

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



Disusun Oleh :

Yusuf Husniadhy

53155118560

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

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

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembuatan Dan Pengujian Perangkat Keras Sistem Pencegahan Potensi Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Gas Dan Suhu Ruangan Untuk Rumah Tinggal Melalui Alarm

Nama : Yusuf Husniadhy

No. Reg : 5315118560

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Dosen Pembimbing I

Dr. Catur Setyawan K. S.T., M.T.

NIP : 197102232006041001

13/8

Dosen Pembimbing II

Ahmad Kholil, S.T., M.T.

NIP : 197908312005011001

Dosen Penguji

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua Sidang

Ja'far Amiruddin, S.T., M.T.

NIP : 197301152005011001

10/8 2017

Sekretaris Sidang

Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.

NIP : 198404182009121001

27/8/2017

Dosen Ahli

I Wayan Sugita, S.T., M.T.

NIP : 197911142012121001

18/8 2017



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusuf Husniadhy

NIM : 5315118560

Judul Skripsi : ” **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAT KERAS SISTEM PENCEGAHAN 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 me:



ABSTRAK

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN PERANGKAT KERAS SISTEM PENCEGAHAN POTENSI KEBAKARAN BERDASARKAN DETEKSI KEBOCORAN GAS DAN SUHU RUANGAN UNTUK RUMAH TINGGAL MELALUI ALARM

**Oleh:
YUSUF HUSNIADHY
5315118560**

Kebakaran bisa terjadi dimana saja dan kapan saja. Kebakaran tersebut dapat menyebabkan kerugian secara materil maupun moril. Salah satu penyebab kebakaran tersebut adalah tabung gas LPG. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat keras untuk mendeteksi kebocoran gas pada rumah tinggal dan mengurangi potensi terjadinya kebakaran di rumah tinggal khususnya di dapur. Metode penelitian yang di gunakan adalah membuat langsung alat pendeteksi kebocoran gas tersebut. Hasil dari pembuatan alat ini adalah alat ini dapat mendeteksi apabila terjadi kebocoran gas LPG pada ruangan dan ruangan tersebut memiliki panas diatas 50° C maka alarm pada alat tersebut akan berbunyi, sehingga dapat meminimalisir resiko yang akan didapatkan apabila terjadi kebakaran diruangan tersebut.

**KATA KUNCI : PERANCANGAN ALAT, KEBOCORAN GAS,
PENCEGAHAN KEBAKARAN, RUMAH TINGGAL**

ABSTRACT

MANUFACTURE AND TESTING HARDWARE SYSTEM BASED ON A POTENTIAL OF FIRE INCIDENT LEAK DETECTION GAS AND ROOM TEMPERATURE FOR A RESIDENCE THROUGH ALARM

By:
YUSUF HUSNIADHY
5315118560

Fire can happen everywhere and anytime. The incident can cause loss in materil and moral. One of the cause of the fire was tube gas cylinders. This study to make hardware for detect a gas leak in houses and reduce the potential for fire in houses especiallu in the kitchen. A method of research is to make directly instrument detection leakage the gas. The result of building this device is it can detect if there is a gas leak at room and the having a hot above 50°C so the alarm on this instrument will sounding. So as to minimize risk to be obtaidned if there is the fire in the room

Keywords: *DESIGN INSTRUMENT, A GAS LEAK, FIRE PREVENTION, HOUSES*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang atas karunia, rahmat serta hidayahNya penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Pemberitahuan Pencegahan Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Asap Untuk Rumah Tinggal Melalui Notifikasi Sms”. 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. Kedua orang tua saya, yang telah mendidik penulis sampai akhirnya bisa meraih gelar Sarjana Pendidikan. Dan juga atas doa dan dukungannya kepada penulis yang tidak pernah berhenti.
2. Ahmad Kholil, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
3. Himawan Hadi Sutrisno ST, MT, selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan selama menempuh perkuliahan di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

4. Dr. Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Ahmad Kholil S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya.
7. Seluruh Mahasiswa *Fire Protection* FT-UNJ

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penulis bisa menciptakan karya-karya yang lebih baik lagi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, serta bagi dunia pendidikan dan juga ilmu pengetahuan.

Jakarta, Agustus 2017

Yusuf Husniadhy
NIM. 5315118542

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian.	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Deteksi.....	7
2.2. Sensor Gas (MQ2)	7
2.3. Sensor Suhu	10
2.4. Mikrokontroler	14
2.5. Mikrokontroler ATmega16.	16

2.5.1. Arsitektur AMega16.	16
2.5.2. Konfigurasi ATmega 16.	21
2.5.3. Memory Data (SRAM)	23
2.5.4. Memory Data EEPROM.	24
2.5.5. Analog To Digital Converter.	25
2.6. LCD.	28
2.6.1. Spesifikasi Modul LCD.	29
2.7. Regulator 7805.	32
2.7.1 Fixed Voltage Regulator (Pengatur Tegangan Tetap).	34

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian	38
3.2. Tinjauan Umum Alat	38
3.3. Blok Diagram	39
3.4. Cara Kerja Alat	40

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1. Hasil Pengujian	42
4.1.1. Hasil Percobaan Rangkaian Regulator/ Power Supply.	42
4.1.2. Hasil Pengujian Sensor Suhu.	44
4.1.3. Hasil Pengujian Sensor Gas.	45
4.1.4. Hasil Pengujian LCD.	47
4.1.5. Hasil Pengujian Buzzer.	48
4.1.6. Hasil Pengujian Keseluruhan.	49
4.2. Sistematika Rangkaian.	50
4.2.1. Rangkaian Regulator.	51

4.2.2. Rangkaian Sensor Suhu.	53
4.2.3. Rangkaian Sensor Gas.	55
4.2.4. Rangkaian LCD.	56
4.2.5. Rangkaian Buzzer.	57
4.3. Perancangan dan Pengujian Pada Mikrokontroler.	58

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pembuatan Alat

Lampiran 2 Curriculum Vitae

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi Pin 7805.....	35
Tabel 4.1. Pengujian Rangkaian Power Supply	43
Tabel 4.2. Pengujian Sensor Suhu	44
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Gas	45
Tabel 4.4 Pengujian Pada Rangkaian Mikrokontroler	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data Kebakaran di DKI tahun 2012 sampai 2016 berdasarkan	2
Gambar 2.1. Sensor Gas MQ2.	9
Gambar 2.2 Sensor Suhu LM 35.	12
Gambar 2.3 Blok ATmega 16.	20
Gambar 2.4 Konfigurasi PIN ATmega 16.	21
Gambar 2.5 Peta Memory Data ATmega 16.	24
Gambar 2.6 Modul LCD Karakter 2x16.	29
Gambar 2.7 Rangkaian LCD.	31
Gambar 2.8 Blok Diagram.	31
Gambar 2.9 IC 7805.	35
Gambar 3.1 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16	40
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.	40
Gambar 4.1. Foto Hasil Pengujian Sensor Gas	46
Gambar 4.2. Hasil Pengujian LCD.	47
Gambar 4.3. Rangkaian Pencegahan Kebakaran Sensor Gas	50
Gambar 4.4. Rangkaian Pencegahan Kebakaran Sensor Gas.	51
Gambar 4.5. Rangkaian Regulator	51
Gambar 4.6. IC 7805	52
Gambar 4.7. Rangkaian Sensor Suhu.	53
Gambar 4.8. IC 358.	54
Gambar 4.9. Rangkaian Sensor Gas.	55
Gambar 4.10. Rangkaian Sensor Gas pada Hardware.	55
Gambar 4.11. Rangkaian LCD.	56
Gambar 4.12. Rangkaian LCD Pada Hardware.	56

Gambar 4.13. Rangkaian Buzzer.....	56
Gambar 4.14. Output Buzzer.....	57
Gambar 4.15. Buzzer.	58
Gambar 4.16. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 16.	59
Gambar 4.17. Rangkaian Mikrokontroler.....	60

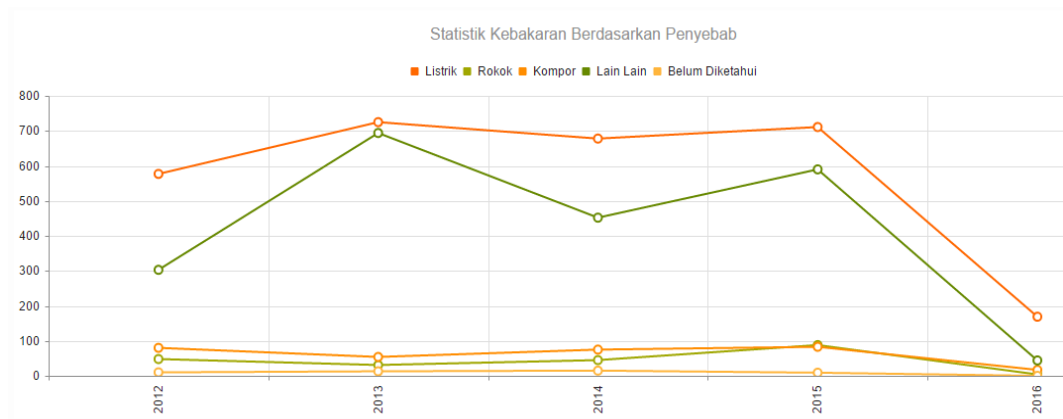
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dengan adanya kebijakan pemerintah tentang konversi minyak tanah ke gas LPG, maka hampir semua masyarakat Indonesia sudah menggunakan kompor gas untuk keperluan memasak. Tetapi karena penggunaannya termasuk hal baru bagi sebagian penduduk, maka banyak yang kurang paham tentang tata cara pemasangan dan penggunaan yang aman untuk pemakaian di rumah. Meski sering dilakukan penyuluhan oleh pemerintah tetap saja banyak terjadi kasus kebakaran yang diakibatkan oleh kompor gas. Hal-hal yang menjadi penyebab terjadinya kebakaran oleh kompor gas adalah adanya kebocoran 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.



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 (pemanik 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 kasus

kebakaran di atas, maka dalam tugas akhir ini dimaksudkan untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas (tabung gas) sehingga dapat mengantisipasi terjadinya kebakaran. Judul penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah Perancangan Perangkat Keras Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dari Pembuatan Perangkat keras 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. Apa saja komponen yang diperlukan untuk membuat Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16
- c. Bagaimana perangkat keras 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.
- d. Bagaimana perangkat keras 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.

- e. Bagaimana cara membuat perangkat keras sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16
- f. Bagaimana cara menguji perangkat keras sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.

1.3 BATASAN MASALAH

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

- a. Pembuatan perangkat keras sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16
- b. Sistem menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai otak kerja utama yang memproses kerja sehingga dapat terhubung ke bagian sistem lainnya secara komplek
- c. Sistem menggunakan sensor MQ2 untuk membaca kebocoran tabung gas dalam suatu ruangan
- d. Sistem menggunakan sensor panas berupa LM35 yang merubah suhu menjadi tegangan yang bersesuaian.

- e. Sistem menggunakan LCD yang terhubung ke mikrokontroler untuk menampilkan karakter sehingga mudah dibaca ketika terjadi peningkatan suhu maupun terjadi kebocoran gas.

1.4 TUJUAN

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan tugas akhir Pembuatan perangkat keras Sistem Pencegah Kebakaran Berdasarkan Deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 adalah:

- a. Merancang sistem perangkat keras deteksi kebocoran gas rumah tangga
- b. Membuat perangkat keras sistem deteksi kebocoran tabung gas pada rumah tangga
- c. Percobaan dan pengujian perangkat keras Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16

1.5 MANFAAT

Adapun beberapa 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.

- c. 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.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

- a. Bab 1 Pendahuluan, yang berisi latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan.
- b. Bab II Teori Dasar, yang berisi dasar-dasar teori yang digunakan.
- c. Bab III Perancangan Alat, yang berisi prinsip kerja sistem, blok diagram, flowchart, perancangan software.
- d. Bab IV Pengoperasian dan Pengujian alat, yang berisi hasil pengoperasian dan pengujian software dan hardware yang digunakan.
- e. Bab V Penutup, yang berisi kesimpulan dan saran dari pembuatan sistem.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Deteksi

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.

2.2 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.

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 2.1 Sensor Gas MQ2

¹ [instructables.com/id/how-to-use-mq2-gas-sensor-arduino-tutorial](https://www.instructables.com/id/how-to-use-mq2-gas-sensor-arduino-tutorial)

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 μ A dalam beroperasi.



Gambar 2.2 Sensor Suhu LM35

² komponenelektronikablog.wordpress.com/2014/01/03/sensor-suhu.html

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa sensor suhu IC LM35 pada dasarnya memiliki 3 pin yang berfungsi sebagai sumber supply tegangan DC +5 volt, sebagai pin output hasil penginderaan dalam bentuk perubahan tegangan DC pada Vout dan pin untuk Ground.

Karakteristik Sensor suhu IC LM35 adalah:

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam celcius.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25 °C seperti terlihat pada gambar 2.2.
- Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 °C sampai +150 °C. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 µA.
- Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (low-heating) yaitu kurang dari 0,1 °C pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
- Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}$ °C.

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 10mV/°C. Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran -55°C hingga +150°C dengan akurasi

$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Tegangan output sensor suhu IC LM35 dapat diformulasikan sebagai berikut :

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

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

- LM35, LM35A memiliki range pengukuran temperature -55°C hingga $+150^{\circ}\text{C}$.
- LM35C, LM35CA memiliki range pengukuran temperature -40°C hingga $+110^{\circ}\text{C}$.
- LM35D memiliki range pengukuran temperature 0°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°C
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- Rangkaian menjadi sederhana
- Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

2.4 Deskripsi 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. Kehandalan 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 disipkan 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.

2.5 Mikrokontroler ATmega 16

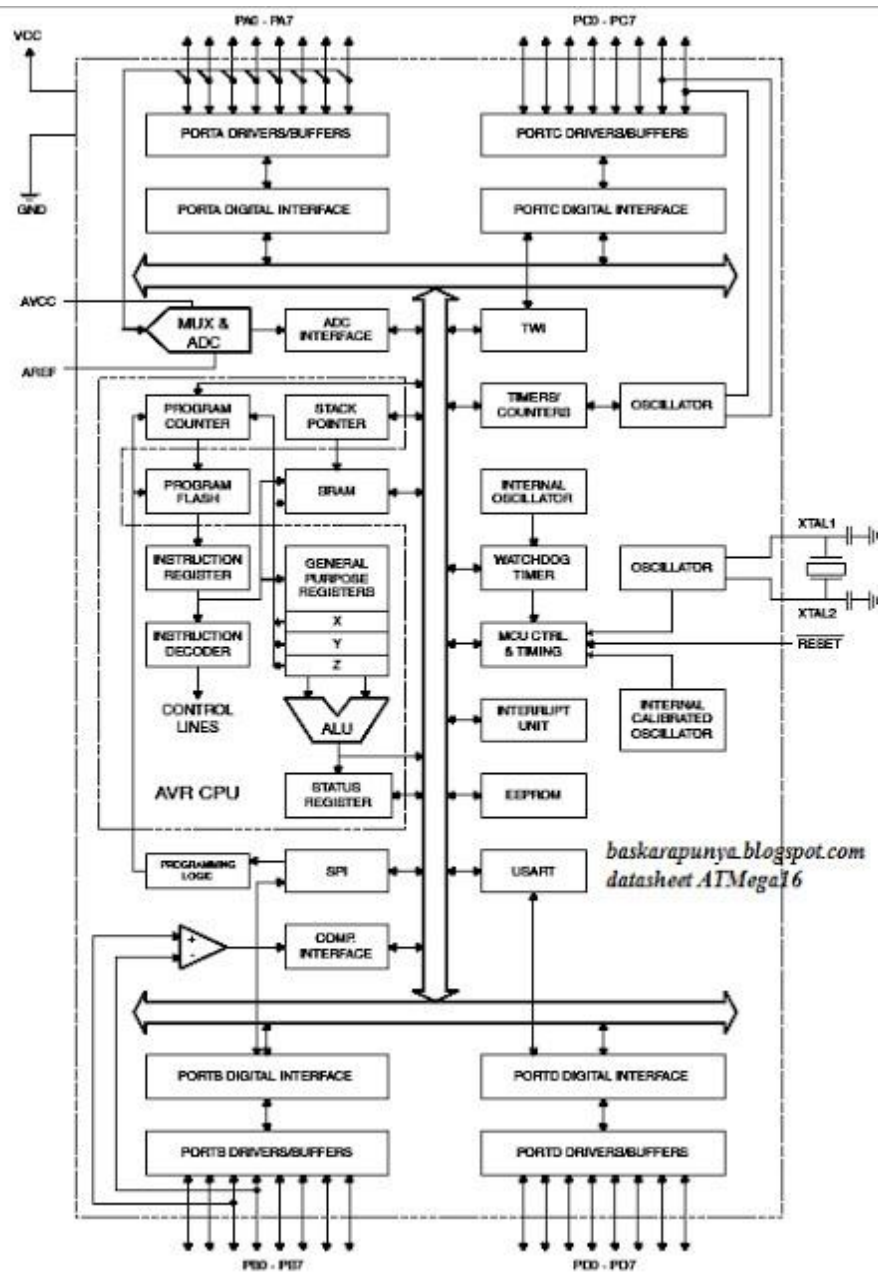
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu chip. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (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 Computer) 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 dekoder instruksi, dan pewaktu serta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam chip yang sama dengan prosesornya (in chip).

2.5.1 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 block 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



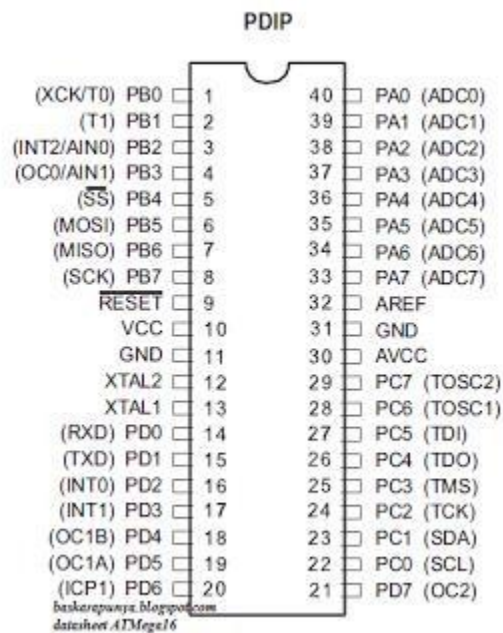
Gambar 2.3 Blok ATmega16

³ baskarapunya.blogspot.co.id/2012/09/dasar-dasar-atmega16.html

2.5.2 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 2.4 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.

⁴ baskarapunya.blogspot.co.id/2012/09/dasar-dasar-atmega16.html

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

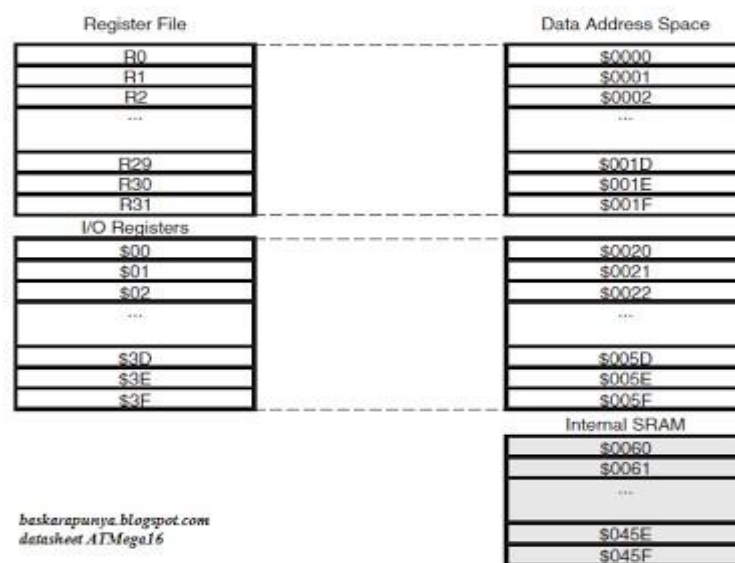
Memori Program Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki 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.

2.5.3 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 2.5 Peta Memori Data ATmega16

2.5.4 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.

⁵ baskarapunya.blogspot.co.id/2012/09/dasar-dasar-atmega16.html

2.5.5 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 ± 2 LSB
- Waktu konversi 13-260 μ 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.

2.6 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 sebagainya¹.

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)².

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,

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

² Usman. 2008. Teknik antar muka + pemrograman Mikrokontroler AT89s52. Andi: jogjakarta

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 mikrokontroler³.



Gambar 2.6 Modul LCD karakter 2x16

2.6.1. 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:

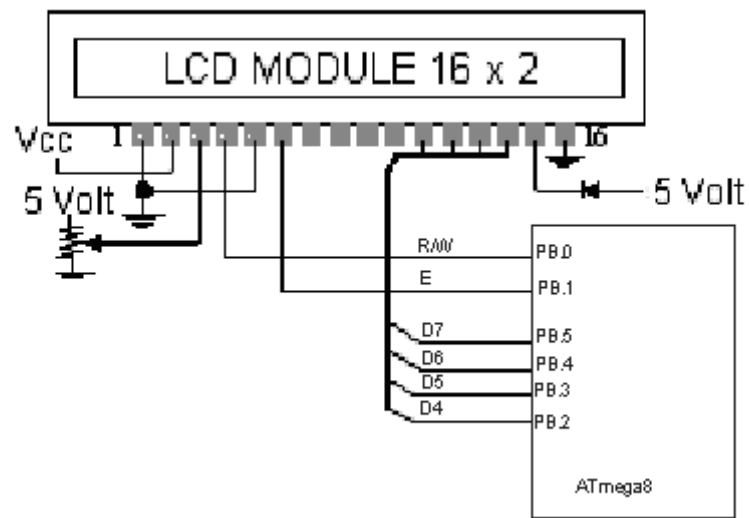
- a. Memuat sampai dengan 16 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan komposisi *dot matriks* 5 x 7.

⁶ allaboutmicrocontroler.blogspot.co.id/2011/05/lcd-karakter-mikrokontroler-mcs.html

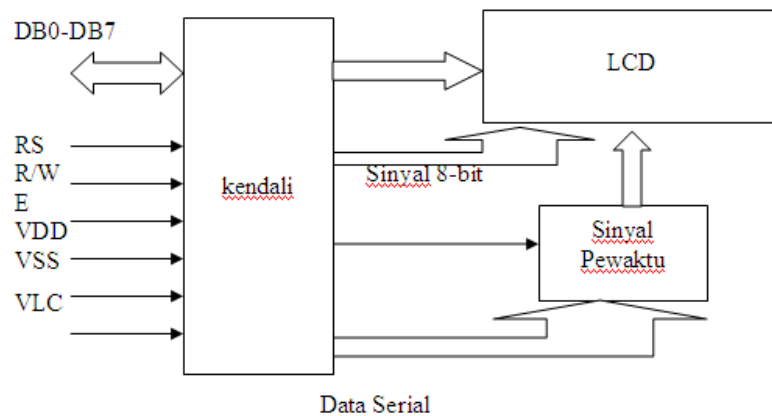
³ Zamora, R., Sadli, R., Yunidar. Jurnal: SISTEM PENGENDALIAN MOTOR STEPPER TANPA KABEL BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51. Volume 4 No.2 Tahun 2005

- 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.

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

Gambar 2.7 Rangkaian LCD⁴

Rangakain LCD 1632 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.8 Blok diagram

⁷ kanip-fismandor.blogspot.co.id/2013/02/ic-mikrokontroler-atmega16.html

⁸ etekno.blogspot.co.id/2011/04/menampilkan-data-dari-mikrokontroler-atmega16.html

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 beroperasi, 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. VDD khusus untuk +5 VDC *power supply*.
8. V_{SS} merupakan terminal untuk *ground* 0 V.

2.7 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

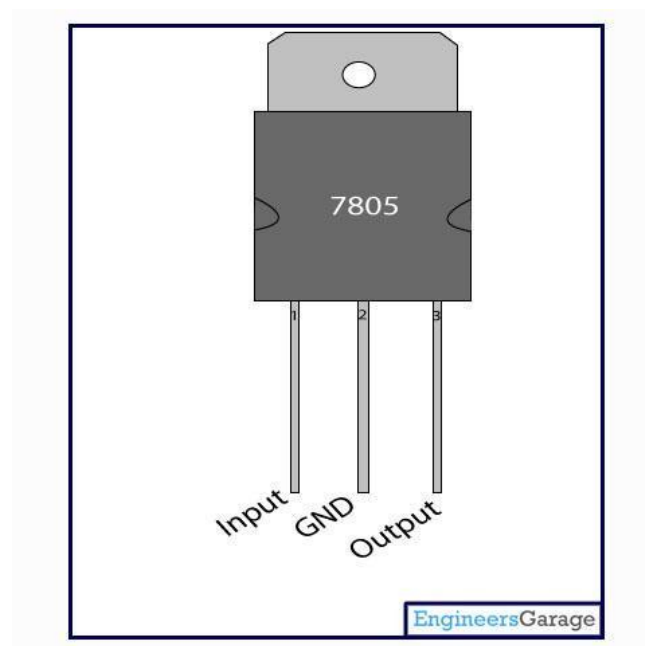
adalah dengan menggolongkannya menjadi 3 jenis yakni Fixed Voltage Regulator, Adjustable Voltage Regulator dan Switching Voltage Regulator.

2.7.1 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 Rangkaianannya. 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 2.9 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.

⁹ <https://www.engineersgarage.com/electronic-components/7805-voltage-regulator-ic>

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

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metodelogi yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir dari pembuatan alat Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16 adalah:

- a. Studi literature yaitu dengan cara mencari dan mengumpulkan bahan- bahan yang berhubungan dengan pembuatan alat tersebut.
- b. Perumusan masalah yaitu mengacu pada kasus yang akan dibahas,dirangkumlah latar belakang yang akan menjadi rujukan untuk rumusan masalah.
- c. Pencarian sumber pustaka dan diskusi yaitu pencarian referensi peralatan melalui internet dan media informasi.
- d. Tahap perancangan yaitu dengan menggunakan komputer,alat bisa dirancang dan direkayasa.
- e. Pembuatan alat yaitu merupakan tindak lanjut dari tahap perancangan.

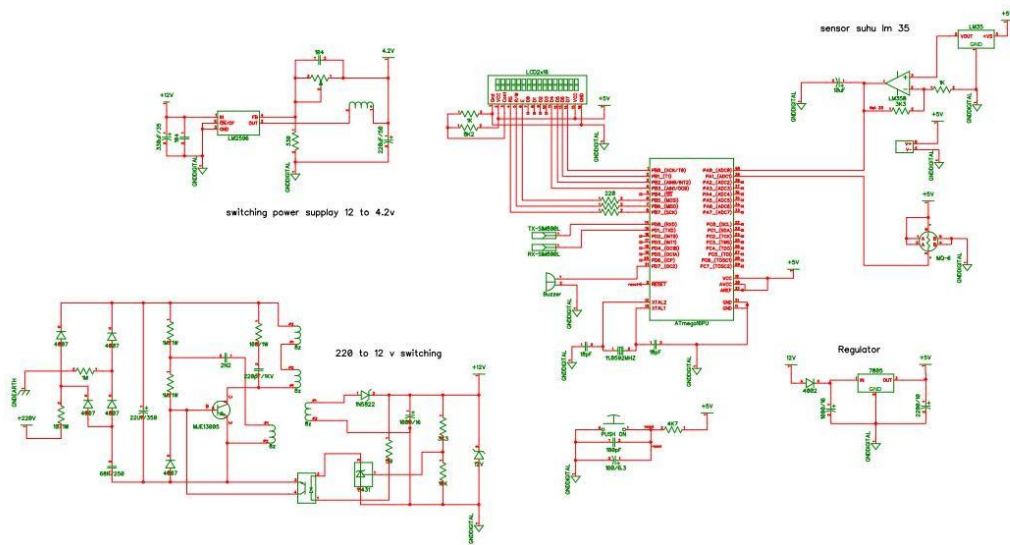
3.2. Tinjauan Umum Alat

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

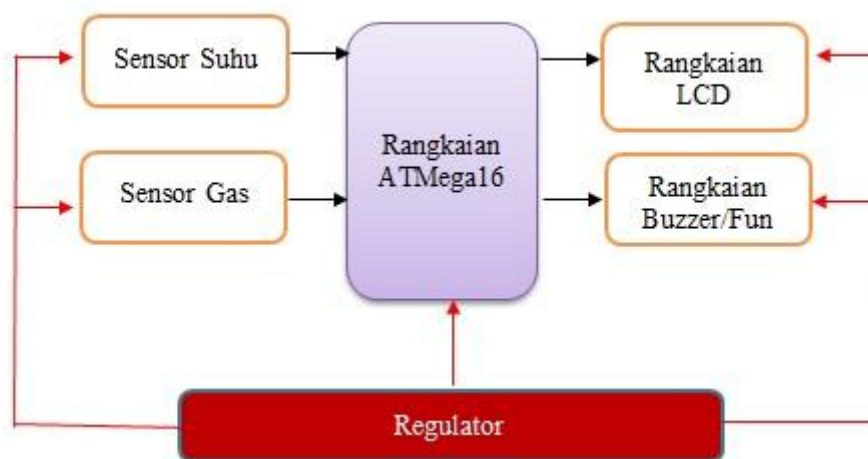
dalam ruangan (misalnya di dapur). Sebelum kebocoran semakin parah dan menimbulkan kebakaran, maka sistem akan menyalakan buzzer sebagai petanda bahwa jika telah terjadi kebocoran gas. Sistem juga dilengkapi sensor suhu (LM35) yang berfungsi mendeteksi peningkatan suhu secara real time. Jika suhu melebihi yang ditentukan melalui pemrograman, maka buzzer dan lampu 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.

3.3. 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 Rangkaian Mikrokontroler ATmega16



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

3.4. Cara Kerja Alat

Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruang 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 programmer 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.

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian

4.1.1 Hasil Percobaan 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 suply 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 capasitor yang berfungsi untuk menghaluskan bentuk gelombang (smooting) dan selanjutnya output diterima oleh LM7805 sehingga menghasilkan output DC 5Volt. Dari komparator LM7805 masuk melalui capasitor untuk ke-2 kalinya sehingga diperoleh bentuk tegangan yang lebih halus lagi (smooting) 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 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian rangkaian *power supply*

No	Komponen 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 komponet yang 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.

4.1.2 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 ⁰ C	260 Mv
2	30 ⁰ C	300 mV
3	36 ⁰ C	360 mV
4	40 ⁰ C	400 mV
5	50 ⁰ 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°C.

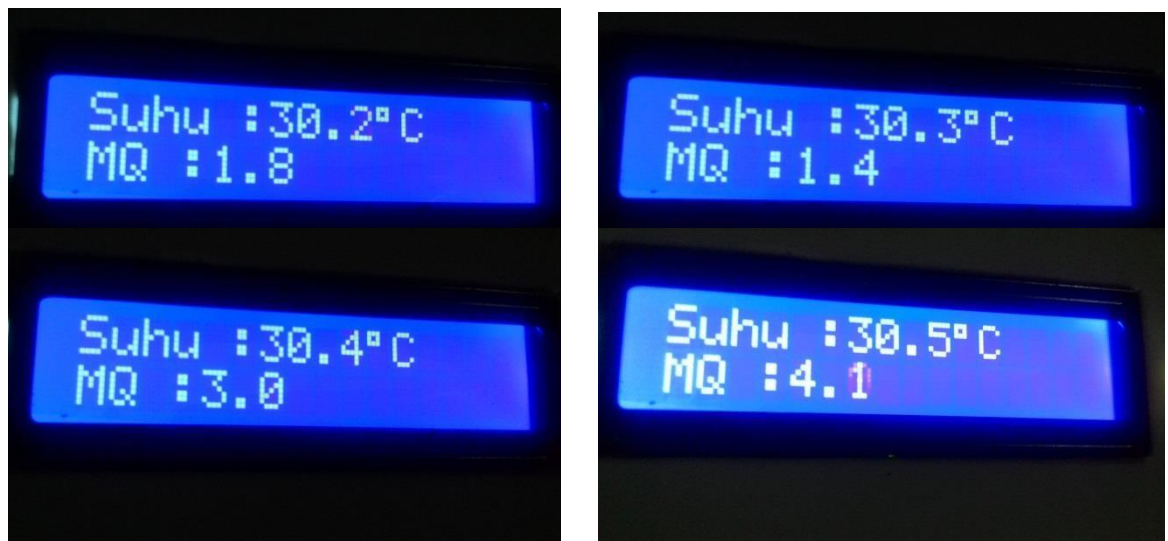
4.1.3 Hasil Pengujian Sensor Gas

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	1,4volt
3	Gas 2	1,8 volt
4	Gas 3	3,0 volt
5	Gas 4	4,1 volt

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 berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4.1 Foto Hasil Pengujian Sensor Gas

4.1.4 Hasil Pengujian LCD

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

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.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian LCD

4.1.5 Hasil Pengujian Buzzer

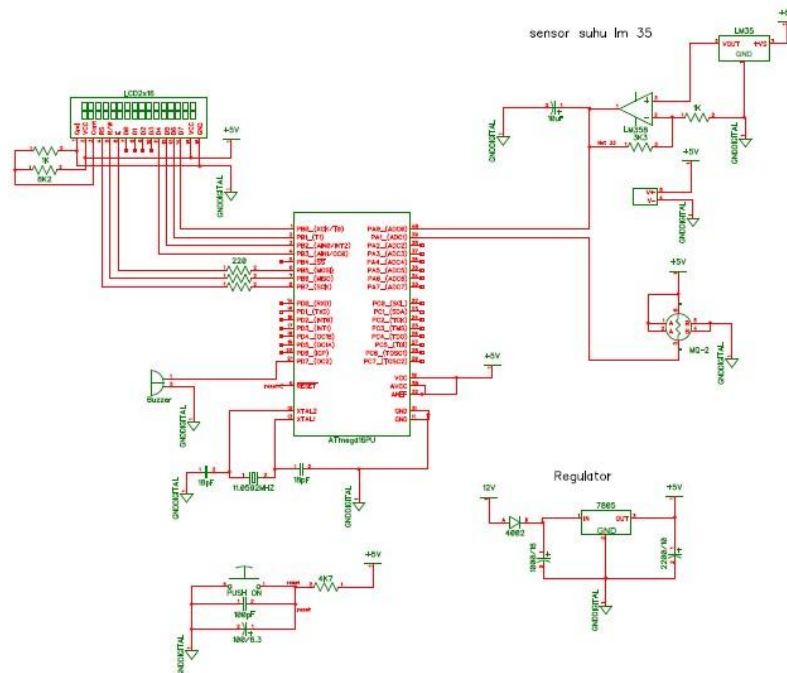
Percobaan rangkaian buzzer dilakukan dengan dua cara yakni menghubungkan buzzer dengan sumber tegangan dan menghubungkannya dengan rangkaian mikrokontroler ATmega16. Ketika buzzer dihubungkan dengan sumber tegangan 5volt dan ground maka buzzer menghasilkan bunyi sesuai dengan karakter bunyi buzzer. Hal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

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.

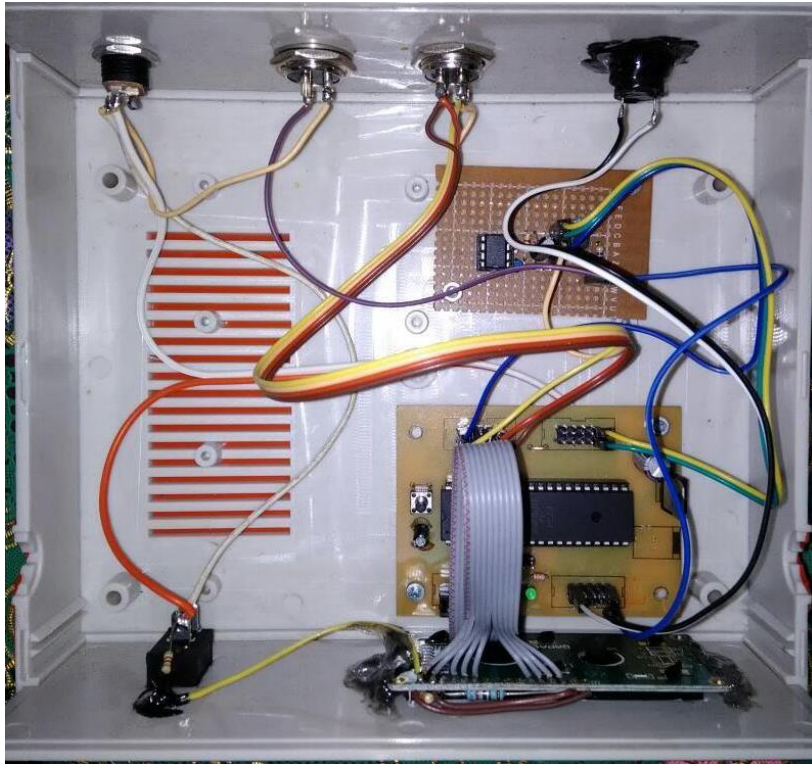
4.1.6 Hasil Pengujian Keseluruhan

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, fan dan LCD.

4.2 Sistematika Rangkaian

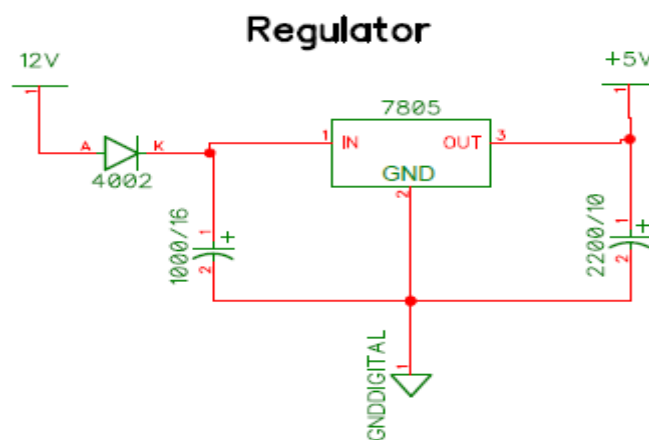


Gambar 4.3 Rangkaian Pencegahan kebakaran dini menggunakan sensor suhu dan sensor asap berbasis mikrokontroler ATmega16 menggunakan sistem deteksi berupa sensor gas

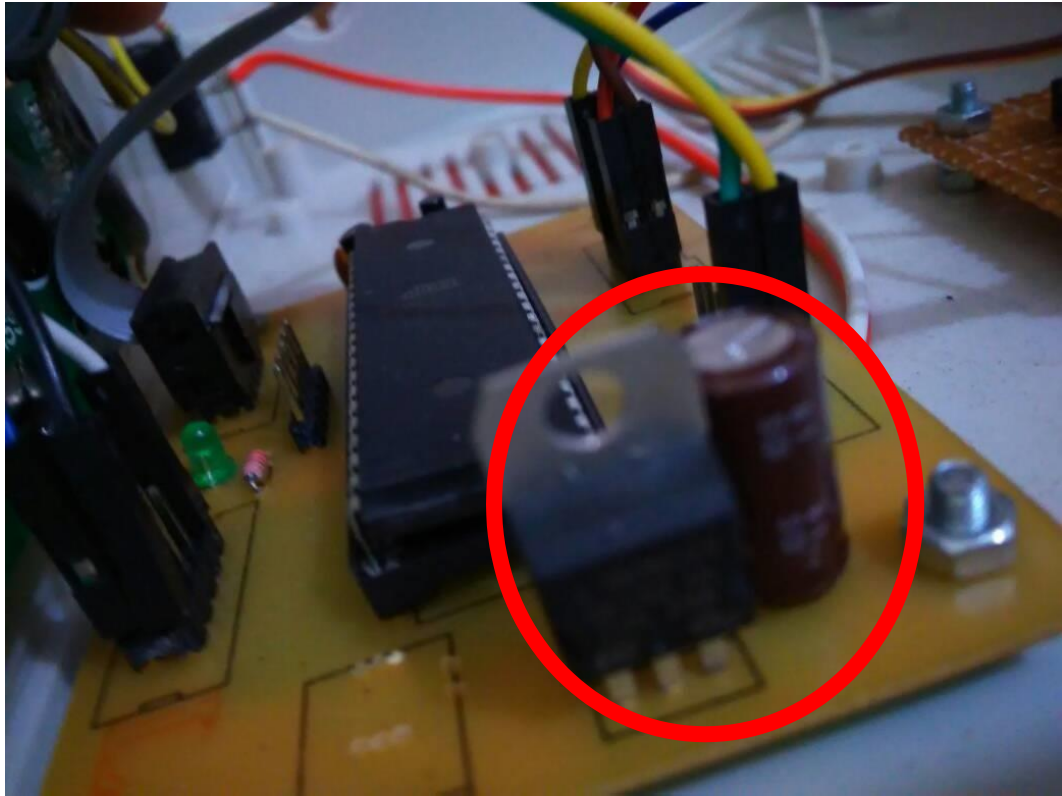


Gambar 4.4 Rangkaian Pencegahan kebakaran dini menggunakan sensor suhu dan sensor asap berbasis mikrokontroler ATMega16 menggunakan sistem deteksi berupa sensor gas di perangkat keras

4.2.1 Rangkaian Regulator

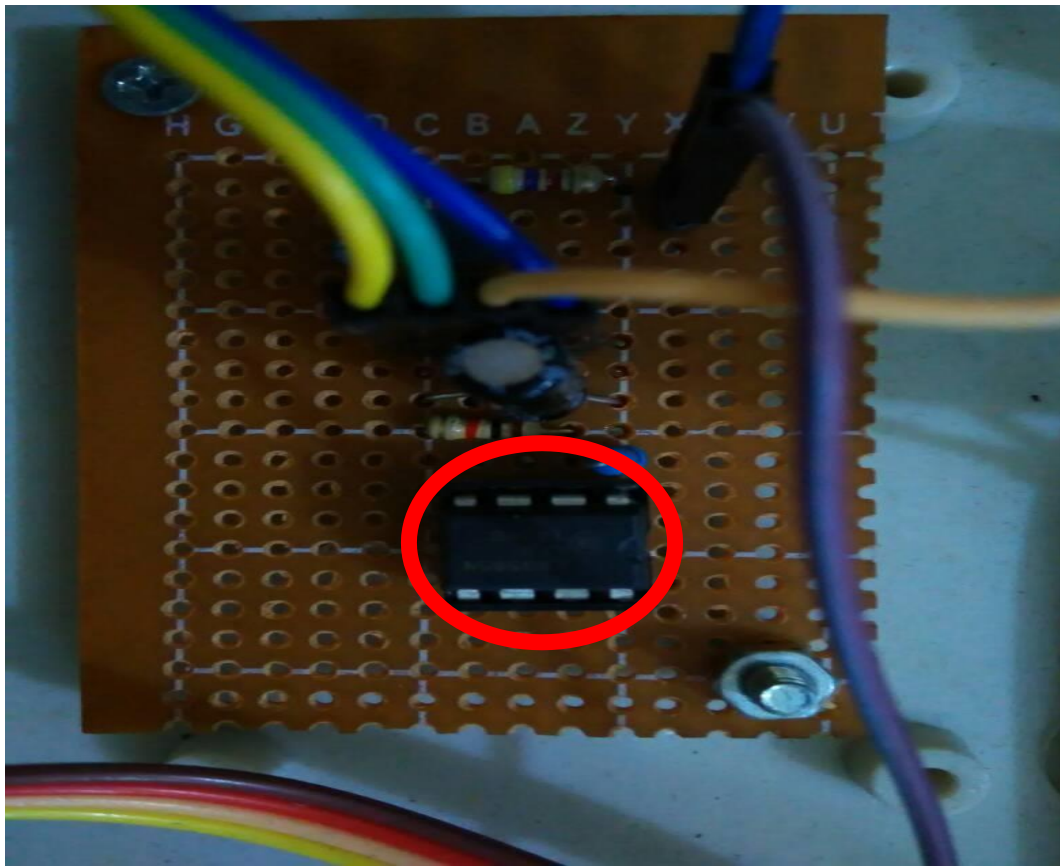


Gambar 4.5 Rangkaian Regulator



Gambar 4.6 IC 7805

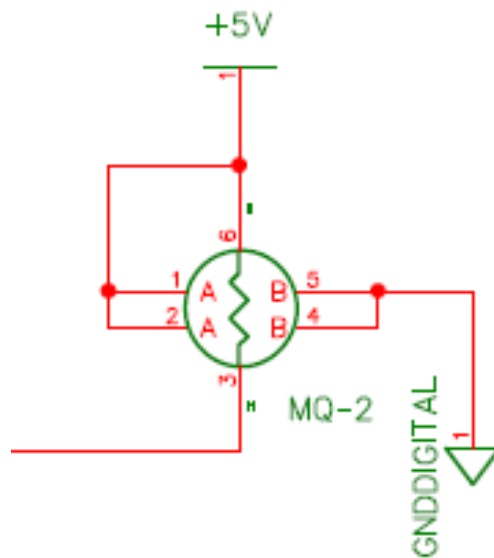
Rangkaian Regulator terdiri dari beberapa komponen yaitu: IC7805 yang berfungsi untuk menghasilkan tegangan sebesar 5V dari tegangan 12V, Dioda sebagai penyearah arus listrik, dua buah kapasitor yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik sesaat. Berikut adalah rangkaian regulator pada Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.



Gambar 4.8 IC 358

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 Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16:

4.2.3 Rangkaian Sensor Gas



Gambar 4.9 Rangkaian Sensor Gas

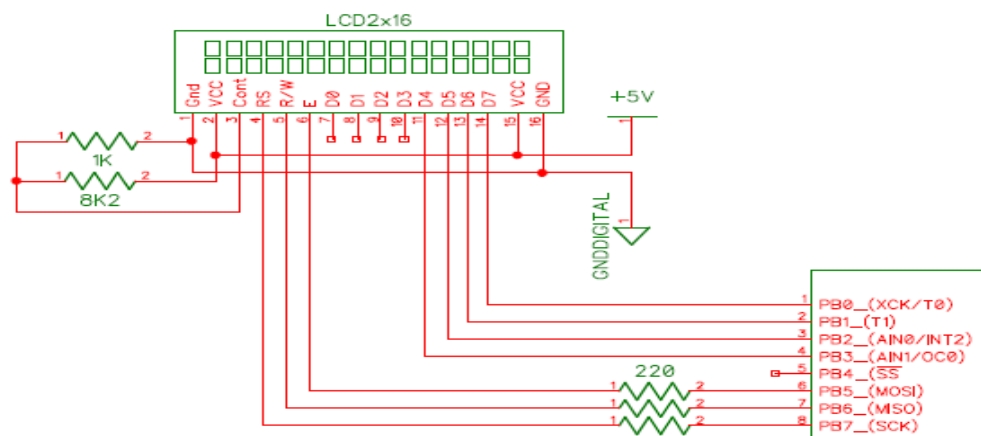


Gambar 4.10 Rangkaian Sensor Gass di Perangkat Keras Rangkaian

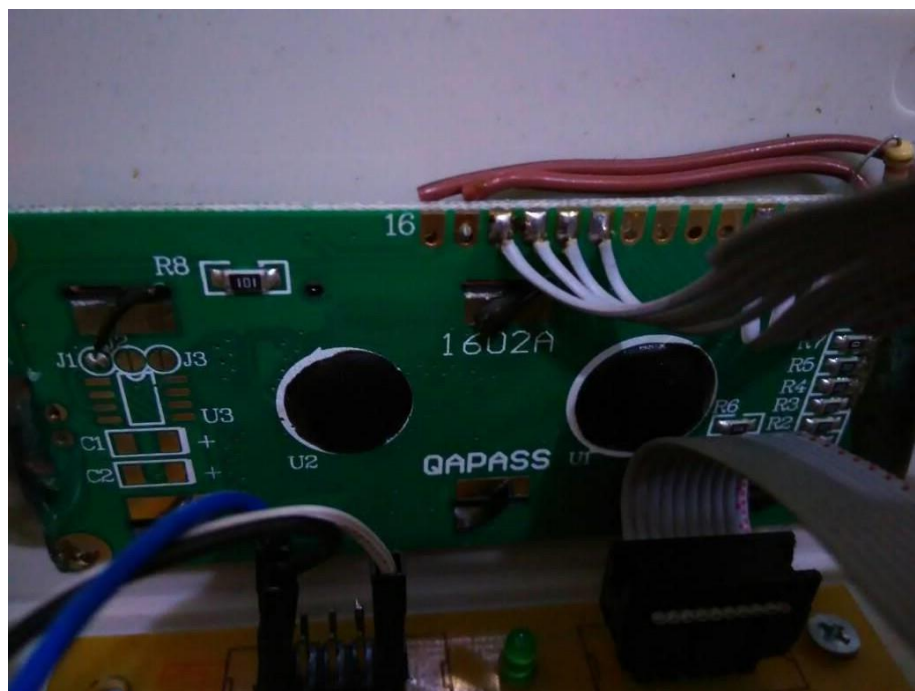
sensor gas berfungsi membaca adanya kebocoran tabung gas secara *realtime* sehingga memudahkan dalam pendeteksian. Rangkaian sensor gas terdiri dari komponen yakni: MQ-2 yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya kebocoran

tabung gas dan dihubungkan ke mikrokontroler ATmega16. Berikut adalah rangkaian sensor gas dari Sistem Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16.

4.2.4 Rangkaian LCD



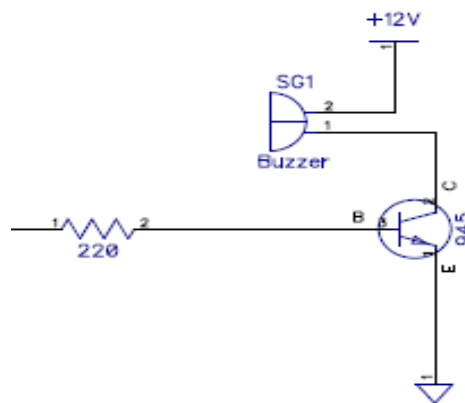
Gambar 4.11 Rangkaian LCD



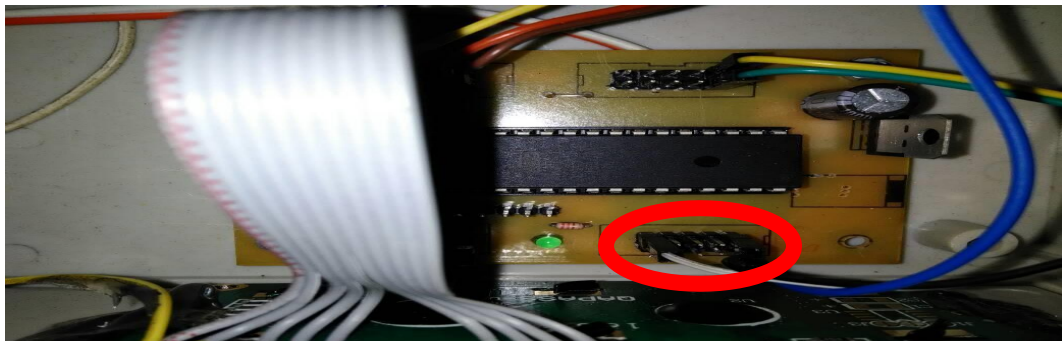
Gambar 4.12 Rangkaian LCD di Perangkat Keras

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

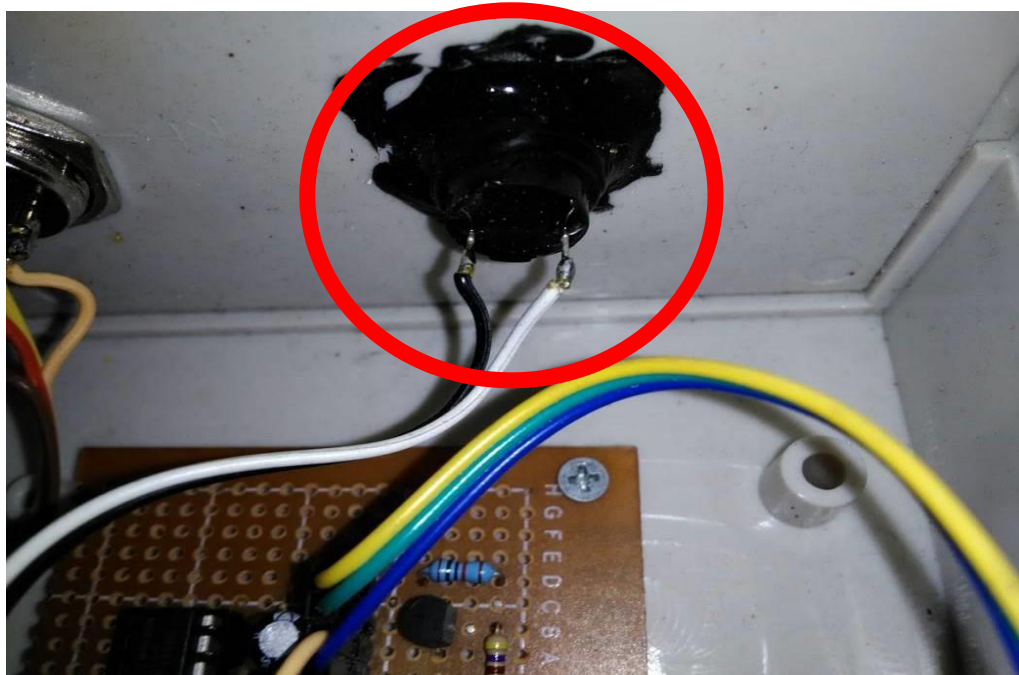
4.2.5 Rangkaian Buzzer



Gambar 4.13 Rangkaian Buzzer



Gambar 4.14 Output Buzzer



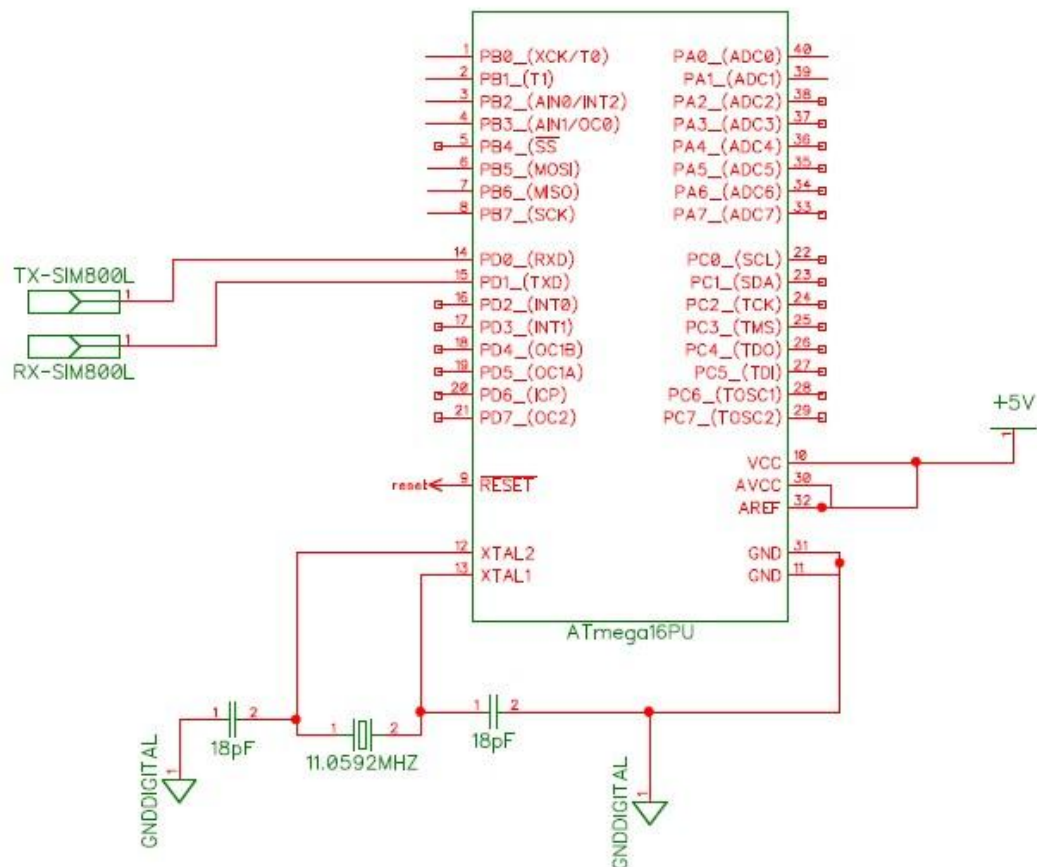
Gambar 4.15 Buzzer

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.

4.3 Perancangan dan Pengujian pada Mikrokontroler

Rangkaian mikrokontroler ATmega8 terdiri dari beberapa komponen yaitu: mikrokontroler ATmega16, kristal 11,0592Mhz, tombol reset, dan kapasitor 18pF. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 dihubungkan dengan powersupply 5V dan ground. Berikut adalah gambar rangkaian dari Sistem

Pencegah Potensi Kebakaran Berdasarkan deteksi Kebocoran Tabung Gas dan Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega16:



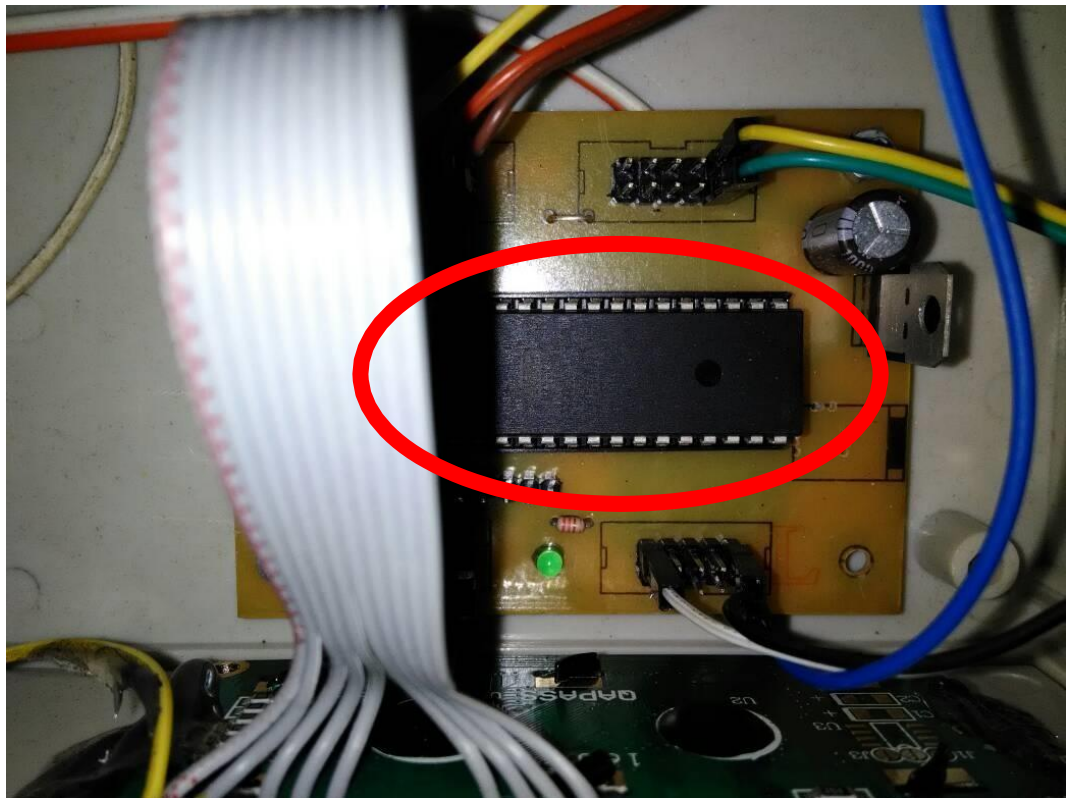
Gambar 4.16 Rangkaian Mikrokontroler ATmega16

Pengujian mikrokontroler ATmega16 dilakukan dengan memasukkan program untuk mendeteksi dan memastikan seluruh pin pada mikrokontroler bekerja dengan baik.

Tabel 4.4 Pengujian Pada Rangkaian Mikrokontroler

No	Percobaan Port	Kondisi Led	Jumlah Led Nyala
1	A	Nyala	8
2	B	Nyala	8
3	C	Nyala	8
4	D	Nyala	8

Berdasarkan tabel pengujian yang dilakukan terhadap rangkaian mikrokontroler ATmega16, semua pin yang terdapat pada mikrokontroler dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4.17 Rangkaian Mikrokontroler

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 alat berfungsi dengan baik dimana sensor gas pada tekanan 1.8 sudah bisa mendeteksi adanya gas bocor pada suatu ruangan.
- 4 Cara kerja dan ketelitian alat sangat di pengaruhi oleh tekanan gas yang berada di suatu ruangan.

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 masyarakat khususnya di ruangan dapur.

- 2 Dalam pengembangan selanjutnya agar rangkaian lebih berfungsi saat keadaan mati listrik ditambahkan/disediakan backup baterai.
- 3 Alat yang dibuat diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mahasiswa Universitas Negeri Jakarta untuk bahan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

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

Andrianto, heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 menggunakan Bahasa C (codevision AVR)*. Bandung: Informatika

Rijanto, B Boedi. 2010. *Kebakaran dan Perencanaan Bangunan*. Jakarta: Mitra Wacana Media

https://www.digilib.ittelkom.ac.id/index.php?view=article&catid=16%3Amikroprosesorkontroller&id=761%3Aavr-atmega8535-sensor-suhu-lm-35-dan-sensor-asap-af30&tmpl=component&print=1&page=&option=com_content&Itemid=14

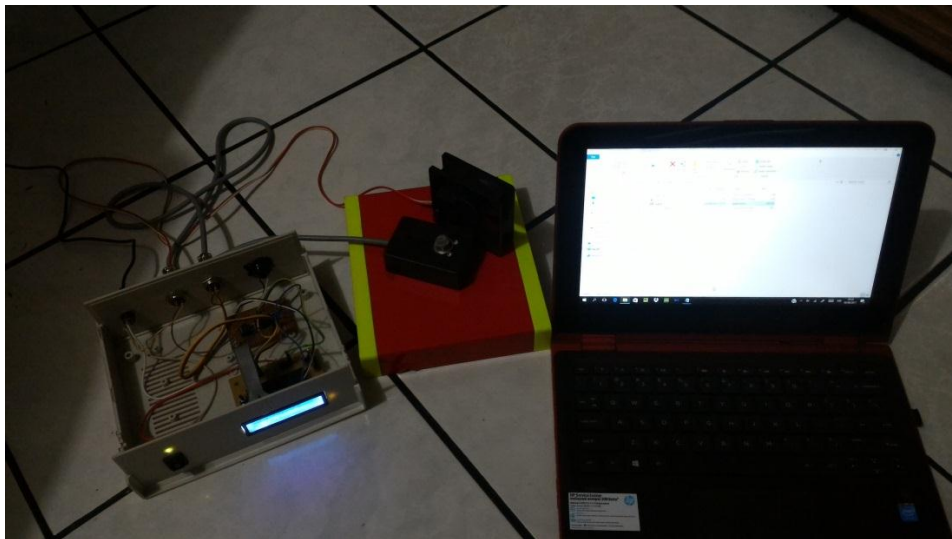
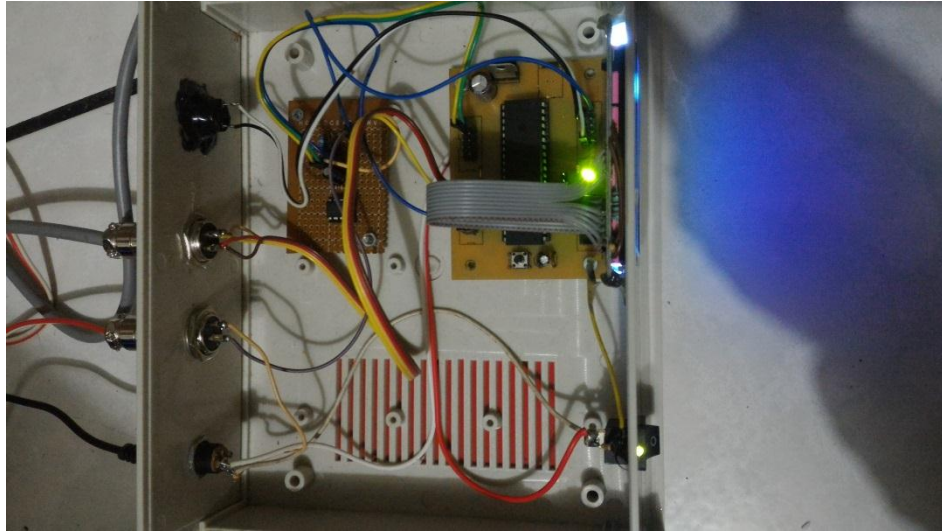
<https://www.google.com/search?q=jakartafire.net&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b>

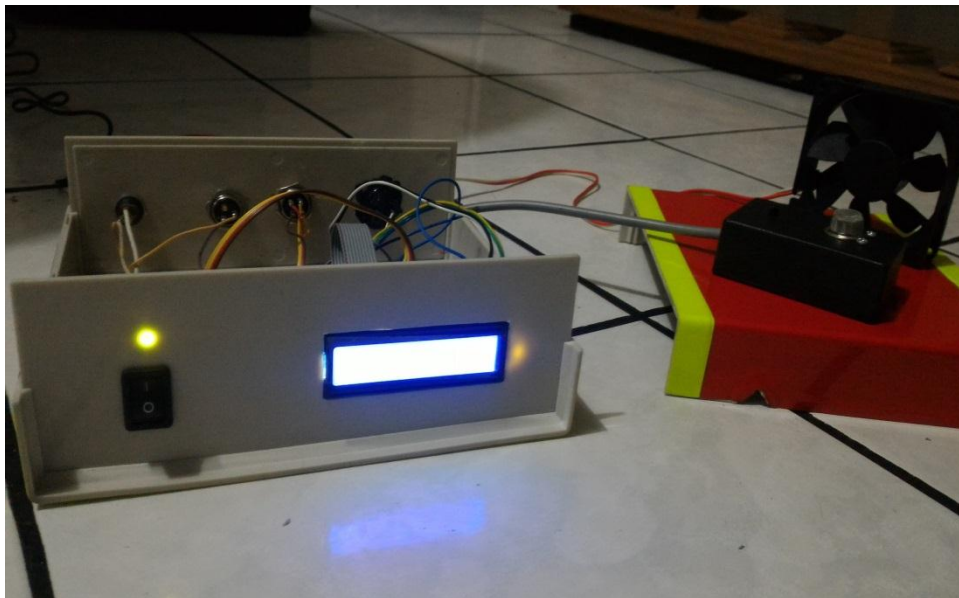
<http://www.johan-jm.blogspot.com/2011/02/rangkaian-sensor-suhu-lm35.html>

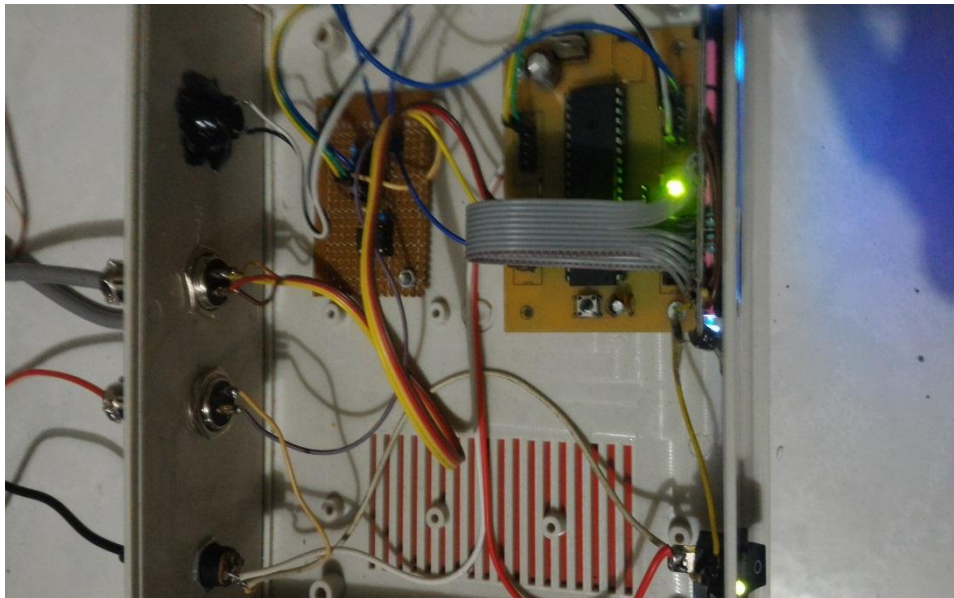
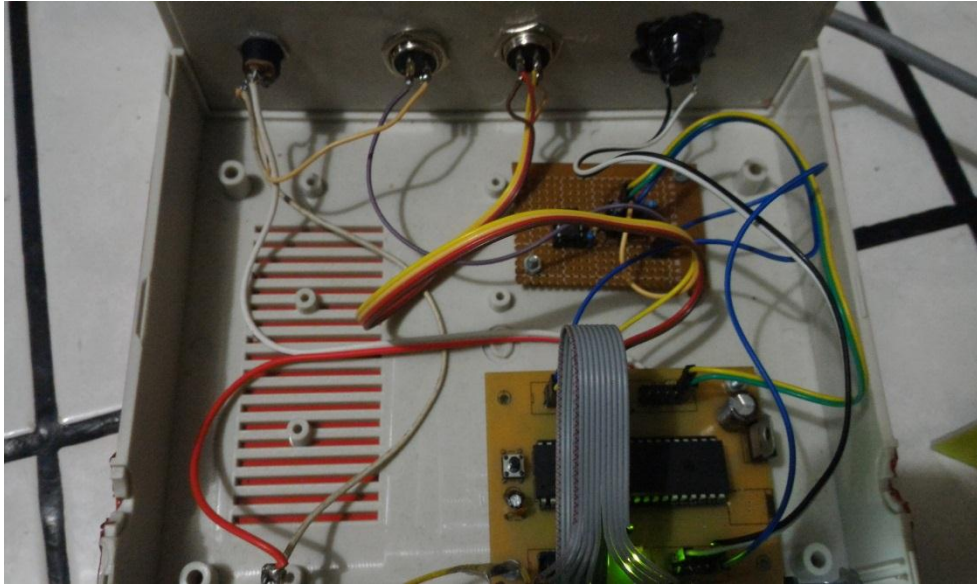
<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-6.pdf>

LAMPIRAN 1

DOKUMENTASI ALAT PERANCANGAN







RIWAYAT HIDUP



Yusuf Husniadhy lahir di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 11 November 1963. Anak dari pasangan Bapak W. Ibrahim dan O. Hasanah. Beralamat di Desa Pengasinan, Rawa Lumbu, Bekasi, Jawa Barat.

Pendidikan formal yang telah ditempuh adalah Sekolah Dasar SD BANGKA II lulus pada tahun 1976, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 37 Jakarta Selatan lulus pada tahun 1980. Selanjutnya masuk SMA N 34 Jakarta Selatan lulus pada tahun 1983. Pada tahun 2012 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.