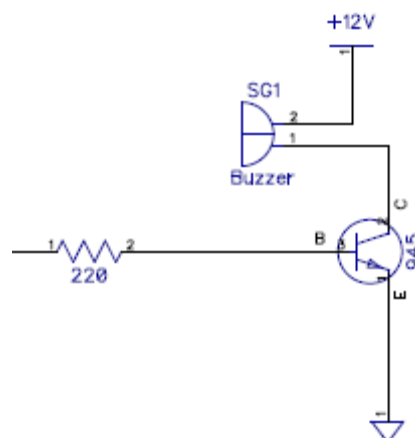
Rangkaian LCD terdiri dari beberapa komponen yaitu: LCD 2x16, lima buah resistor (1K, 220 dan dan 8K2). Rangkaian LCD dihubungkan dengan powersupply 5V dan ground. Berikut adalah gambar rangkaian LCD:



Gambar 3.11 Rangkaian LCD

### 3.9 Rangkaian Buzzer

Rangkaian buzzer berfungsi untuk menghasilkan bunyi sebagai pendeteksi akibat adanya perubahan suhu dan adanya gas yang dideteksi oleh sistem. Rangkaian buzzer terdiri dari resistor yang berfungsi sebagai penghambat arus listrik, transistor yang berfungsi sebagai saklar otomatis serta dihubungkan dengan power supply. Berikut adalah rangkaian buzzer dari Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega16:



Gambar 3.12 Rangkaian Buzzer

## **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISA**

#### **4.1 Pengujian Alat**

Pengujian alat ini diharapkan dapat meminimal tenaga dan waktu untuk menemukan berbagai potensi kesalahan dan cacat. Harus didasarkan pada kebutuhan berbagai tahap pengembangan, desain dan program yang dirancang untuk menguji struktur internal, dan menggunakan contoh-contoh untuk menjalankan program untuk mendeteksi kesalahan. Pengujian sistem informasi harus mencakup pengujian perangkat lunak, pengujian perangkat keras dan pengujian jaringan. Sistem pengujian untuk memastikan kualitas dan keandalan sistem. Langkah kunci dalam proses pengembangan sistem adalah analisis sistematis pada desain sistem dan pelaksanaan review akhir. Desain uji program, tidak hanya untuk menentukan input data, tetapi juga berfungsi sesuai dengan sistem untuk menentukan output yang diharapkan.

#### **4.2 Cara Kerja Alat**

Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 bekerja dengan membaca secara *realtime* adanya kebocoran gas dan adanya peningkatan suhu dalam suatu ruangan sebelum terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Mikrokontroler ATmega16 sebagai otak kerja utama membantu mengkoordinasikan seluruh blok diagram dengan mengatur input dan output sistem. CodevisionAVR digunakan untuk pemrograman mikrokontroler ATmega16 sehingga dapat difungsikan oleh sistem. LM35 sebagai sensor suhu dan MQ-2 sebagai sensor gas akan bekerja sesuai fungsi masing-masing

dan dipergunakan sebagai input oleh mikrokontroler ATmega16. Buzzer sebagai indikator atau penanda adanya kebocoran gas dan perubahan suhu akan berbunyi ketika ada peningkatan suhu sesuai yang telah ditentukan dalam pemrograman dan juga akan berbunyi ketika terjadi kebocoran gas yang dideteksi oleh sensor gas MQ-2. LCD sebagai penampil karakter akan memunculkan adanya perubahan suhu dan pembacaan sensor suhu secara *realtime* agar mempermudah pembacaan baik oleh programer atau pemilik rumah. Rangkaian regulator akan mensupply kebutuhan energi yang diperlukan oleh sistem dengan cara mengalirkan listrik ke bagian blok-blok diagram sesuai kebutuhan sistem.

### **4.3 Hasil Pengujian**

#### **4.3.1 Rangkaian Regulator/Power supply**

Power supply adalah sumber tegangan yang diperlukan dalam setiap rangkaian elektronika agar rangkian tersebut dapat menyala dan berfungsi dengan semestinya. Tegangan dan arus yang dihasilkan power supply harus sesuai dengan kebutuhan tegangan dalam rangkaian. Power supply yang dipergunakan dalam rangkaian elektronika bertegangan rendah yang menghasilkan arus DC.

Listrik dari PLN (220Volt AC) masuk melalui trafo stepdown, dan menghasilkan tegangan keluaran sebesar 9volt AC. Selanjutnya untuk merubah tegangan AC menjadi DC maka diperlukan dioda bridge yang berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh sehingga tegangan output dari dioda bridge bersifat DC. Dari dioda bridge masuk melalui kapasitor yang berfungsi untuk menghaluskan bentuk gelombang (smoothing) dan selanjutnya

output diterima oleh LM7805 sehingga menghasilkan output DC 5Volt. Dari komparator LM7805 masuk melalui kapasitor untuk ke-2 kalinya sehingga diperoleh bentuk tegangan yang lebih halus lagi (smoothing) yang selanjutnya tegangan ini disupllykan keseluruh rangkaian untuk memenuhi kebutuhan kelistrikan sistem.

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa output pada masing-masing rangkaian sesuai. Sehingga ketika power supply ini digunakan tidak akan merusak komponent-komponent elektronik penting terutama rangkaian mikrokontroler ATMega16. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan baterai yang digunakan dan juga mengukur tegangan output hasil dari LM7805 yang akan digunakan untuk mensupply semua kebutuhan *energy* sistem yang digunakan. Data-data hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.1 Hasil pengujian rangkaian power supply**

No	Komponent yang diuji	Tegangan
1	Listrik PLN	220Volt
2	Trafo	12Volt
3	LM7805	5Volt

Setelah dilakukan pengujian terhadap rangkaian power supply yaitu pada output transformator dan output LM7805 didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan yaitu power supply dapat menghasilkan tegangan 12V AC pada trafo dan menghasilkan tegangan sebesar 5V DC pada LM7805 sehingga memberikan tegangan kerja yang dibutuhkan oleh sistem mikrokontroler dan semua sistem yang bekerja untuk memenuhi

kebutuhan energy sehingga tegangan yang dihasilkan tidak akan merusak component yan berpengaruh penting terhadap kinerja sistem. Kerusakan pada power supply akan mengganggu jalannya sistem karena kebutuhan akan energi semakin berkurang atau bahkan tidak ada penyuplay energi. Dari hasil pengujian terhadap rangkaian power supply, maka dapat disimpulkan bahwa power supply dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

#### **4.3.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu**

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. Pengujian sensor suhu dilakukan dengan mengukur besarnya suhu LM35 dan membandingkan dengan perubahan tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu LM35. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan terhadap sensor suhu:

**Tabel 4.2 Pengujian Sensor Suhu**

No	Suhu	Besar tegangan
1	26 <sup>0</sup> C	260 mV
2	30 <sup>0</sup> C	300 mV
3	36 <sup>0</sup> C	360 mV
4	40 <sup>0</sup> C	400 mV
5	50 <sup>0</sup> C	500 mV

Berdasarkan tabel pengujian sensor suhu, terlihat bahwa besar tegangan yang dihasilkan oleh LM35 selalu berubah-ubah secara linier berdasarkan kenaikan suhu lingkungan. Apabila suhu lingkungan naik maka tegangan yang dihasilkan LM35 semakin besar. Sebaliknya apabila suhu lingkungan rendah, tegangan yang dihasilkan Lm35 semakin kecil. Hal tersebut memperlihatkan bahwa sensor suhu Lm35 bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan yakni membaca suhu lingkungan setiap saat dan mengkonversikannya ke dalam tegangan. Besar perubahan tegangan adalah sebesar 10mV setiap 1<sup>0</sup>C. Dan berikut ini adalah program yang digunakan untuk melakukan percobaan terhadap sensor suhu.

```
if (set_suhu<30){set_suhu=50;}  
  
sms=0;  
  
printf("at+cmd=1,4%c",13);  
  
delay_ms(5000);  
  
// PORTD.7=1;
```

### 4.3.3 Hasil Pengujian Sensor Gas

Percobaan sensor gas dilakukan untuk menguji apakah rangkaian sensor gas dapat berfungsi dengan baik. Percobaan dilakukan dengan memberikan gas kepada rangkaian dan melihat hasil output. Rangkaian sensor gas dihubungkan dengan tegangan 5volt untuk menghasilkan output logic berupa tegangan yang akan dijadikan input mikrokontroler ATmega16. Percobaan dilakukan beberapa kali dengan memberikan gas (dalam hal ini menggunakan gas yang berasal dari korek gas) dan melakukan pengukuran tegangan terhadap output rangkaian sensor gas. Hasil percobaan yang telah dilakukan seperti pada tabel berikut:



**Tabel 4.3 Percobaan Sensor Gas**

No	Percobaan	Tegangan
1	Tidak ada gas	0 volt
2	Gas 1	1,68 volt
3	Gas 2	1,97 volt
4	Gas 3	2,67 volt
5	Gas 4	3,32 volt
6	Gas 5	3,89 volt

\*Keterangan tingkat kepekatan gas

Gas 1 < gas 2 < gas 3 < gas 4 < gas 5

Berdasarkan tabel terhadap percobaan yang dilakukan terhadap sensor gas, maka terlihat bahwa perbedaan tegangan akibat adanya perbedaan gas yang diberikan oleh sensor. Pada keadaan awal (rangkaiannya tidak terkena gas) maka tegangan output rangkaian adalah 0 volt. Ketika rangkaian diberikan gas dengan kapasitas yang berbeda, maka tegangan output yang dihasilkan akan berbeda pula. Semakin banyak gas yang diberikan kepada rangkaian, maka semakin besar tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian output sensor gas. Dari percobaan yang dilakukan terhadap rangkaian sensor gas maka dapat disimpulkan bahwa rangkaian sensor gas dapat rangkaian berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Dan berikut ini adalah program yang digunakan untuk melakukan percobaan terhadap sensor gas.

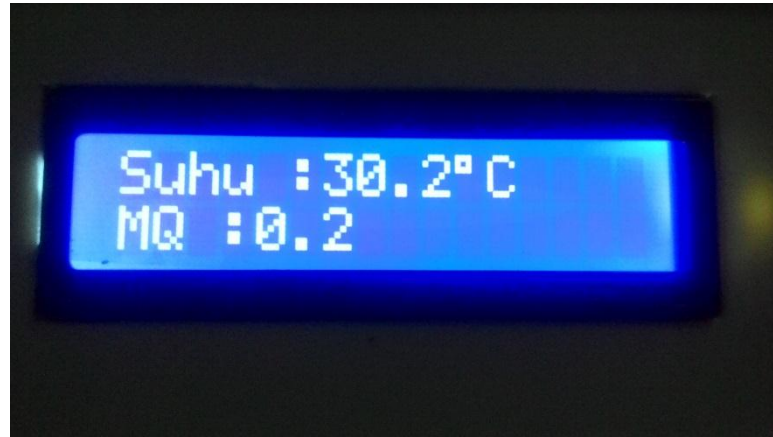
```
{suhu=0;mq6=0;
  for (i=0;i<=100;i++)
  {temp=read_adc(0);
  vin=((float)temp*5)/1024;
  suhu=suhu+vin;
  temp=read_adc(1);
  vin=((float)temp*5)/1024;
  mq6=mq6+vin;
```

#### 4.3.4 Hasil Pengujian LCD

Percobaan rangkaian LCD dilakukan dengan memberikan program melalui CodevisionAVR ke mikrokontroler ATmega16 sehingga dapat dilakukan pengamatan terhadap LCD secara langsung. Berikut program yang dilakukan terhadap percobaan rangkaian LCD:

```
lcd_init(16);
lcd_gotoxy(3,0);
lcd_putsf("PERCOBAAN"); delay_ms(1000);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("NYALA LCD"); delay_ms(1000);
lcd_clear();
```

Program tersebut akan menampilkan karakter “PERCOBAAN” pada LCD di kolom ke 3 pada baris ke 0 dan akan menampilkan karakter "NYALA LCD” pada kolom ke 0 dan baris ke 1 seperti pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Nyala LCD

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan terhadap rangkaian LCD menggunakan program yang diberikan melalui mikrokontroler ATmega16 maka dapat dilihat karakter yang tampil pada program dengan karakter yang muncul pada LCD adalah bersesuaian. Berdasarkan dengan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa rangkaian LCD dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

#### **4.3.5 Hasil Pengujian Buzzer**

Percobaan rangkaian buzzer dilakukan dengan dua cara yakni menghubungkan buzzer dengan sumber tegangan dan menghubungkannya dengan rangkaian mikrokontroler ATmega16. Ketika buzzer dihubungkan dengan sumber tegangan 5volt dan ground maka buzzer menghasilkan bunyi sesuai dengan karakter bunyi buzzer. Hal tersebut menandakan rangkaian

buzzer bekerja dengan baik. Percobaan kedua rangkaian buzzer dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega16 kemudian menghubungkannya dengan output mikrokontroler. Program diberikan untuk melakukan test terhadap buzzer adalah sebagai berikut:

```
while (1)

    // Place your code here

{

if (PINB.0==1)

    {

        PIND.0==1;

        delay_ms(1000);

        PIND.0==0;

        delay_ms(1000);

    }

if (PINB.0==0)

    {

        PIND.B==0;

    }

}
```

Rangkaian buzzer dihubungkan dengan output mikrokontroler ATmega16 melalui pin D.0 dengan melakukan percobaan pada input pin B.0. ketika PINB.0 dihubungkan dengan sumber tegangan 5volt, maka buzzer akan berbunyi selama 1000ms (1detik) dan berhenti selama 1000ms

(1detik). Selanjutnya hal tersebut akan berulang terus menerus ketika PINB.0 tetap berada pada sumber tegangan 5 volt. Ketika PINB.0 dihubungkan dengan ground, maka buzzer tidak akan berbunyi. Dari percobaan yang dilakukan terhadap rangkaian buzzer disimpulkan bahwa rangkaian buzzer bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan baik dihubungkan langsung dengan sumber tegangan 5volt maupun dihubungkan melalui mikrokontroler ATmega16 melalui suatu coding program.

#### **4.3.6 Hasil Pengujian Keseluruhan**

Percobaan secara keseluruhan dilakukan untuk menguji apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak. Percobaan secara keseluruhan dilakukan dengan merangkai keseluruhan diagram blok menjadi satu kesatuan sistem. Program yang telah dirancang melalui CodevisionAVR didownload kedalam mikrokontroler ATmega16. Percobaan sistem dilakukan dengan memberikan gas ke dalam ruangan sistem kemudian melakukan pengamatan terhadap sistem kerja. Ketika dalam ruangan diberikan gas, maka secara otomatis sistem bekerja dengan memberikan input kepada mikrokontroler sehingga akan mengaktifkan buzzer yang menandakan terdapat gas yang terdeteksi dalam ruangan. Selain hal tersebut, LCD akan menampilkan karakter yang bersesuaian yang menunjukkan bahwa terdapat gas yang terdeteksi. Demikian pula jika dalam suatu ruangan terjadi peningkatan suhu, maka sensor LM35 akan membaca peningkatan suhu ruangan. Jika suhu ruangan meningkat dan terdeteksi akan menimbulkan bahaya kebakaran, maka mikrokontroler

ATMega16 akan bekerja karena diberikan input oleh sensor suhu sehingga akan mengaktifkan buzzer dan LCD.



Gambar 4.2 Percobaan Sistem

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil perencanaan alat hingga pengujian dan pembahasan maka penulis dapat menarik kesimpulan, antara lain :

- 1 Alat pencegah potensi kebakaran berdasarkan deteksi kebocoran tabung gas dan suhu ruangan berbasis mikrokontroler ATmega16 dapat dirancang dengan menggunakan program CodevisionAVR sistem LM35 sebagai sensor suhu dan MQ-2 sebagai sensor gas.
- 2 Alat pencegah potensi kebakaran berdasarkan deteksi kebocoran tabung gas dan suhu ruangan dirancang dapat digunakan untuk pencegahan di rumah tangga khususnya di ruangan bagian dapur.
- 3 Dari hasil percobaan Software berfungsi dengan baik dimana sensor gas pada tekanan 1.68 sudah bisa mendeteksi adanya gas bocor pada suatu ruangan.
- 4 Untuk sistem yang digunakan juga berjalan dengan baik ketika adanya indikasi kebocoran gas kipas akan otomatis berputar membuang gas agar tidak berkumpul di suatu ruangan yang bisa menimbulkan ledakan.

#### **5.2 Saran**

Setelah dilakukan penelitian ini diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk penelitian lebih lanjut, yaitu :

1. Alat pencegah potensi kebakaran berdasarkan deteksi kebocoran tabung gas dan suhu ruangan ini sebaiknya digunakan di rumah rumah masyarakat khususnya di ruangan dapur.

2. Alat yang dibuat diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mahasiswa Universitas Negeri Jakarta untuk bahan penelitian lebih lanjut.

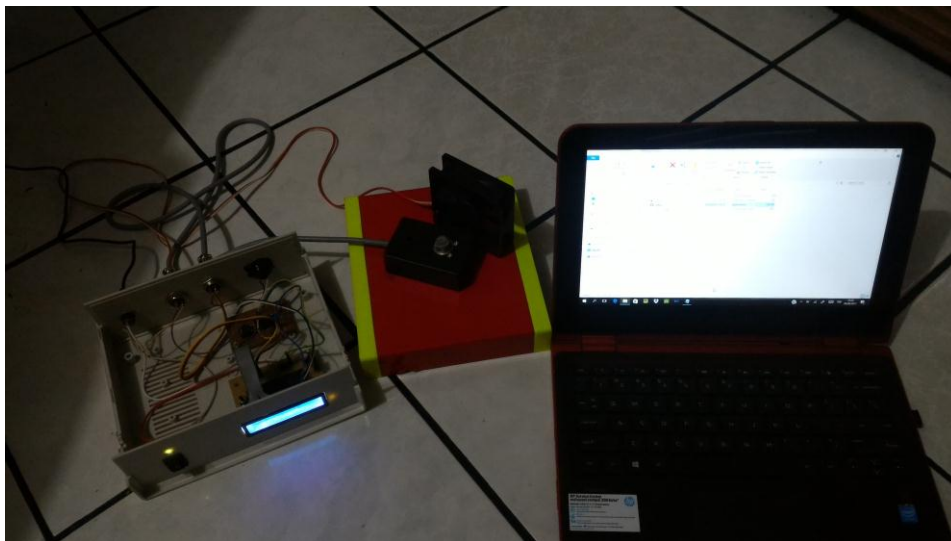
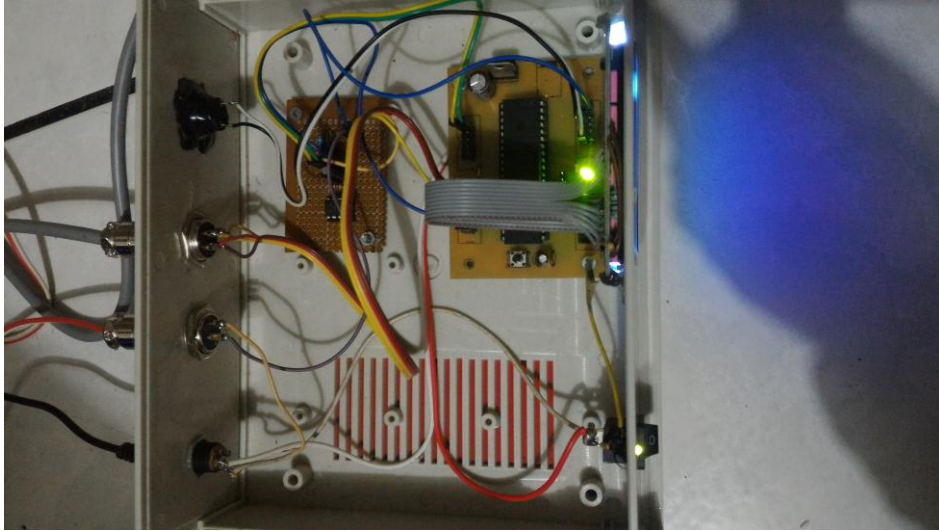


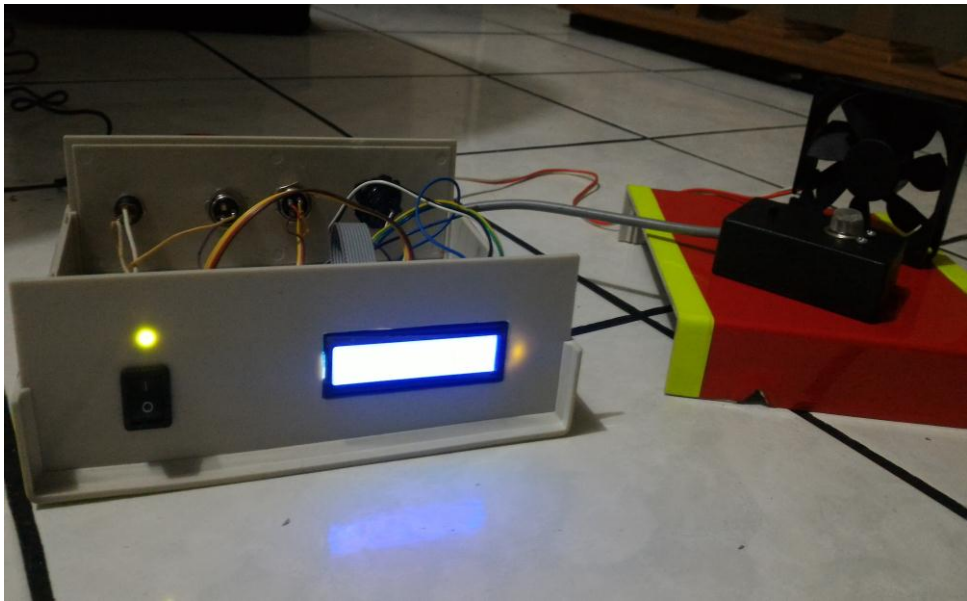
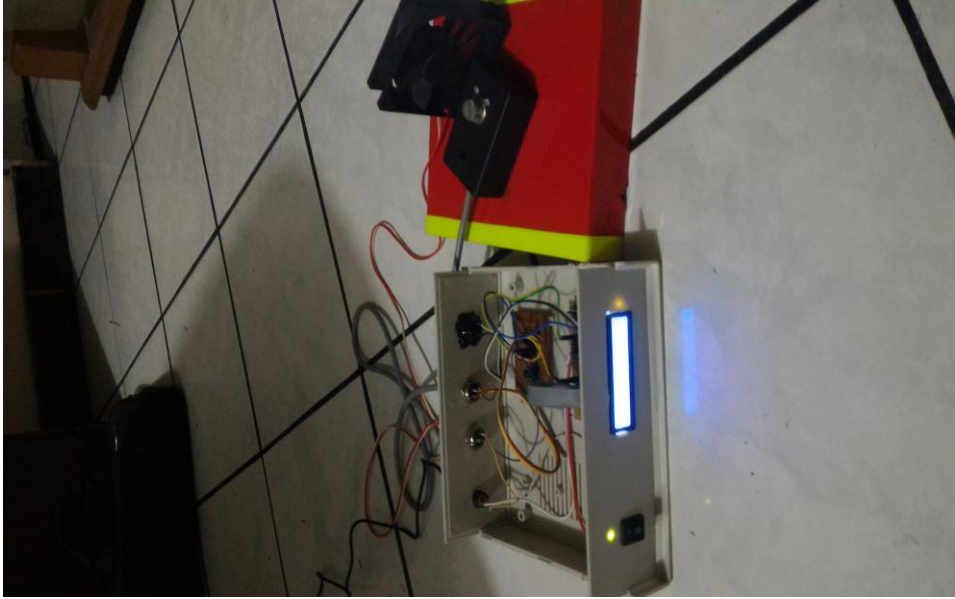
## DAFTAR PUSTAKA

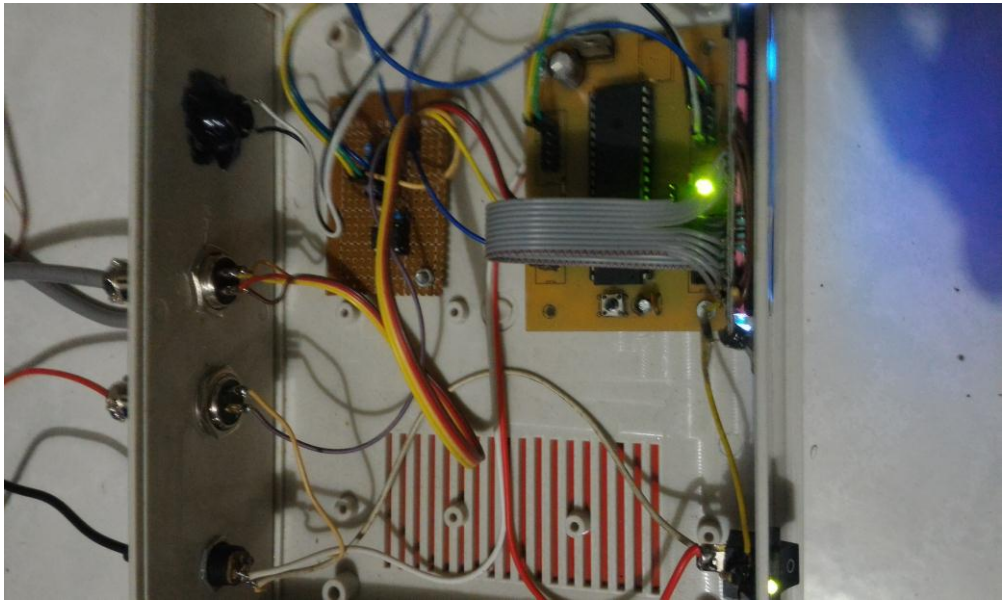
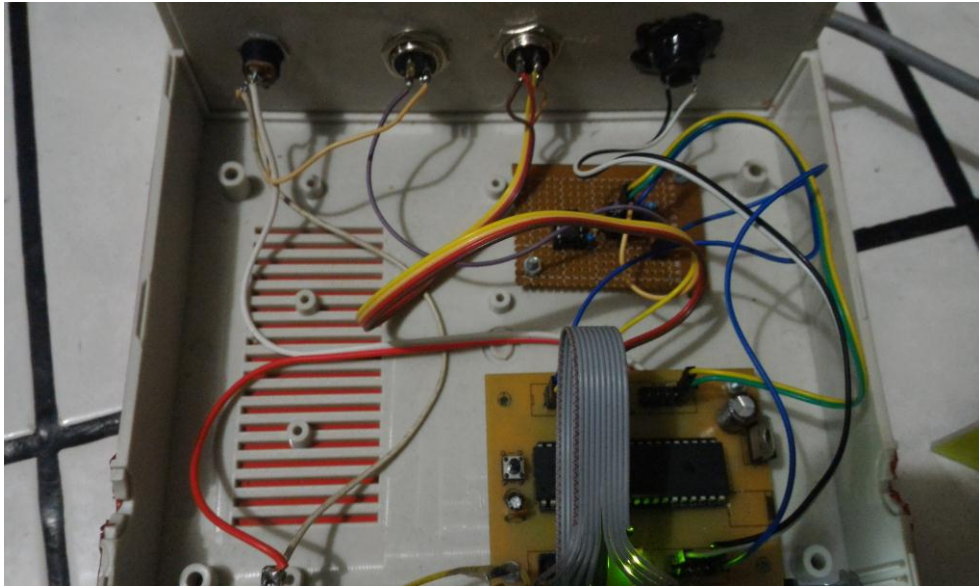
- Taufan, Muhammad, juni 2011. Sistem Springkler (Online), ([http://engineeringbuilding.blogspot.com/2011/06/system – springkler.html](http://engineeringbuilding.blogspot.com/2011/06/system-springkler.html))
- Sunarno. 2006. Mekanikal Elektrikal. Jogyakarta: Andi.
- SNI 03-3985-2000, Tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan, dan Sistem Deteksi dan Alarm200. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2006, *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Gedung dan Lingkungan*.
- Mantara, Aloe. 2012. Fire Protection System (SistemFire Alarm), (Online), ([Http://aloemantara.blogspot.com/2012/09/fire – protection system – system – fire –alarm. Html](http://aloemantara.blogspot.com/2012/09/fire-protection-system-system-fire-alarm.html))
- Juwana, J.S. 2005 Sistem Bangunan Tinggi, Jakarta : Erlangga
- NFPA 101. 2012. Life Safety Code
- SNI 03–1736-989, Tata Cara Perencanaan dan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Kebakaran Bahaya KEBakaran Pada Bangunan Gedung
- Andrianto, Heri.2013. Pemograman Mikrokontroler AVR ATMega16 Menggunakan Bahasa C (Codevision AVR)
- Usman. 2008. Teknik Antar Muka + Pemograman Mikrokontroler AT89s52. Andi: Jogjakarta
- Zamora, R., Sadli., R, Yunidar. Jurnal : Sistem Pengendalian Motor Stepper Tanpa Kabel Berbasis MIKrokontroler AT89C51. Volume 4 No.2 Tahun 2005
- Djiwo Harsono, Joko Sunardi, Desi Biantara. Peamntauan Suhu Dengan Mikrokontroler ATMega8 Pada Jaringan Lokal 2009, Seminar Nasional, Jogjakarta.
- Ridwan, Muhammad. 2006. Pemograman Flas mikrokontroler Seri AT89Berbantuan Perangkat Lunak PGM89.

LAMPIRAN 1

DOKUMENTASI ALAT PERANCANGAN











## RIWAYAT HIDUP



Rosdy Kurniawan lahir di Jakarta pada tanggal 29 Januari 1990. Anak dari pasangan Bapak Sarengat dan Rusmiati. Beralamat di Bintara Jaya 2, Bekasi, Jawa Barat.

Pendidikan formal yang telah ditempuh adalah Sekolah Dasar SD Negeri 05 pagi lulus pada tahun 2002, kemudian melanjutkan Sekolah MTS Negeri 21 Jakarta Timur lulus pada tahun 2005. Selanjutnya masuk BPSK 2 Jakarta Timur lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2011 melalui jalur PENMABA UNJ, penulis masuk dan diterima di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta. Penulis berhasil menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin