

**SISTEM PERINGATAN BAHAYA ASAP PADA RUANGAN
BERBASIS *BUZZER ALERT* DAN
ARDUINO UNO**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Ahli Madya
Pada Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Ubudiyah Indonesia**



Diajukan Oleh :

Nama : M.ZAKI ALYAURA
NIM : 10123012

**PRODI STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA
TAHUN 2015**

**SISTEM PERINGATAN BAHAYA ASAP PADA RUANGAN BERBASIS
BUZZER ALERT DAN ARDUINO UNO**

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Ahli Madya
Universitas Ubudiyah Indonesia**

Oleh

Nama : M. Zaki Alyaura
Nim : 10123012

Disetujui,

Penguji I

Penguji II

(Fathia, S.T.,M.Eng)

(Zuhar Musliyana, S.ST)

Ka. Prodi Teknik Informatika

Pembimbing

(Mutiawati, S.Pd., M.Pd)

(Muttaqin, S.T., M.Cs)

Mengetahui,
Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Mutu

(Mutiawati, S.Pd., M.Pd)

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

**SISTEM PERINGATAN BAHAY ASAP PADA RUANGAN BERBASIS *BUZZER
ALERT DAN ARDUINO UNO***

Tugas Akhir oleh *M. Zaki Alyaura* ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 12 bulan 08 tahun 2015.

Dewan Penguji:

1. Ketua (.....)

2. Anggota (.....)

3. Anggota (.....)

LEMBARPERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar ahli madya merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Banda Aceh, 19 Agustus 2015

materai

M. Zaki Alyaura
NIM : 10123012

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“SISTEM PERINGATAN BAHAYA ASAP PADA RUANGAN BERBASIS BUZZER ALERT DAN ARDUINO UNO”**.

Skripsi ini disusun untuk memaparkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis berdasarkan disiplin ilmu yang dipelajari penulis selama kuliah, dan juga untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar ahli madya pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ubudiyah Indonesia (UII).

Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta dorongan moril maupun materil dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ibu dan Ayah tercinta yang senantiasa memberikan do'a, motivasi, dukungan dan bantuannya, baik moril maupun materil kepada penulis sampai dengan saat ini.
2. Ibu Marniati, SE, M.Kes selaku Rektor Universitas Ubudiyah Indonesia.
3. Ibu Mutiawati, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Prodi D-III Manajemen Informatika Universitas Ubudiyah Indonesia.

4. Bapak Muttaqin, S.T., M.Cs selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan dukungan, arahan, serta bimbingannya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberi dorongan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan sehingga saran dan perbaikan yang ditunjukkan untuk penyempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akan tetapi dengan segala kemampuan yang ada, penulis mencoba menyusun skripsi ini sebaik mungkin.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT memberikan hikmah yang berlimpah kepada kita semua, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Banda Aceh, 19 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Sistem Peringatan Bahaya Asap Pada Ruangan Berbasis *Buzzer Alert* dan *Arduino Uno*, termasuk program yang ditempatkan pada suatu ruangan menggunakan pendeteksi asap MQ2, yang dapat mendeteksi akan bahaya asap pada tempat-tempat tertentu, sehingga dapat meminimalisir polusi bagi kesehatan manusia, khususnya pada ruangan tertutup. Dari permasalahan tersebut munculah gagasan untuk membuat suatu simulasi ruangan berbasis *Buzzer Alert* dan *Arduino Uno* yang berfungsi untuk menciptakan ruangan yang ramah lingkungan. Metodologi yang digunakan dalam pembuatan kontruksi sistem ini dibangun dalam bentuk *prototype* atau ruangan yang di modifikasi dalam bentuk kecil menggunakan bahasa pemograman C+ yang di terapkan ke dalam *Arduino Uno* sebagai sistem kontrol, yang akan memproses perintah dari komponen *Input* sensor asap MQ2. Komponen *Output Buzzer Alert* memberikan informasi peringatan berupa bunyi *alarm*, serta *Blower* yang akan menetralsisir ruang dengan cara menyedot udara yang telah terkontaminasi asap/gas CO keluar ruangan. Kontruksi ini akan bekerja secara otomatis sesuai dengan kandungan asap/gas CO yang terdapat dalam ruangan. Sehingga menciptakan ruang tertutup yang ramah lingkungan. Sistem Peringatan Bahaya Asap Pada Ruangan Berbasis *Buzzer Alert* dan *Arduino Uno* diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dalam bermasyarakat akan pentingnya menciptakan ruang yang sehat.

Kata Kunci : Polusi Asap, Sensor Asap MQ2, Arduino Uno, Buzzer Alert dan Blower

ABSTRACT

A Danger Smoke Warning System at the room based Buzzer Alert and Arduino Uno, comes under the programs that were placed in a room using smoke detectors MQ2, which can detect the dangers of smoke in certain places, so as it can minimize pollution to human health, particularly in confined room. From this problem, it came the idea to create a simulation of Buzzer Alert and Arduino Uno room-based which functionate to create an environmentally friendly room. The methodology used in manufacture of construction's system was built in a prototype form or a modified room in the small form using programming language C+ which was applied to the Arduino Uno as the control system, which will process the commands from MQ2 smoke sensor input component. Output Components of Buzzer Alert provided warning information in the form of alarm signal, and Blower that will neutralize the room by sucking the air that has been contaminated with smoke/ CO gas out of the room. This Construction will work automatically in accordance with the content of the smoke / CO gas contained in the room. Thus is created an enclosed room that is environmentally friendly. Smoke Danger Warning System in the Buzzer Alert and Arduino Uno room-based is expected to be able to raise the awareness in society about the importance of creating a healthy room.

Keywords: *Haze Pollution, MQ2 Smoke Sensor, Arduino Uno, Buzzer Alert and Blower*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Keaslian Pemelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Perangkat Keras	3
2.1.1 Tinjauan Umum Mikrokontroler	3
2.1.2 Perbedaan Mikrokontroler dengan Mikroprosesor	5
2.1.3 Jenis Mikrokontroler	6
2.1.4 Arsitektur Mikrokontroler Arduino.....	6
2.1.5 Konfigurasi Pin Arduino	8
2.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	10
2.2.1 <i>Codevision</i> AVR	10
2.2.2 Bahasa Pemrograman C	11
2.3 Sensor.....	12
2.3.1 Sensor Asap.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Perancangan Pembuatan.....	15
3.3.1 Diagram Blok	15
3.3.2 Sensor Asap MQ2	16
3.3.3 Rangkaian Minimum ATMEGA16	17
3.4 <i>Display</i> LCD Character 2x16.....	18
3.5 Rangkaian <i>Relay</i>	20
3.6 Konstruksi Alat Sistem Deteksi Asap dalam Ruangan	21
3.7 Rangkaian Sistem Deteksi Asap dalam Ruangan	22

3.8 <i>Flowchart</i>	22
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA16	24
4.2 Pengujian Rangkaian LCD 2x16	28
4.3 Pengujian Rangkaian ADC	29
4.4 Pengujian Rangkaian <i>Relay</i>	29
4.5 Pengujian Konstruksi	30
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
 DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Jenis-jenis Mikrokontroler	5
2. Gambar 2.2 Bagian-bagian dari Mikrokontroler.....	6
3. Gambar 2.3 <i>Arduino Board</i>	8
4. Gambar 2.4 Pin-pin Mega238 kemasan 40-pin	12
5. Gambar 2.5 IDE <i>CodeVision AVR</i>	13
6. Gambar 2.6 Skema Rangkaian Sensor Asap MQ-2	16
7. Gambar 3.1 Rancangan Blok Sistem Bahaya asap berbasis <i>buzzer alert</i>	17
8. Gambar 3.2 Kontruksi Sistem Peringatan Bahaya Asap.....	19
9. Gambar 4.1 Program <i>Blink Test</i>	20
10. Gambar 4.2 Hasil Pengujian <i>Blink Test</i>	21
11. Gambar 4.3 Kontruksi Ruangan dan <i>Blower</i>	23
12. Gambar 4.4 Rangkaian Sistem Peringatan Bahaya Asap.....	24

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Fitur Arduino.....	8
2. Tabel 2.2 Tipe-tipe Data	14
3. Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian ADC	22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negatifnya pengaruh polusi bagi manusia tidak hanya didapat dari lingkungan luaran atau ruangan terbuka saja akan tetapi pengaruh polusi dapat juga dipengaruhi dari ruangan tertutup. Dan diketahui bahwa polusi yang terdapat pada ruang tertutup dapat lebih besar pengaruhnya bagi kesehatan manusia. Hal ini terlihat pada polusi asap yang bertebaran diluar ruangan akan lebih cepat hilang dari pada ruangan tertutup. Dimana pada ruangan tertutup asap tidak dapat keluar secepat di ruangan terbuka sehingga pengaruh bagi kesehatan manusia yang menghirup gas CO atau Asap yang terlalu lama akan mengakibatkan rusaknya paru-paru.

Oleh sebab itu untuk memberikan informasi adanya asap rokok pada ruangan maka diperlukan sebuah alat pendeteksi khusus yang mempunyai fungsi dapat memberikan peringatan bahaya secara otomatis sehingga orang yang terdapat diruang tersebut mengetahui adanya asap rokok sebagai sumber sesuatu tidak baik bagi kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan bagaimana membuat *prototype system* peringatan bahaya asap dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontrol otomatis dan sensor asap.

1.3 Batasan masalah

Penelitian dalam pembuatan sistem ini mempunyai batasan yaitu konstruksi sistem yang dibangun dibuat dalam bentuk *protot*

ype atau ruangan yang dimodifikasi dalam bentuk kecil. Sehingga diperlukan sistem kontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sebagai komponen *input* menggunakan sensor asap.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir diinginkan adalah merancang dan membuat prototipe sistem peringatan bahaya asap berbasis *buzzer alert* sebagai pemberi informasi dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan sensor asap.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dengan adanya sistem peringatan bahaya asap secara otomatis dapat memberi informasi bahaya asap kepada masyarakat yang terdapat pada suatu ruangan sehingga dapat berhati-hati.

1.6 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran terhadap penelitian skripsi dengan judul Sistem Peringatan Bahaya Asap Pada Ruangan Berbasis *Buzzer Alert* dan *Arduino Uno*, belum pernah dilakukan sebelumnya yang mana pada skripsi ini di fokus kan pada suatu kontruksi ruangan yang di bangun dalam bentuk *prototype* yang memberikan sinyal peringatan berupa bunyi alarm dengan menggunakan *Buzzer Alert* dan mentralisirkan ruangan dengan cara menarik asap keluar ruangan menggunakan *Blower*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perangkat Keras

Pengertian dari hardware atau dalam bahasa Indonesia disebut juga dengan nama “perangkat keras” adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alat nya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi (Sutono,2010:04).

Hardware dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang juga disebut dengan dengan istilah *instruction set*. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh *hardware* tersebut, maka *hardware* tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah.

Secara fisik, Komputer terdiri dari beberapa komponen yang merupakan suatu sistem. Sistem adalah komponen-komponen yang saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Apabila salah satu komponen tidak berfungsi, akan mengakibatkan tidak berfungsinya proses-proses yang ada komputer dengan baik. Komponen komputer ini termasuk dalam kategori elemen perangkat keras (*hardware*) Berdasarkan fungsinya, perangkat keras komputer dibagi menjadi 5 bagian (Winarno, 2010:26):

- *Input device* (unit masukan)
- *Process device* (unit Pemrosesan)
- *Output device* (unit keluaran)
- *Backing Storage* (unit penyimpanan)
- *Periferal* (unit tambahan)

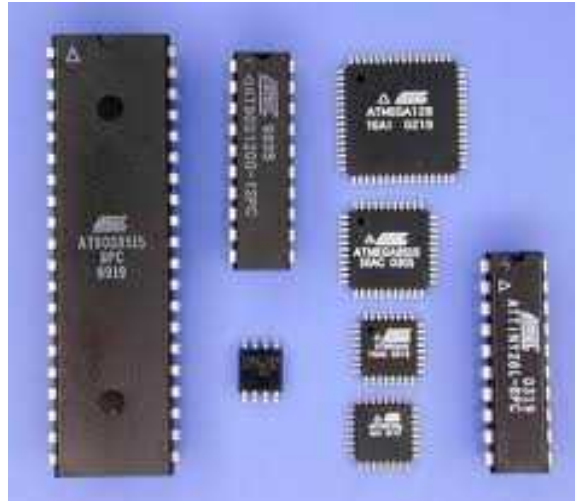
2.1.1 Tinjauan Umum Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri kita saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Kita sudah bisa melakukan hal itu Kita mulai bisa membaca tulisan

apapun baik itu tulisan buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Kitapun mulai bisa menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Kita sudah mahir membaca dan menulis data pada mikrokontroler maka Kita dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan menggunakan mikrokontroler sesuai dengan keinginan Kita. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti (*Intergrated Circuit*) IC, (*Time To Live*) TTL dan (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh 1mikrokontroler ini (Agfianto, 2010:30). Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

- Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
- Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
- Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran *Input* dan *Output* (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa *periferal* yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya *port paralel*, *port serial*, *comparator*, *Digital Anolog Convert* (DAC), dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks (Lingga, 2010:36)



2.1 Jenis-jenis mikrokontroler

2.1.2 Perbedaan Mikrokontroler dengan Mikroprosesor

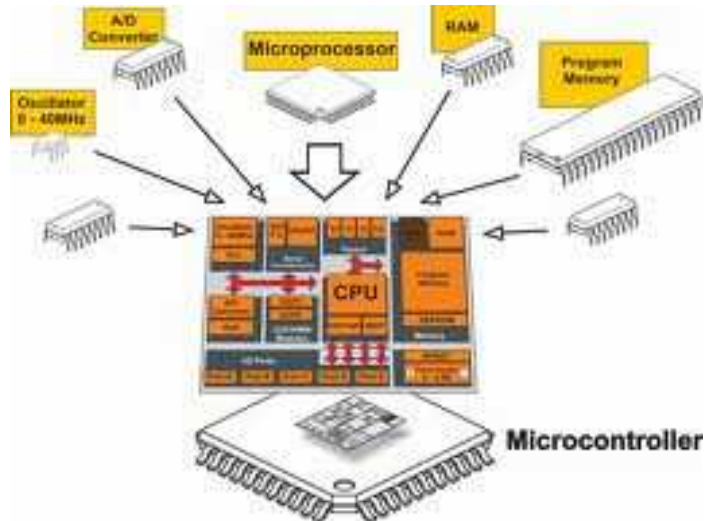
Mikrokontroler (pengendali mikro) adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip*. Mikrokontroler berbeda dengan mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah (*Personal Computer*) PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen sistem minimal mikroprosesor, yakni memori, *register* dan antarmuka I/O yang terintegrasi bersama mikroprosesornya sendiri dalam sebuah *chip*.

(Martono, 2011:12)

Ditinjau dari segi arsitekturnya, mikroprosesor hanya merupakan *single chip* (*Central Processing Unit*) CPU, sedangkan mikrokontroler dalam IC-nya selain CPU juga terdapat *device* lain yang memungkinkan mikrokontroler berfungsi sebagai suatu *single chip computer*. Dalam sebuah IC mikrokontroler telah terdapat (*Read Only Memory*) ROM, (*Random Access Memory*) RAM, (*Erasable Programmable Read Only Memory*) EPROM, *serial interface* dan *parallel interface*, *timer*, *interrupt controller*, *Digital Analog Convert*, dan lainnya (tergantung *feature* yang melengkapi mikrokontroler tersebut (Heryanto, 2008:17)

Sedangkan dari segi aplikasinya, mikroprosesor hanya berfungsi sebagai *Central Processing Unit* yang menjadi otak komputer, sedangkan mikrokontroler,

dalam bentuknya yang mungil, pada umumnya ditujukan untuk melakukan tugas– tugas yang berorientasi kontrol pada rangkaian yang membutuhkan jumlah komponen minimum dan biaya rendah (*low cost*).



Gambar 2.2 Bagian-bagian dari Mikrokontroler

2.1.3 Jenis Mikrokontroler

Secara teknis hanya ada 2 yaitu (*Reduced Intruction Set Computer*) RISC dan (*Complex Intruction Set Computer*) CISC dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya (Usman, 2009:2)

Tentang jenisnya banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi *Atmel*, *Philip*, *Dallas*, keluarga PIC dari Microchip, Renesas, Zilog. Masing-masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Jadi sulit sekali untuk menghitung jumlah mikrokontroler. (Iswanto, 2010:30)

2.1.4 Kelebihan dan Kekurangan dari Beberapa Jenis Mikrokontroler

Dibandingkan dengan mikrokontroler pendahulunya yaitu MCS-51, mikrokontroler AVR mempunyai kecepatan eksekusi yang lebih tinggi sehingga menjadi alasan bagi banyak orang untuk lebih memilih menggunakan mikrokontroler ini.

Selain itu pula, MCS-51 juga jenis mikrokontroler yang masih banyak digunakan oleh banyak orang dalam mendesain *system control*, akan tetapi pada Mikrokontroler MCS-51 tidak terdapat Port konversi sinyal analog ke digital sehingga dalam mendesain menggunakan MCS-51 pendesain harus menggunakan tambahan modul ADC eksternal.

Sedangkan MEGA238 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mulai dari kapasitas memori program data dan memori data yang cukup besar, interupsi, *timer/counter*, (*Pulse Width Modulation*) PWM, (*Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter*) USART, (*Two Wire Interface*) TWI, (*Analog Comparator*) AC, (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) EEPROM internal juga ADC internal semuanya ada dalam Mega238. Sehingga dengan fitur ini kita dapat belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, bahkan kita dapat merancang suatu sistem untuk kepentingan komersial mulai dari sistem yang sederhana sampai dengan sistem yang sangat kompleks dengan menggunakan satu IC saja, yaitu IC Mega238.

2.1.5 Arduino

Uno Arduino adalah papan rangkaian berbasis mikrokontroler pada ATmega32. Papan rangkaian ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack* listrik tombol *reset*. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor (*Alternating Current- Direct Current*) AC-DC atau baterai untuk menggunakannya (Lingga, 2010:12).

2.1.6 Fitur Arduino

Menurut Iswanto (2010:34) bahwa *Board* Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru adalah 1,0 *pin out*: tambah (*Serial Data*) SDA dan (*Serial Clock*) SCL pin yang dekat ke pin *aref* dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin *RESET*, dengan I/O REF yang memungkinkan sebagai *buffer* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari *board system*. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan (*Automatic Voltage Regulator*) AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya.



Gambar 2.4. Arduino Board

Tabel 2.1. Fitur Arduino

<i>Mikrokontroller</i>	Atmega328
<i>Operasi Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage</i>	7-12 V (Rekomendasi)
<i>Input Voltage</i>	6-20 V (limits)
<i>I/O</i>	14 pin (6 pin untuk PWM)
<i>Arus</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32KB
<i>Bootloader</i>	SRAM 2 KB
<i>EEPROM</i>	1 KB
<i>Kecepatan</i>	16 Mhz

Board ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk *loading file*. Ia juga memiliki 2 KB dari (*Static Random Access Memory*) SRAM dan 1 KB dari EEPROM

Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Mereka beroperasi di 5 *volt*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* dari 20-50 K Ω . Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

1. *Serial*: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
2. *Eksternal Interups*: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk Lihat *attachInterrupt ()* fungsi untuk rincian. memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai.
3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan *analogWrite ()* fungsi.
4. SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
5. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah RENDAH, itu off.

Uno memiliki 6 input analog, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara default sistem mengukur dari tanah sampai 5 volt.

Uno Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya *eksternal*. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (*non-USB*) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat-positif 2.1mm ke dalam *board* colokan listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header pin (Ground)* Gnd dan Vin dari konektor Power.

Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 - 20 *volt*. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt

dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, *regulator* tegangan bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7 - 12 volt.

Pin catu daya adalah sebagai berikut:

- a. VIN. Tegangan *input* ke *board* Arduino ketika menggunakan sumber daya *eksternal* (sebagai lawan dari 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya lainnya diatur). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
- b. 5V. Catu daya diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya di *board*. Hal ini dapat terjadi baik dari VIN melalui *regulator on-board*, atau diberikan oleh USB .
- c. GND

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 *register general-purpose*, *timer/counter fleksibel* dengan *mode compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, *serial UART*, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM *internal* .

(Heri, 2009:44)

AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan *serial SPI*. *Mega238*. *Mega238* mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya *versus* kecepatan proses (Bejo, 2010:14)

Beberapa keistimewaan dari AVR *Mega238* antara lain:

1. *Advanced RISC Architecture*

- a. *130 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution*
- b. *32 x 8 General Purpose Fully Static Operation*
- c. *Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz*
- d. *On-chip 2-cycle Multiplier*

2. Nonvolatile Program and Data Memories

- a. 8K Bytes of In-System Self-Programmable Flash*
- b. Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits*
- c. 512 Bytes EEPROM*
- d. 512 Bytes Internal SRAM*
- e. Programming Lock for Software Security*

3. Peripheral Features

- a. One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode*
- b. Real Time Counter with Separate Oscillator*
- c. Four PWM Channels*
- d. 8-channel, 10-bit ADC*
- e. Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
- f. Programmable Serial USART*

4. Special Microcontroller Features

- a. Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection*
- b. Internal Calibrated RC Oscillator*
- c. External and Internal Interrupt Sources*
- d. Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Powerdown, Standby and Extended Standby*

5. I/O and Package

- a. 32 Programmable I/O Lines*
- b. 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC, and 44-pad MLF*

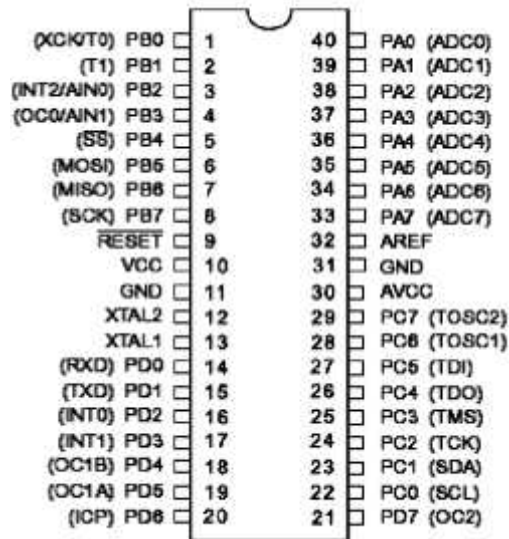
6. Operating Voltages

- a. 2.7 - 5.5V for Mega238L*
- b. 4.5 - 5.5V for Mega238*

Pin-pin pada Mega238 dengan kemasan 40-pin (*dual inline package*) DIP ditunjukkan oleh Gambar 2.2. Guna memaksimalkan performa, AVR menggunakan arsitektur Harvard (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data).

2.1.6 Konfigurasi Pin Mega238

Atmega 16 memepunyai kaki *stkitart* 40 pin PID yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Untuk lebih jelas tentang konigurasi Pin Atmega 16 bisa di lihat pada Gambar 2.2. (Din, 2011:1)



Gambar 2.2 Pin-pin Mega238 kemasan 40-pin

Gambar di atas merupakan susunan kaki stkitar 40 pin mikrokontroler AVR Mega238. Berikut penjelasan umum susunan kaki Mega238 tersebut:

VCC merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 V, itulah sebabnya di PCB kit rangkaian mikrokontroler selalu dipasang IC *regulator* 7805. GND sebagai PIN ground.

- Port A* (PA0 ... PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC.
- Port B* (PB0 ... PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, *Komparator Analog*, dan *SPI*.
- Port C* (PC0 ... PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *TWI*, *komparator analog*, dan *Timer Oscilator*

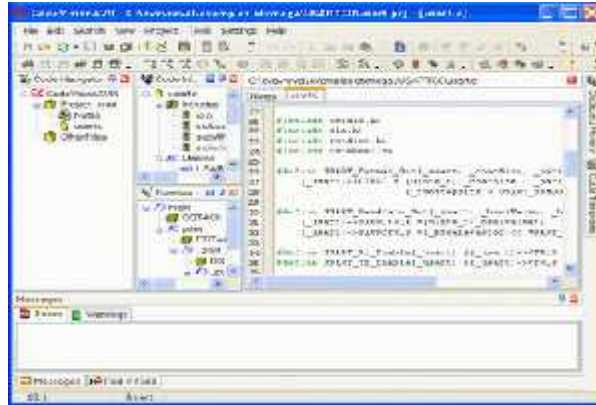
- d. *Port D* (PD0 ... PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi *eksternal*, dan komunikasi *serial*.
- e. *Reset* merupakan pin yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler ke kondisi semula.
- f. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan *clock eksternal*. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.
- g. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- h. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi.

2.2 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak adalah seperangkat instruksi yang disusun menjadi sebuah program untuk memerintahkan komputer melakukan suatu pekerjaan. Sebuah instruksi selalu berisi kode pengoperasian (Op-Code). Kode pengoperasian inilah yang disebut dengan bahasa mesin yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler. Instruksi-instruksi yang digunakan dalam memprogram suatu program yang diisikan pada IC MEGA238 adalah instruksi bahasa pemrograman C (Winoto, 2009:11).

2.2.1 CodeVision AVR

CodeVision AVR merupakan program *compiler* untuk mikrokontroler AVR. Pemrograman pada *CodeVision AVR* dibuat dengan Bahasa C yang termasuk ke dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi. Dengan bahasa pemrograman tersebut menjadikan *CodeVision AVR* lebih mudah untuk digunakan. Berikut tampilan jendela program *CodeVision AVR* (Setiawan, 2011:47).



Gambar 2.3 IDE CodeVision AVR

Sebelum menulis program tentunya ada beberapa pengaturan yang harus dilakukan. *CodeVision AVR options* merupakan *form* pengaturan yang akan menyesuaikan antara program yang dibuat dengan mikrokontroler yang sebenarnya. Dengan menentukan pengaturan, maka *programmer* tidak perlu mendeklarasikan kembali nilai-nilai yang telah ditentukan. Salah satu pengaturan yang harus ditentukan adalah *Compiler*.

CodeVision AVR mempunyai suatu keunggulan dari *compiler* lain, yaitu adanya *codewizard*, fasilitas ini memudahkan kita dalam inisialisasi mikrokontroler yang akan kita gunakan, *codevision* telah menyediakan konfigurasi yang bisa diatur pada masing-masing chip mikrokontroler yang akan kita gunakan, sehingga kita tidak perlu melihat *datasheet* untuk sekedar mengonfigurasi mikrokontroler. Berikut ini langkah-langkah menggunakan *codevision*.

2.2.2 Bahasa Pemrograman C

Bagian-bagian program dalam bahasa *Basic* (Pratomo, 2010:30) :

1. Tipe data, Tipe data merupakan bagian program yang paling penting karena akan mempengaruhi setiap instruksi yang digunakan.

Tabel 2.2 Tipe-tipe data

NO	Tipe	Nomor Pin	Jangkauan
1	Bit	1	0 atau 1
2	Byte	2	0-255
3	Integer	3	-32,768-32,767
4	Word	4	0-65535
5	Long	5	-2147483648-2147483647
6	Single	6	1.5×10^{-45} - 3.4×10^{38}
7	Double	7	5.0×10^{324} - 1.7×10^{308}
8	String	8	>254 byte

2. Konstanta : Konstanta merupakan suatu nilai yang tetap dan tidak dapat dirubah.
3. Variabel, Variabel adalah suatu pengenalan (*identifier*) yang digunakan untuk mewakili suatu nilai tertentu di dalam proses program.
4. Deklarasi, Deklarasi diperlukan bila programmer akan menggunakan pengenalan (*identifier*) dalam program. *Identifier* dapat berupa variabel, konstanta dan fungsi.
5. Operator, Terdapat lima operator dalam Bahasa *Basic* yaitu operator penugasan, operator aritmatika, operator perbandingan, operator logika dan operator *bitwise*. Setiap operator memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan nama operator yang akan digunakan.
6. Komentar Program, Komentar program diperlukan untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman suatu program.
7. Penyeleksian Kondisi, Penyeleksian kondisi digunakan untuk membandingkan dan mengarahkan alur suatu proses program. Struktur kondisi yang dapat digunakan diantaranya "*If..*", "*If..Else*", dan "*Case*"
8. Perulangan, Dalam Bahasa C tersedia suatu fasilitas yang digunakan untuk melakukan proses yang berulang-ulang sebanyak nilai yang telah

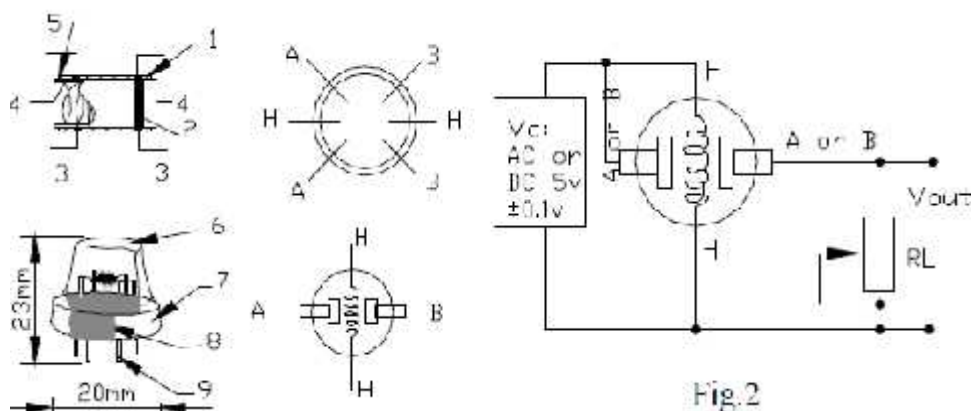
ditentukan sebelumnya. Struktur pengulangan tersebut mempunyai bentuk yang bermacam-macam seperti “While-do”, “Do..While” dan “For”.

2.3 Sensor

Sensor adalah jenis *tranduser* yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian (Malvino, 2012:113)

2.3.1 Sensor Asap

Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas H₂, CH dan CO. Sensor MQ-2 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2 ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur.



Gambar 2.4 Skema Rangkaian Sensor Asap MQ-2

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Beberapa alat yang digunakan untuk penelitian pembuatan Sistem Peringatan ini diperlukan beberapa peralatan desain dan konstruksi (*Printed Circuit Board*) PCB diantaranya adalah :

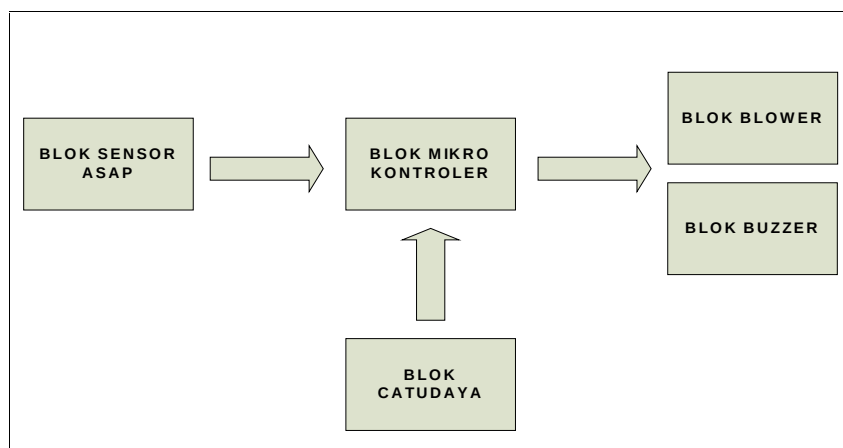
- a. Bor Listrik
- b. Solder Listrik

Sedangkan bahan penelitian pembuatan sistem peringatan bahaya asap berbasis *buzzer alert* sebagai pemberi informasi ini diperlukan beberapa modul pendukung seperti :

- a. Mikrokontroler Arduino Uno
- b. Sensor Asap (MQ2)
- c. *Relay*
- d. Kipas PC
- e. *Buzzer*

3.2 Perancangan Model Sistem Peringatan Bahaya Asap

Secara garis besar, perancangan alat sistem peringatan bahaya asap berbasis *buzzer alert* dengan menggunakan sensor asap MQ2 berbasis mikrokontroler Arduino Uno dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bagian/ blok. Berikut ini disajikan diagram blok rancangan penelitian dan penjelasan masing-masing blok. Diagram blok dari keseluruhan *system* dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Rancangan Blok Sistem peringatan bahaya asap berbasis *buzzer alert*

Agar dapat mendeteksi keberadaan asap rokok di udara, dalam penelitian ini digunakan sensor asap MQ2. sensor asap MQ2 akan menghasilkan tegangan yang berbeda apabila sensor mendeteksi keberadaan asap di udara. Perbedaan tegangan yang dihasilkan sensor inilah yang kita manfaatkan untuk mendeteksi keberadaan asap di udara.

Keluaran data dari sensor merupakan data analog, maka untuk mempermudah kita dalam pembacaan data tersebut, output dari sensor MQ2 dihubungkan dengan PORT A.0 sebagai ADC. *Analog Digital Converter* disini berfungsi untuk merubah data analog keluaran dari sensor menjadi data digital 8bit. Dengan demikian kita sudah bisa membaca data dan mengkonversikannya ke dalam bentuk bilangan heksa ataupun desimal guna mempermudah kita dalam hal pemrograman.

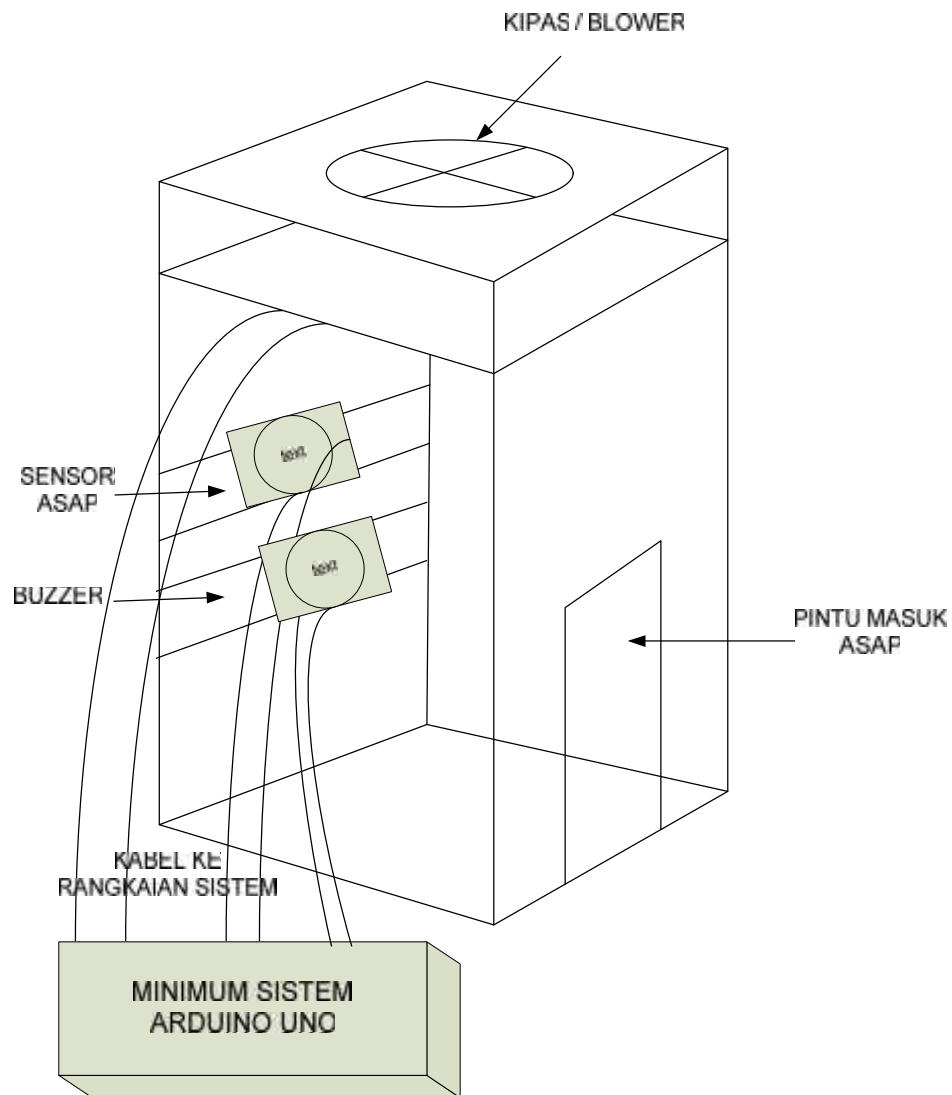
Keluaran Data *analog* dari sensor yang telah dikonversikan menjadi data digital oleh ADC kemudian akan dikirimkan ke mikrokontroller untuk diproses. Nilai nilai yang dikirimkan oleh ADC akan dibandingkan, dan hasilnya akan di tampilkan ke *display* sebagai data bahwa sensor mendeteksi keberadaan asap rokok atau tidak.

Agar dapat menetralkan udara pada ruangan dibutuhkan sebuah kipas / *blower* yang dapat mengalirkan udara dari luar dan membuang asap yang berada di dalam ruangan. Dan untuk dapat mengendalikan kipas/*blower* secara otomatis maka digunakan sebuah *driver* yang terdiri dari rangkaian *relay*.

3.3 Rangkaian Sistem peringatan bahaya asap berbasis *buzzer alert*

Rangkaian yang dibangun secara keseluruhan terdiri dari beberapa bagian seperti yang telah dijelaskan pada gambar 3.1 rancangan blok sistem diatas. Sistem aliran data pada rangkaian ini adalah data asap diperoleh dari rangkaian sensor asap dan diteruskan ke mikrokontroler untuk diproses. Hasil proses dikirimkan ke rangkaian *buzzer*. Rangkaian terlihat pada Gambar 3.2.

Konstruksi sistem amaran bahaya asap berbasis *buzzer alert* dibangun menggunakan kotak yang terbuat dengan bahan plasti. Pada bagian atas kotak diletakkan kipas angin PC sebagai *blower*. Dan pada sisi kiri diletakkan sensor asap sebagai pendeteksi. Kabel dari kipas dan sensor dihubungkan ke mikrokontroler.



Gambar 3.2 Konstruksi Sistem Peringatan Bahaya Asap

3.3 Metode Penelitian Pembuatan Sistem Peringatan Bahaya Asap

Pada penelitian ini, penelitian diawali dengan membuat persiapan alat dan bahan, kedua melakukan penyambungan sarana *input* : sensor, proses: mikrokontroler dan *output* : kipas PC dalam satu kesatuan. Ketiga membuat program dengan menggunakan bahasa C dan IDE *CodeVision AVR* yang dikompilasi ke mikrokontroler. Jika sistem yang dikompilasi tidak berhasil maka diprogram kembali dan jika berhasil maka dilakukan pembuatan laporan akhir.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Arduino Uno R3

Pengujian sistem arduino uno r3 dilakukan dengan memprogram sistem arduino uno r3 untuk membuat Pin.4 menjadi nilai positif negative 0 dan 1 yang diulang-ulang dengan *delay* 100 ms. kemudian keluaran tegangan dari Pin.4 akan diukur dengan *avometer*.

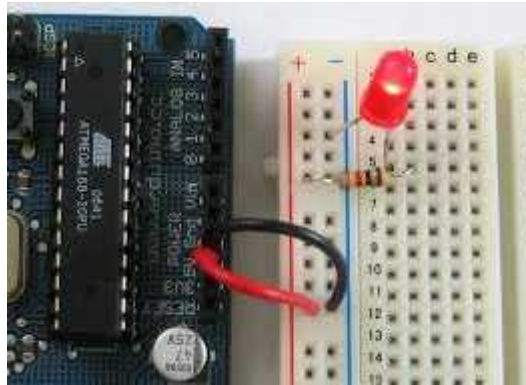
Pengujian sistem arduino uno r3 ini untuk memastikan bahwa sistem arduino yang digunakan pada penelitian ini tidak rusak. Sehingga program yang ditanamkan pada *microcontroller* mampu untuk mengontrol suhu ruang seperti yang diharapkan. Prosedur pengujian dilakukan adalah:

1. Hubungkan catu daya ke arduino.
2. Hubungkan arduino dengan Kabel USB *Board*.
3. Buka Arduino IDE.
4. Selanjutnya aktifkan komputer dan jalankan program Arduino IDE
5. *Upload* program *Blink Test*, program dapat dilihat pada Gambar 4.1

```
int led = 13;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW); delay(1000);
}
```

Gambar 4.1 Program *Blink Test*

Hasil pengujian *blink test* dapat dilihat pada Gambar 4.2. pada gambar terlihat lampu led berkedip-kedip setiap 1 detik.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian *Blink Test*

4.2 Pengujian rangkaian ADC (*Analog to Digital Converter*)

Untuk mengetahui tingkat ketelitian ADC dalam mengkonversi *input analog* yang diberikan maka terlebih dahulu ADC tersebut harus di uji ketelitiannya. Langkah yang digunakan untuk menguji tingkat ketelitian ADC adalah dengan cara memberikan tegangan yang bervariasi pada *input* ADC. Setiap perubahan tegangan yang diberikan merupakan input bagi ADC dan akan diubah menjadi data *digital*.

Dibawah ini adalah program pengambilan data dari sensor MQ-2 dengan menggunakan PIN_A0 dan memberikan respon ke *Relay* dengan menggunakan *POUT_RELAY*.

```
const int PIN_A0=0;
const int POUT_RELAY=2;
int speakerPin=12;
int tones=261;
int val;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(POUT_RELAY,OUTPUT);
  digitalWrite(POUT_RELAY, LOW); }

void loop(){
  val=analogRead(PIN_A0);
  Serial.println(val);
```

```

if(val >= 150) { digitalWrite(POUT_RELAY, HIGH);  suara(); }
else { digitalWrite(POUT_RELAY, LOW); }
delay(500);
}

void suara()
{
tone(speakerPin, tones); delay(100);
noTone(speakerPin); delay(100);
tone(speakerPin, tones); delay(100);
noTone(speakerPin); delay(100);
}

```

Hasil pengujian ADC yang didapat dari pengujian menggunakan potensiometer pada rangkaian sensor MQ-2 diperlihatkan pada Table 4.1

Tabel 4.1 Data hasil pengujian ADC

No.	V in	Data Out ADC
1	0	0,0
2	0,5	25,5
3	1	51,0
4	1,5	76,5
5	2	102,0
6	2,5	127,6
7	3	153,1
8	3,5	178,6
9	4	204,1
10	4,5	229,6
11	5	255,1

4.3 Pengujian Rangkaian Relay

Pengujian rangkaian relay dapat dilakukan dengan memberikan tegangan 5 volt dan 0 volt pada basis *transistor* C945. *Transistor* C945 merupakan *transistor* jenis NPN, *transistor* jenis ini akan aktif jika pada basis diberi tegangan > 0,7 volt dan tidak aktif jika pada basis diberi tegangan < 0,7 volt. Aktifnya transistor akan mengaktifkan *relay*.

Pada alat ini *relay* digunakan untuk menghidupkan / mematikan *alarm* dan kipas, dimana hubungan yang digunakan adalah *normally open* (NO), dengan demikian jika *relay* tidak aktif maka alarm dan kipas mati, sebaliknya jika *relay* aktif, maka *alarm* dan kipas akan menyala. Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan 5 volt pada basis *transistor*, jika *relay* aktif dan kipas menyala maka rangkaian ini telah berfungsi dengan baik.

4.4 Hasil konstruksi dan rangkaian sistem

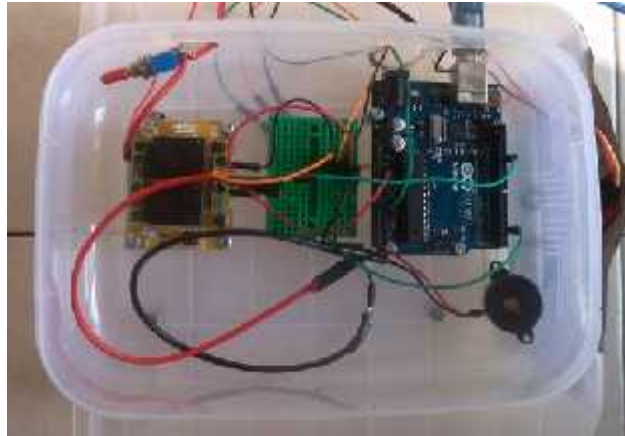
Konstruksi yang dibuat dibuat dalam bentuk miniatur yang terdiri dari 1 buah kipas 12 Volt sebagai *blower* yang dihubungkan pada *relay*. Konstruksi dibuat dalam 2 buah *system* terpisah yaitu rangkaian mikrokontroler dan konstruksi miniatur ruangan yang dilengkapi *blower*.

Sistem kerja rangkaian dan kontruksi yang terlihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Konstruksi ruangan dan *blower*

Sistem kerja rangkaian dan konstruksi yang terlihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Rangkaian Sistem Peringatan Bahaya Asap

Pada saat lingkungan ruangan terdapat asap maka sensor mendeteksi dengan batasan ambang batas yang digunakan adalah 150 *data out*. Batas ambang ini ditentukan dari penelitian Indeks Standard Pencemaran Udara (ISPU) yang di rangkum karena telah ditetapkan ke absahannya oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDAL). Menyatakan bahwa kategori polusi asap/gas CO Tidak Sehat, pada rentang 101-199 yang dapat mengakibatkan, Peningkatan pada *kardiovaskular* yang artinya tubuh mengalami gangguan pada jantung dan pembuluh darah, terutama pada penderita penyakit jantung dan *stroke*. Maka oleh sebab itu penulis mengambil keputusan bahwa 150 adalah batas ambang yang di gunakan bahwa polusi asap tersebut dalam kondisi bahaya untuk di konsumsi.

Sinyal yang dikirim oleh sensor diproses oleh mikrokontroler dengan memberi keputusan jika lebih dari batas ambang 150 maka sinyal TTL aktif *low* akan dikirimkan ke *POUT_RELAY* atau *POUT_RELAY=0*. *POUT_RELAY=0* adalah *port* yang menaktifkan *relay* untuk menghidupkan *blower* dan membunyikan *buzzer*. Dan jika kondisi asap yang terdeteksi menurun atau lebih kecil 150 maka *POUT_RELAY=1* yaitu mikrokontroler menghentikan putaran *blower* dan bunyi *buzzer*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penulis memperoleh kesimpulan bahwa alat yang dirancang dengan menggunakan sensor asap (MQ-2) dan mikrokontroler MEGA238/ ARDUINO UNO telah mampu bekerja untuk mendeteksi adanya asap dalam ruangan dan akan secara otomatis mengaktifkan *blower* dan membuang *buzzer* jika terdapat asap dan sebaliknya jika asap telah berkurang dalam ruangan maka *blower* dan *buzzer* akan di non aktifkan secara otomatis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penulis memberi saran bahwa:

1. Agar dapat digunakan dalam jangka waktu lama dan kuat dibutuhkan mikrokontroler yang mempunyai tingkat ketahanan tinggi.
2. Agar dapat digunakan dalam skala industri diperlukan perangkat yang kuat baik dari segi konstruksinya maupun bahan wadah yang tahan lama serta wadah yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto E.P, 2010. *Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR* Jogjakarta: Penerbit Gava Media
- Ahmad, Usman, 2008. *Pemrograman AT89s52*, Jogjakarta: Penerbit Andi Publisher
- Bejo, Agus. 2010. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dins, 2011. *Perbandingan atmega8535 dengan atmega16* [online] <http://depokinstruments.files.wordpress.com/2011/02/atmega8535-vs-atmega16.pdf> diakses pada tanggal 06 April 2012
- Heri, A , 2009. “*Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR)*”, Bandung, Indonesia: Informatika.
- Heryanto, M. Ary dkk.2011. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega 8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi Publisher
- Iswanto. 2010. *Design dan Implementasi Sistem Embedded Mikrokontroller ATmega16 dengan Bahasa Basic*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Lingga, W. 2010. *Belajar sendiri Pemrograman AVR ATmega8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset
- Malvino, Ph.D, 2012. “*Electronic Principles*”, New York,USA:Mc Graw-Hill.Inc
- Martono, Nanang., 2008. *Pemrograman Mikrokontroler R8C/13*, Jakarta: Penerbit Elexmedia
- Pratomo, A. 2010. *Panduan Praktis Pemrograman AVR Mikrokontroler AT90S2313*. Yogyakarta : Penerbit ANDI Publisher.
- Setiawan, Sulhan. 2011. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroller ATMEGA16*, Yogyakarta, Penerbit Andi Publisher
- Sutono, 2010. *Perangkat Keras Komputer dan Tools Pendukungnya*, Bandung: Penerbit Modula
- Winarno, Edy, 2010. *40 Tip Perawatan dan Optimasi Perangkat Keras computer*, Jakarta: Penerbit Elexmedia
- Winoto Ardy, 2009. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 menggunakan Bahasa C CodeVision*, bandung: Penerbit Informatika