

**RANCANGAN SISTEM KENDALI
PEMBUANG ASAP ROKOK
DI RUANG TUNGGU
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas
Dan Syarat-syarat untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik**

Oleh :

MOWA'A SARUMAHA

15.812.0035



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN
2018**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

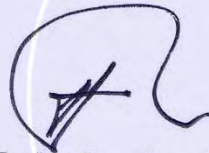
Document Accepted 10/30/19

Access From (repository.uma.ac.id)

LEMBAR PENGESAHAN

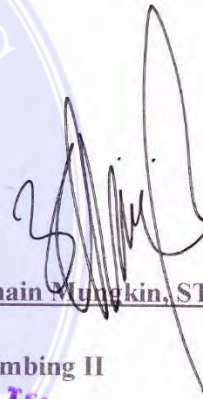
Judul Skripsi : Rancangan Sistem Kendali Pembuang Asap Rokok di Ruang
Tunggu Menggunakan Mikrokontroler
Nama : Mowa'a Sarumaha
NPM : 15.812.0035
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc

Pembimbing I



Moranain Mungkin, ST, M.Si

Pembimbing II



Dr. Faisal Amri Tanjung S.ST, MT

Dekan Fakultas Teknik



Syahrul Muthia Putri, ST, MT

Ka. Prodi Teknik Elektro

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bantuan orang lain. 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 dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 21 Agustus 2018



Mowa'a Sarumaha
Mowa'a Sarumaha

15.812.0035

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mowaa Sarumaha
NPM : 15 812 0035
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancangan Sistem Kendali Pembuangan Asap Kokok Di Ruang Tunggu Menggunakan Mikrokontroler

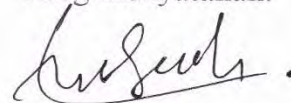
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Medan

Pada tanggal : 4 Juni 2019

Yang menyatakan:



(Mowaa Sarumaha)

ABSTRAK

Proyek akhir Sistem Kendali Pembuang Asap Rokok di Ruang Tunggu Menggunakan Mikrokontroler ini dirancang untuk dapat menetralsir udara dalam ruangan yang terpolusi asap rokok sehingga kesehatan orang tidak terganggu. Metode yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah metode rancang bangun yang terdiri dari beberapa tahap yaitu, (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan, (3) implementasi rangkaian, (4) prosedur pengujian dan (5) pengujian alat. Alat ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *hardware* dan *software*. *Hardware* terdiri dari sensor hujan, sensor asap (*MQ-02*), sistem minimum *AVR* dengan *IC* mikrokontroler *ATMega 8535* sebagai pengendali *input* dan *output*, motor *dc gear box* dan *fan* sebagai output yang dikendalikan. Sedangkan *software* yang dibuat menggunakan program bahasa *Basic* dengan *software* *BASCOM-AVR*. Unjuk kerja alat ini secara keseluruhan dapat bekerja dengan baik, sehingga dapat diimplementasikan dengan pencocokan perangkat di lapangan atau dilokasi sebenarnya.

Kata kunci : Sensor Asap, Mikrokontroler *ATMega 8535*, Pembuang Asap Otomatis.

ABSTRACT

Final Project Complete Cigarette Smoke Removal System in Waiting Room Using a Microcontroller is designed to neutralize air in a polarized room as soon as possible. The method used in this final project is a design method that consists of several ways, (1) needs analysis, (2) design, (3) implementation of the series, (4) testing procedures and (5) testing tools. This tool is divided into two parts, namely hardware and software. The hardware consists of rain sensor, smoke sensor (MQ-02), minimum system AVR with ATmega 8535 microcontroller IC as input and output controller, dc gear box motor and fan as output lifted. While the software created uses the Basic program language with BASCOM-AVR software. The performance of this tool can be used properly, can be implemented with matching devices in the field or in actual locations.

Keywords: Smoke Sensor, ATmega 8535 Microcontroller, Automatic Smoke Waster.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “RANCANGAN SISTEM KENDALI PEMBUANGAN ASAP ROKOK DI RUANG TUNGGU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S₁) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun spritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Prof.Dr. Dadan Ramdan, M.eng,M.sc Selaku Dosen Pembimbng yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
3. Moranain Mungkin, ST,M.Si Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Faisal Amri Tanjung S.ST,MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Syarifah Muthia Putri, ST,MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu,

penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Medan, Agustus 2018

Mowaa Sarumaha



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TEORI PENUNJANG	
2.1 Mikrokontroler	5
2.1.1 Sejarah Mikrokontoler.....	6
2.1.2 Perbedaan Mikroposeosor, Mikro-komputer dan Mikrokontroler	10
2.1.3 Arsitektur Mikroposeosor.....	11
2.1.4 Perbedaan Arsitektur CISC Dengan RISC	12
2.1.5 Mikrokontroler ATMEL AVR RISC	13

2.1.6 Mikrokontroler ATMEGA 8535	14
2.1.7 Konfigurasi Pin ATMEGA 8535.....	17
2.1.8 Rangkaian Sistem Minimum ATMEGA 8535	19
2.1.9 Peta Memori ATMEGA 8535	19
2.2 SENSOR.....	21
2.2.1 Pengertian Sensor	21
2.2.2 Sensor Asap MQ-02	22
2.2.3 Sensor Hujan	23
2.3 Motor DC (Gear Box)	25
2.4 LCD 2x16	27
2.5 Catu Daya	28
2.6 Driver Motor L298N(H-Bridge)	29
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN ALAT	
3.1 Tempat Dan Waktu Perancangan Alat	31
3.1.1 Tempat Perancangan Alat.....	31
3.1.2 Waktu Perancangan Alat	31
3.2 Alat Dan Bahan	31
3.3 Metode Pengambilan Data	32
3.4 Metode Perancangan Alat	32
3.5 Rancangan Struktural	33
3.6 Rancangan Instalasi Seluruh Sistem	39
3.7 Flowchat Program Pengendali Mikrokontroler	

ATMEGA 8535	40
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
4.1 Hasil Perancangan Alat	41
4.2 Hasil Pengujian Alat.....	42
4.2.1 Pengujian Dan Analisis Sistem AC-DC Adaptor	43
4.2.2 Pengujian Dan Analisis Kerja Mikrokontroler	
ATMEGA 8535.....	44
4.2.3 Pengujian Kondisi LCD 16x2	47
4.2.4 Hasil Pengujian Limit Switch Sebagai Input.....	49
4.2.5 Pengujian Dan Analisis Kerja Motor DC Gear Box.....	50
4.2.6 Pengujian Dan Analisis Sistem Secara Keseluruhan.....	52
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rokok adalah sebuah silinder yang terbuat dari tembakau yang sudah dicacah, yang di bungkus menggunakan kertas, dengan ukuran panjang 70 hingga 120 mm (bervariasi tergantung negara) dan berdiameter sekitar 10 mm. (Sitepoe, 2000).

Lebih dari 3040 jenis bahan kimia dijumpai di dalam daun tembakau kering (Roberts, 1988). Bahan - bahan kimia ini berasal dari daun tembakau itu sendiri misalnya bersumber dari tanah , udara, dan bahan-bahan kimia yang digunakan dalam proses pembuatan tembakau, maupun sewaktu penanaman tembakau. Dengan kata lain berbagai jenis tembakau yang di tanam di suatu daerah atau suatu negara dengan cara pemrosesan yang berbeda akan mempengaruhi komposisi bahan kimia yang dikandungnya. Diantara bahan kimia yang bersifat toksin adalah nikotin, karsiogenetik nitrosamine yang bersumber dari nitrit, amine protein dan alkaloid dalam daun tembakau, karsiogenik polisiklik, hidrokarbon aromatic bersumber sewaktu pemrosesan tembakau, elemen radio aktif yang di absorsi dari udara dan tanah, logam-logam berat yang diperoleh dari tanah dan udara yang tercemar. Zat-zat berbahaya ini akan terisap masuk kedalam tubuh, sehingga akan mengganggu kesehatan.

Banyak cara yang dilakukan untuk meminimalisir bahaya asap rokok bagi perokok pasif, salah satunya dengan cara membuat stiker atau pun larangan untuk

tidak merokok. Namun ternyata cara ini kurang efektif karena masih ada orang yang merokok walaupun sudah mengetahui larangan tersebut.

Untuk mengurangi bahaya asap rokok terhadap manusia khususnya yang berada pada ruangan tertentu, maka pada skripsi ini peneliti bermaksud membuat suatu alat pengendali asap rokok dalam suatu ruang tunggu karena umumnya para perokok paling banyak ditemukan di tempat ini akibat situasi yang membuat mereka harus menunggu sebuah antrian sehingga hal tersebut membuat mereka untuk melakukan aktivitas yang dapat menenangkan mereka dengan cara merokok.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara agar dapat meminimalisir asap rokok yang berada di ruangan yang penuh asap rokok?
2. Detektor apa yang digunakan agar dapat mengetahui keberadaan asap rokok pada ruang tunggu?
3. Bagaimana sistem kerja lubang pembuangan dan kipas penghisap yang dirancang agar dapat membantu mengeluarkan asap rokok pada ruangan dan terhindar dari air hujan?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mendapatkan pemecahan masalah yang objektif dan terarah, maka perlu dipertimbangkan keterbatasan ruang lingkup dalam tulisan ini. Batasan pembahasan pada perancangan sistem ini adalah :

1. Sensor asap yang digunakan adalah sensor asap MQ-02.
2. Sistem kendali yang digunakan adalah Mikrokontroler Atmega 8535.

3. Rancangan ataupun rakitan ruang tunggu simulator masih dalam bentuk *prototype* sebagai alat simulator untuk mendeskripsikan kejadian sebenarnya.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat sebuah sistem pembuangan asap rokok diruang tunggu yang bekerja secara cerdas yang menggunakan sebuah pengendali mikrokontroler.
2. Merancang dan membuat *prototype* sistem otomatis buka tutup atap dan sistem penghisap udara yang tercemar oleh asap rokok tersebut berdasarkan kondisi asap dan hujan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Akan dapat menetralsir udara yang terpolusi oleh asap rokok dalam ruangan sehingga orang yang berada di dalamnya tidak terganggu.
2. Dapat mengurangi volume asap rokok dalam ruangan yang terpolusi udaranya dengan asap rokok.
3. Dapat mengimplementasi teknologi mikrokontroler sebagai pengendali cerdas.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah yang diteliti, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah yang diteliti dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Berisi tentang teori yang berhubungan dengan penelitian yang dibuat serta perangkat ataupun komponen-komponen pendukung dalam perancangan dan pembuatan alat.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN ALAT

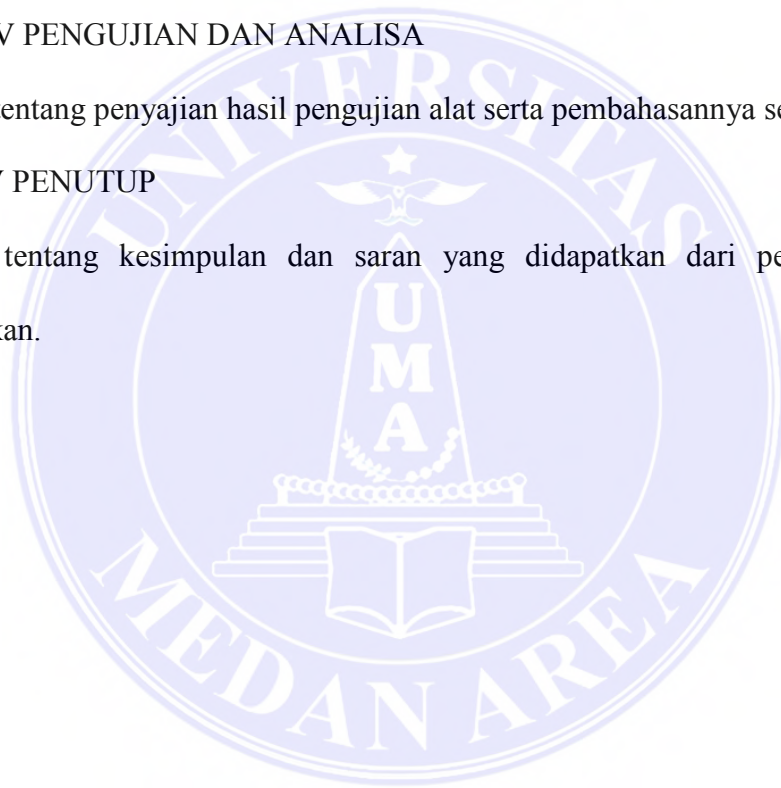
Berisi tentang bagaimana metode perancangan alat dilakukan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data, dan cara perancangan ataupun perakitan alat.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasannya secara detail.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.



BAB II TEORI PENUNJANG

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil (“*specialpurposecomputers*”) di dalam sebuah *IC/chip*. Dalam sebuah *IC/chip* mikrokontroler terdapat *CPU*, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, *ADC*, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses. (*Andrianto, 2015*)

Mikrokontroler adalah komponen yang sangat umum dalam sistem elektronik modern. Penggunaannya sangat luas, dalam kehidupan kita sehari-hari baik di rumah, kantor, rumah sakit, bank, sekolah, industri, dan lain-lain. Mikrokontroler digunakan dalam dalam sejumlah besar sistem elektronik seperti: Sistem manajemen mesin mobil, *keyboard* komputer, alat ukur elektronik (multimeter digital, *synthesizer* frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, *mobilephone*, *microwaveoven*, *printer*, *scanner*, kulkas, pendingin ruangan, *CD/DVD player*, kamera, mesin cuci, *PLC (Programmable Logic Controller)*, robot, sistem otomasi, sistem akuisi data, sistem keamanan, sistem EDC (Electronic Data Capture), mesin ATM, modem, router, dan lain-lain. (*Andrianto, 2015*)

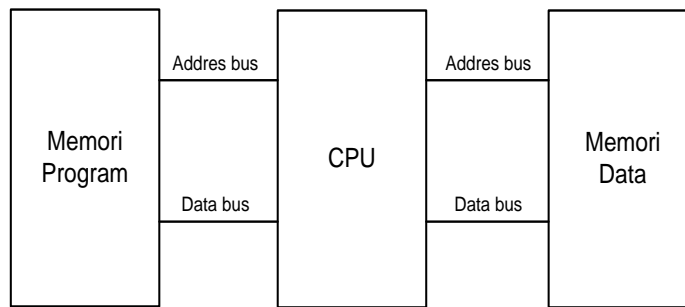
Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroler yaitu harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat kita program sesuai dengan keinginan kita.

Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada dipasaran yaitu *Intel 8048* dan *8051(MCS51)*, *Motorola 68HC₁₁*, *Microchip PIC*, *Hitachi H8*, dan *Atmel AVR*.

2.1.1 Sejarah Mikrokontroler

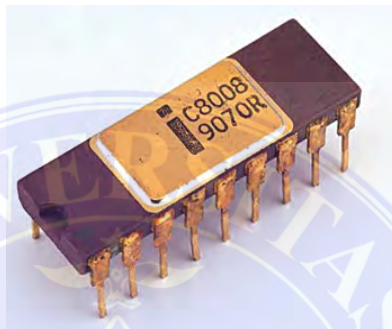
Sejarah mikrokontroler tidak terlepas dari sejarah mikroprosesor dan komputer. Diawali dengan ditemukannya mikroprosesor, kemudian ditemukan komputer, setelah itu ditemukan mikrokontroler. Berikut ini sejarah mikrokontroler:

- a. Tahun 1617, John Napier menemukan sistem untuk melakukan perkalian dan pembagian berdasarkan logaritma.
- b. Tahun 1694, Gottfried Wilhelm Leibniz membuat mesin mekanik yang dapat melakukan operasi $+$, $-$, $*$, $/$ dan akar kuadrat.
- c. Tahun 1835, Charles Babbage mengusulkan komputer digital (*Digital Computer*) pertama di dunia menggunakan punched card untuk data dan instruksi, serta program *control* (*looping and branching*) dengan unit aritmatik dan unit penyimpanan.
- d. Tahun 1850, George Boole mengembangkan *symbolic logic* termasuk operasi *binary* (*AND*, *OR*, dan lain-lain).
- e. Tahun 1946, Von Neumann menyarankan bahwa instruksi menjadi kode numerik yang disimpan pada memori. Komputer dan semua desain mikrokontroler didasarkan pada komputer Von Neumann. Seperti ditunjukkan pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Arsitektur komputer Von Neumann
Sumber: Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16, 2015

- f. Tahun 1948, ditemukannya Transistor. Dengan dikembangkannya konsep *software*, pada tahun 1948 mulai adanya perkembangan *hardware* penting seperti transistor.
- g. Tahun 1959, pertama kali dibuatnya *IC (Integrated Circuit)*.
- h. Tahun 1971, *Intel* membuat mikroprosesor *Intel 4004*. Mikroprosesor ini merupakan mikroprosesor pertama yang dikembangkan oleh *Intel (Integrated Electronics)*. Mikroprosesor ini terdiri dari 2250 transistor. *Intel 4004* merupakan mikroprosesor 4 bit. Kemudian pada tahun 1974, *Intel* membuat mikroprosesor generasi kedua (*Intel 8008*), *Intel 8008* merupakan mikroprosesor 8 bit. Semakin besar ukuran bit berarti mikroprosesor dapat memproses lebih banyak data. *IC* mikroprosesor *Intel 4004* dan *Intel 8008* ini dikemas dalam bentuk *DIP (Dual Inline Package)* seperti pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Intel 4004 dan Intel 8008

Sumber:

<http://www.askthecomputertech.com/first-microprocessor.html>

<http://www.tomshardware.com/news/intel-8008-cpu-processor-anniversary,15176.html>

- i. Tahun 1972, Mikrokontroler pertama yang dibuat adalah *TMS 1000*. *TMS 1000* merupakan mikrokontroler 4-bit buatan *Texas Instrument (TI)*. Mikrokontroler *TMS 1000* dibuat oleh Gary Boone dari *Texas Instrument*. Boone merancang *IC* yang dapat menampung hampir semua komponen yang membentuk kalkulator, hanya layar dan *keypad* yang tidak dimasukkan. *TI* menawarkan mikrokontroler ini untuk dijual kepada industri elektronik pada tahun 1974. Pada tahun 1983, sebanyak 100 juta *IC* mikrokontroler *TMS 1000* (Gambar2.3) telah terjual.



Gambar 2.3 TMS 1000

Sumber:

<http://www.computerhistory.org/revolution/digital-logic/12/284/1564>

- j. Tahun 1974, beberapa pabrikan IC menawarkan mikroprosesor dan pengendali menggunakan mikroprosesor. Mikroprosesor yang ditawarkan pada saat itu yaitu *Intel 8080, 8085, Motorola 6800, Signetics 6502, Zilog Z80, dan Texas Instruments 9900 (16 bit)*.
- k. Tahun 1975, mikrokontroler PIC dikembangkan dan dibuat pertama kali di Universitas Harvard. PIC mulai diperkenalkan kepada publik oleh *Microchip* pada tahun 1985. PIC merupakan kependekan dari *Programmable Intelligent Computer*. (Andrianto, 2015)
- l. Tahun 1976, dibuat *Intel 8048*, yang merupakan mikrokontroler intel pertama.
- m. Tahun 1978, mikroprosesor 16 bit menjadi lebih umum digunakan yaitu *Intel 8086, Motorola 68000 dan Zilog Z8000*. Sejak saat itu pabrikan mikroprosesor terus mengembangkan mikroprosesor dengan berbagai keistimewaan dan arsitektur. Mikroprosesor yang dikembangkan termasuk mikroprosesor 32 bit seperti *Intel Pentium, Motorola DragonBall*, dan beberapa mikrokontroler yang menggunakan ARM hanya menjual desain

arsitektur mikrokontroler/mikroprosesor. Saat ini sedang dipromosikan penggunaan mikrokontroler 32 bit yang berbasis prosesor *ARM* dari keluarga seri *Cortex M* (*ARM Cortex-M0*, *ARM Cortex-M0+*, *ARM Cortex-M3*, *ARM Cortex-M4*, *ARM Cortex-M7*, *ARM Cortex R4*, dan *ARM Cortex A5*). Perusahaan yang menggunakan lisensi *ARM* prosesor meliputi: *Advanced Micro Devices, Inc.*, *Broadcom*, *Samsung*, *Toshiba*, *Alcatel-Lucent*, *Apple Inc*, *Atmel*, *Intel*, *LG*, *Nuvoton*, *STMicroelectronics*, *Texas Instruments*, *Infineon*, dan masih banyak lagi yang lainnya.

- n. Tahun 1980, *Intel 8051* atau lebih dikenal dengan keluarga mikrokontroler *MCS51*, mikrokontroler ini menjadi salah satu keluarga mikrokontroler yang paling populer. *Vendor* lain yang mengadopsi mikrokontroler *Intel 8051* yaitu: *Philips*, *Siemens*, *Atmel ATMEL* juga membuat Mikrokontroler *MCS51* yaitu mikrokontroler *Atmel* seri *AT89xxx*, misalnya: *AT89S51* dan *AT89S52*.
- o. Tahun 1996, *Atmel AVR* adalah salah satu keluarga mikrokontroler pertama yang menggunakan *on-chip flash memory* untuk penyimpanan program.

2.1.2 Perbedaan Mikroprosesor, Mikro-Komputer dan Mikrokontroler

Mikroprosesor adalah *Central Processing Unit (CPU)* di dalam *singlechip*.
Komponen *CPU*: *Aritmaticand Logic Unit (ALU)*, *instruction decoder*, *register*, *bus control circuit*, dan lain-lain. (Andrianto, 2015)

Mikro-komputer adalah mikroprosesor yang dihubungkan dengan rangkaian pendukung, komponen I/O dan memori (program dan data)

ditempatkan bersama untuk membentuk komputer kecil khususnya untuk akuisisi data dan aplikasi kontrol. (*Andrianto, 2015*)

Jika komponen yang menyusun sebuah mikro-komputer diletakkan bersama di dalam *single chip silicon* maka disebut mikrokontroler. Di dalam mikrokontroler berisi *CPU, memori, timer, port serial dan paralel, port input/output, ADC.*



Gambar 2.4 Mikrokontroler dan perangkat input/output

Sumber:

<https://pccontrol.wordpress.com/2011/07/06/dasar-pemrograman-input-dan-output-microcontroller-avr-dengan-c-codevision/>

2.1.3 Arsitektur Mikroprosesor

Berdasarkan arsitekturnya, mikroprosesor dibagi menjadi:

a. *CISC (Complex Instruction Set Computer)*

Mikroprosesor *CISC* merupakan jenis mikroprosesor yang memiliki

jumlah instruksi yang kompleks dan lengkap. Contoh: Mikrokontroler *CISC: Intel 80C51 (MCS51)* dan *Motorola 68HC11* mengikuti arsitektur *CISC*.

b. *RISC (Reduce Instruction Set Computer)*

Mikroprosesor *RISC* merupakan jenis mikroprosesor yang memiliki jumlah instruksi yang terbatas dan sedikit. Pada arsitektus *RISC* jumlah instruksi lebih sedikit, tetapi memiliki lebih banyak register dibandingkan dengan *CISC*. Selain itu pada arsitektur *RISC* kebanyakan instruksi dieksekusi hanya dalam satu *clockcycle* dan mode addressing memory yang sederhana. Contoh mikrokontroler *RISC: ATMELAVR, Microchip PIC12/16 CXX* dan *National Semiconductor COP8*.

2.1.4 Perbedaan Arsitektur *CISC* dengan *RISC*

Perbedaan assembly dengan prosesor *RISC* menjadi lebih kompleks dibandingkan dengan program *assembly* prosesor *CISC*. Hal ini disebabkan hampir semua instruksi prosesor *RISC* adalah instruksi dasar, instruksi-instruksi ini umumnya hanya memerlukan 1 siklus mesin untuk menjalankannya. Sebagai contoh misalnya karena tidak ada instruksi untuk perkalian pada arsitektur *RISC* sehingga harus dibuat program perkalian dengan menggunakan instruksi-instruksi dasar seperti instruksi penjumlahan, dan lain-lain. Namun pada arsitektur *RISC* tidak diperlukan hardware yang kompleks, prosesor yang tidak rumit akan semakin cepat dan andal. Untuk merealisasikan instruksi dasar yang jumlahnya tidak banyak ini, mikroprosesor *RISC* tidak memerlukan gerbang logik yang banyak. Karena itu dimensi *IC* dan konsumsi daya prosesor *RISC* umumnya lebih

kecil dibanding prosesor *CISC*.

Akan tetapi, program assembly pada prosesor *CISC* menjadi lebih sederhana karena sudah ada instruksi yang kompleks. Untuk membuat instruksi yang kompleks seperti instruksi perkalian, pembagian, dan instruksi lain yang rumit pada prosesor *CISC*, diperlukan *hardware* yang kompleks juga. Dibutuhkan ribuan gerbang logik (*logic gates*) transistor untuk membuat prosesor *CISC*. Instruksi yang kompleks juga membutuhkan jumlah siklus mesin (*machine cycle*) yang lebih panjang untuk dapat menyelesaikan eksekusinya.

2.1.5 Mikrokontroler ATMEL AVR RISC

AVR adalah mikrokontroler *RISC* (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard, yang dibuat oleh *Atmel* pada tahun 1996. AVR mempunyai kepanjangan *Advanced Versatile RISC* atau *Alf and Vegard's Riscprocessor* yang berasal dari nama dua mahasiswa *Norwegian Institute of Technology (NTH)*, yaitu *Alf – Egil Bogen and Vegard Wollan*. (Andrianto, 2015)

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagaimana besar instruksi di eksekusi dalam 1 siklus *clock*, lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler *MCS51* yang memiliki arsitektur *CISC* (*Complex Instruction Set Computer*) dimana mikrokontroler *MCS51* membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi.

Selain itu, mikrokontroler AVR memiliki fitur yang lengkap (*ADC internal, EEPROM Internal, Timer/Counter, Watchdog Timer, PWM, Port I/O*, komunikasi serial, komparator, *I2C*, dan lain-lain), sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini, *programmer* dan desainer dapat menggunakannya untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industri, peralatan telekomunikasi, dan berbagai keperluan lain. Pemrograman mikrokontroler AVR dapat menggunakan *low level language (assembly)* dan *high level language (C, Basic, Pascal, JAVA, dan lain-lain)*. Tergantung *compiler* yang digunakan.

Bahasa *Assembler* mikrokontroler AVR memiliki kesamaan instruksi, sehingga jika pemrograman satu jenis mikrokontroler AVR sudah dikuasai. Maka akan dengan mudah menguasai pemrograman keseluruhan mikrokontroler jenis AVR, namun bahasa *assembler* relatif lebih sulit dipelajari dari pada bahasa *C*, untuk pembuatan suatu proyek yang besar akan memakan waktu yang lama, serta penulisan pemrogramannya akan panjang.

Sedangkan bahasa *C* memiliki keunggulan dibandingkan bahasa *assembler* yaitu *independent* terhadap *hardware* serta lebih mudah untuk menangani *project* yang besar. Bahasa *C* memiliki keuntungan - keuntungan yang yang dipunyai oleh bahasa mesin (*assembly*), hampir semua operasi yang dapat dilakukan oleh bahasa mesin, dapat dilakukan oleh bahasa *C* dengan penyusunan program yang lebih sederhana dan mudah. Bahasa *C* sendiri sebenarnya terletak diantara pemrograman tingkat tinggi dan *assembly*. (Agfianto Eko Putra, 2010)

2.1.6 Mikrokontroler ATmega 8535

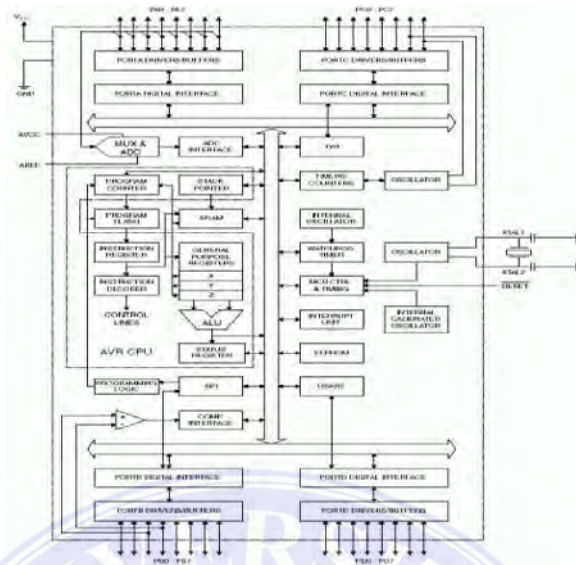
Atmel, salah satu vendor yang bergerak di bidang mikroelektronika, telah

mengembangkan AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) sekitar tahun 1997. Berbeda dengan mikrokontroler MCS51, Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur *RISC8 bit*, di mana semua instruksi dikemas dalam kode *16-bit(16-bits word)* dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*. AVR berteknologi *RICS (Reduced Instruction Set Computer)*, sedangkan seri *MCS51* berteknologi *CICS (Complex Instruction Set Computer)*. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga *ATtiny*, keluarga *AT90Sxx*, keluarga *ATMega*, dan *AT86RFxx*. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah *memory*, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Dalam hal ini *ATMega 8535* (gambar 2.5) dapat beroperasi pada kecepatan maksimal 16MHz serta memiliki 6 pilihan mode *sleep* untuk menghemat penggunaan daya listrik.



Gambar 2.5 Mikrokontroler AVR ATMega8535

Sumber :<http://www.duniaelektronika.net/mikrokontroler-atmega8535-sistem-minimum/>



Gambar 2.6 Blok diagram fungsional ATmega8535

Sumber : <http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>

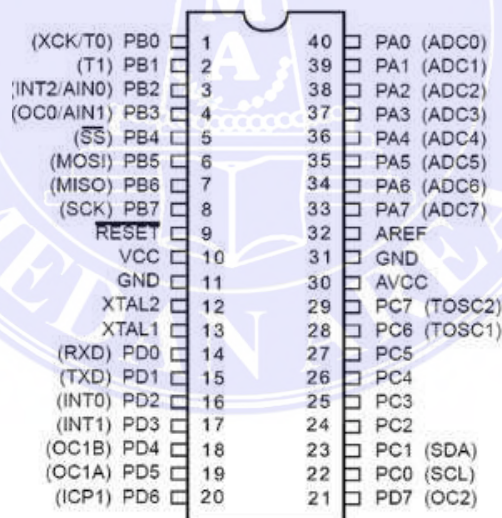
Dari Gambar 2.6, yaitu blok diagram tersebut dapat dilihat bahwa ATmega8535 memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A, Port B, Port C* dan *Port D*.
- b. *ADC 8 channel 10 bit*.
- c. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan.
- d. *CPU* yang terdiri atas 32 buah *register*.
- e. *Watchdog timer* dengan osilator *internal*.
- f. *SRAM* sebesar 512 *byte*.
- g. Memori *Flash* sebesar 8 *kB* dengan kemampuan *Read While Write*.
- h. *Interrupt internal* dan *eksternal*
- i. *Port* antarmuka *SPI (Serial Peripheral Interface)*.
- j. *EEPROM* sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator *analog*.

1. *Port USART* untuk komunikasi serial

2.1.7. Konfigurasi Pin ATmega 8535

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur *RISC 8 bit*, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode *16-bit(16-bits word)* dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi *clock*. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi *MCS-51* (Berarsitektur *CISC*) yang membutuhkan siklus 12 *clock*. *RISC* adalah *Reduced Instruction Set Computer* sedangkan *CISC* adalah *Complex* Mikrokontroler AVR ATmega 8535 mempunyai 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan *port* paralel. Setiap *port* terdiri dari 8 *pin*, sehingga terdapat *port* yaitu *Port A (PA0..PA7)*, *Port B (PB0..PB7)*, *Port C (PC0..PC7)*, *Port D (PD0..P7)*.



Gambar 2.7 Pin ATmega 8535

Sumber : <http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>

Secara umum konfigurasi dan fungsi pin *ATMega 8535* (gambar2.7) dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. *VCC* input sumber tegangan (+)
- b. *GND* ground(-)
- c. *Port A (PA7 ... PA0)* berfungsi sebagai input *analog* dari *ADC (Analog to Digital Converter)*. *Port* ini juga berfungsi sebagai *port I/O* dua arah, jika *ADC* tidak digunakan.
- d. *Port B (PB7 ... PB0)* berfungsi sebagai *port I/O* dua arah. *Port PB5, PB6* dan *PB7* juga berfungsi sebagai *MOSI, MISO* dan *SCK* yang dipergunakan pada proses *downloading*. Fungsi lain *port* ini selengkapnya bisa dibaca pada buku petunjuk "*AVR ATMega 8535*".
- e. *Port C (PC7 ... PC0)* berfungsi sebagai *port I/O* dua arah. Fungsi lain *port* ini selengkapnya bisa dibaca pada buku petunjuk "*AVR ATMega8535*".
- f. *Port D (PD7 ... PD0)* berfungsi sebagai *port I/O* dua arah. *Port PD0* dan *PD1* juga berfungsi sebagai *RXD* dan *TXD*, yang dipergunakan untuk komunikasi serial. Fungsi lain *port* ini selengkapnya bisa dibaca pada buku petunjuk "*AVR ATMega8535*".
- g. *RESET* input reset.
- h. *XTAL1* input ke *amplifier inverting* osilator dan input ke sirkuit *clock* internal.
- i. *XTAL2* output dari *amplifier inverting* osilator.
- j. *AVCC* input tegangan untuk *port A* dan *ADC*.
- k. *AREF* tegangan referensi untuk *ADC*.

2.1.8. Rangkaian Sistem Minimum *ATMega 8535*

Rangkaian sistem minimum adalah rangkaian minimal dimana *chip* mikrokontroler dapat bekerja (*running*). *Chip* AVR *Atmega* dilengkapi dengan osilator *internal* (Winoto, 2010).

Untuk membuat rangkaian sistem minimum diperlukan beberapa komponen yaitu :

- a. *IC* mikrokontroler *ATMega 8535*
- b. 3 kapasitor keramik yaitu 22 pF serta 100 nF
- c. 1 kapasitor elektrolit 4.7 uF 2 resistor yaitu 100 ohm dan 10 kilo Ohm
- d. 1 tombol *reset push button*
- e. 1 kristal 12 Mhz

2.1.9. Peta Memori *ATMega 8535*

Program memori adalah memori *Flash PEROM* yang berfungsi menyimpan program (*software*) yang kita buat dalam bentuk kode-kode program (berisi alamat beserta kode program dalam ruangan memori alamat tersebut) yang kita *compile* berupa bilangan heksa atau biner (Winoto,2010).

Arsitektur *ATMega 8535* mempunyai dua memori utama yaitu memori data dan memori program. Selain itu, *ATMega 8535* memiliki memori *EEPROM* untuk menyimpan data. *ATMega* memiliki 8 Kbyte *on-chip in-system reprogrammable flash memory* untuk menyimpan program. Memori *flash* dibagi kedalam dua bagianyaitu bagian program *boot* dan aplikasi. *Bootloader* adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi kedalam memori *processor*.

a. Memori Data (SRAM)

Memori *Static Random Acces Memory (SRAM)* adalah *RAM* yang bertugas menyimpan data sementara sama seperti *RAM* pada umumnya memiliki alamat dan ruangan data (Winoto,2010:46). Memori ini disebut juga memori kerja, memori data *AVRATMega 8535* terbagi menjadi 3 bagian yaitu 32 register umum, 64 buah *registerI/O* dan 512 byte *SRAM internal*. *General purpose register* 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 2.8 berikut menjelaskan peta memori ATMega 8535.



Gambar 2.8 Memori data ATMega8535

Sumber : <http://media-elka.blogspot.com>

b. Memori Data *EEPROM*

Memori *EEPROM* adalah memori data yang dapat mengendap ketika *chip off*, digunakan untuk keperluan penyimpanan data yang tahan terhadap gangguan catu daya (Winoto,2010). *ATMega 8535* terdiri dari 512 *byte* memori data *EEPROM* 8-bit, data dapat ditulis/dibaca dari memori ini, ketika catu daya *off*, 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.

2.2. Sensor

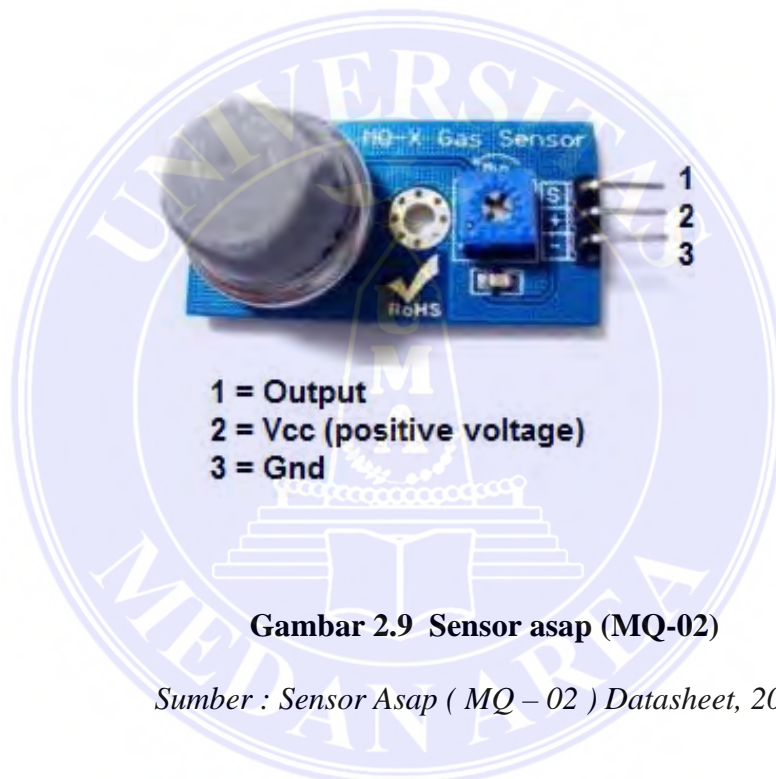
2.2.1. Pengertian Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian *input* dari *transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari *transducer* untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya. (Petruzella, 2001).

2.2.2. Sensor Asap MQ-02

Sensor gas asap MQ-2 (gambar 2.9) ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap (MQ-2) dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen, smoke.



Gambar 2.9 Sensor asap (MQ-02)

Sumber : Sensor Asap (MQ – 02) Datasheet, 2011

Spesifikasi sensor asap (MQ-02) adalah :

- a. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
- b. Catu daya rangkaian : 5VDC
- c. Range pengukuran :
 1. 200 - 5000ppm untuk LPG, propane
 2. 300 - 5000ppm untuk butane
 3. 5000 - 20000ppm untuk methane

4. 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
 5. 100 - 2000ppm untuk alcohol
- d. Luaran : analog (perubahan tegangan)

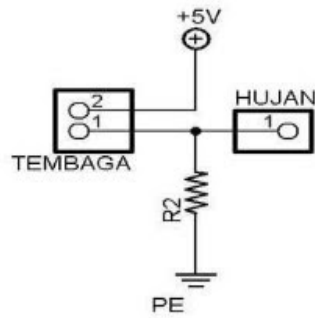
Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V. (*Sensor Gas dan Asap (MQ-2) Data Sheet, 2011*)

2.2.3. Sensor Hujan

Perangkat sensor hujan dapat diaplikasi menjadi beberapa perangkat yang mungkin akan sangat berguna pada saat musim hujan. Misalnya dibuat menjadi alat jemuran yang akan otomatis menutup pada saat hujan turun, atau digunakan pada jendela otomatis. Namun rancangan yang ada saat ini saya gunakan untuk membuat system monitoring cuaca untuk buka tutup atap otomatis ruang tunggu, yang mana pada atap ruang tunggu tersebut akan secara otomatis menutup pada saat hujan turun. (*Kurniawan, 2015*)

1). Cara kerja sensor hujan

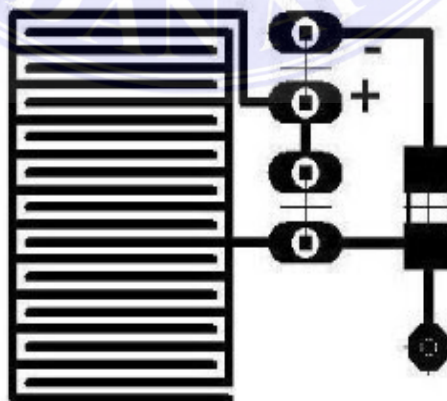
Rangkaian sensor air ini dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air dan lain – lainnya. Rangkaian ini menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air. Adapun rangkaian sensor hujan ini terlihat pada Gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10 Sensor hujan

Sumber: <https://widuri.raharja.info/index.php/SI1133469143>

Dari Gambar 2.10 dapat dilihat ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output dan sebagian tegangan akan berkurang karena air berfungsi sebagai penghambat. Tegangan keluarannya sebesar 3v sampai 4.5v dengan jarak antara kedua elektroda + 2cm dan resistor yang digunakan sebesar 10k ohm sampai 100k ohm. Untuk mendeteksi air hujan dengan kawasan yang besar maka elektroda dibuat berliku – liku, sebagai contoh dapat dilihat seperti Gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11 Board rangkaian sensor hujan

Sumber: <https://widuri.raharja.info/index.php/SI1133469143>

Dengan metode berliku-liku seperti itu akan mengurangi hambatan dari air hujan dan tegangan keluar setara dengan logika. Untuk menghindari karat atau tertutup kotoran yang menyebabkan sensor tidak bekerja, jalur tersebut harus dilapisi timah atau apa saja yang dapat menyatu dengan jalur tersebut dan dapat mengantarkan arus listrik. Adapun bentuk dari sensor hujan yang digunakan terlihat seperti pada gambar 2.12 berikut.



Gambar 2.12 Bentuk fisik sensor hujan

Sumber: <https://widuri.raharja.info/index.php/SII133469143>

2.3 Motor DC (Gear Box)

Motor DC dapat berputar searah jarum jam (*CW*) maupun berlawanan arah jarum jam (*CCW*). Selain itu kecepatan putarannya dapat diatur menggunakan *PWM* (Andrianto, 2015).

Berikut ini Gambar 2.13 yaitu bentuk fisik motor *DC* :



Gambar 2.13 Bentuk fisik motor DC

Sumber : <http://www.lazada.co.id/arduino/>

Untuk memutar roda ada dua cara, yaitu :

1. Motor dihubungkan langsung dengan roda
2. Motor dan roda menggunakan *gear*

Tujuan penggunaan *gear* yaitu menghasilkan kecepatan dan *power* (torsi yang besar). Berdasarkan tujuan tersebut maka ada dua konfigurasi pemasangan *gear*.

- a. Kecepatan (Motor Gear Besar; Roda Gear Kecil)

Motor DC menggunakan gear yang lebih besar daripada gear yang digunakan pada roda, sehingga satu kali putaran gear motor DC akan menghasilkan beberapa kali putaran gear roda, sehingga menghasilkan kecepatan yang tinggi.

- b. Power (Kecil ke Besar)

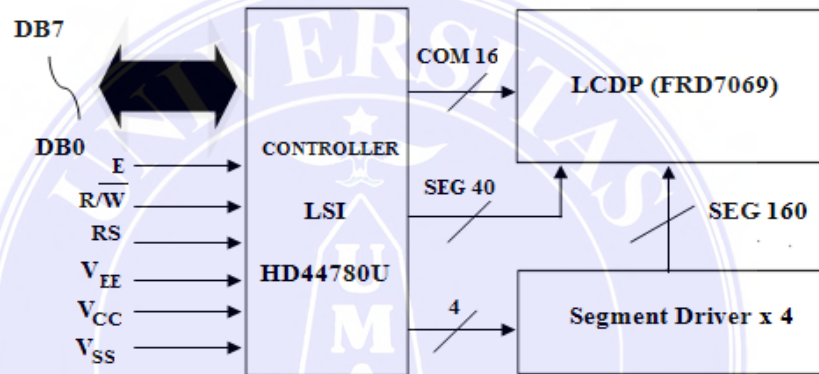
Motor DC menggunakan *gear* yang lebih kecil daripada gear yang digunakan pada roda, sehingga menghasilkan putaran roda yang memiliki kecepatan yang rendah, namun memiliki power (torsi) yang besar.

(Andrianto, 2015)

2.4 LCD 2x16

LCD adalah suatu *display LCD* adalah suatu display dari bahan cairan Kristal yang pengoperasiannya menggunakan system dot matriks, LCD banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronik seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital dan sebagainya. (Supriyadi, 2014)

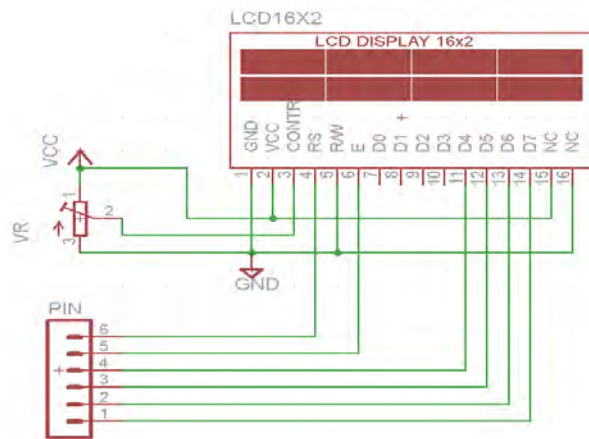
Berikut pada gambar 2.14 yaitu blok diagram LCD 2x16



Gambar 2.14 Blok diagram LCD

Sumber: http://exploreembedded.com/wiki/LCD_16_x_2_Basics

LCD dapat digunakan dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler AVR ATmega 8535. LCD yang digunakan dalam percobaan adalah LCD 2 x 16, lebar *display* 2 baris 16 kolom, yang mempunyai 16 pin konektor yang memiliki konfigurasi seperti pada gambar 2.15 berikut:



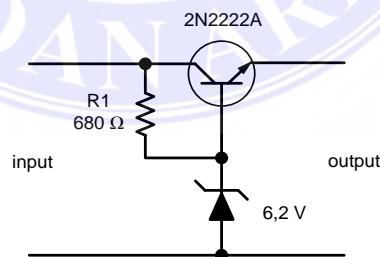
Gambar 2.15 Konfigurasi pin pada LCD

Sumber: <http://www.bagusprehan.com/2013/12/konfigurasi-pin-lcd-16x2.html>

2.5 Catu Daya

Rangkaian catu daya sangat dibutuhkan untuk memberi daya pada rangkaian kita. Rangkaian catu daya stabil namun sederhana dapat dibuat dari satu buah transistor sebagai penguat arus dan satu buah dioda zener sebagai penstabil tegangan. (Budiharto & Firmansyah, 2005)

Berikut adalah Gambar 2.16 yaitu contoh rangkaian regulator tegangan :



Gambar 2.16 Regulator tegangan

Sumber: Budiharto & Firmansyah, 2005

Pada diagram di atas, tegangan stabil yang dihasilkan dioda zener sebesar 5,6 Volt (kita bisa memilih/membeli berbagai tipe tegangan zener yang kita

inginkan), karena terjadi drop sekitar 0,6 V pada transistor antara kolektor dan emitor, maka tegangan *output* yang dihasilkan sebesar 5 V ($5,6 \text{ V} - 0,6 \text{ V}$). (Budiharto & Firmansyah, 2005)

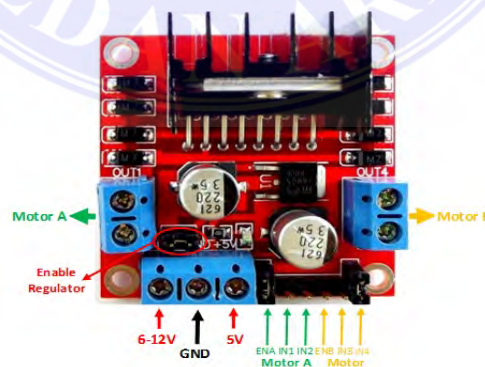
2.6 Driver Motor L298N (H-Bridge)

Driver motor L298N merupakan driver motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol dan mengendalikan kecepatan dan arah pergerakan motor DC. IC L298 merupakan ic tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper.

Pada ic L298 terdiri dari transistor-transistor logic (TTL) dengan gerbang Nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun stepper.

Untuk pasaran sudah terdapat modul driver menggunakan ic L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya. Karena sudah dijadikan satu pcb dengan pin input maupun pin outputnya.

Berikut gambar 2.17 modul driver motor tersebut.

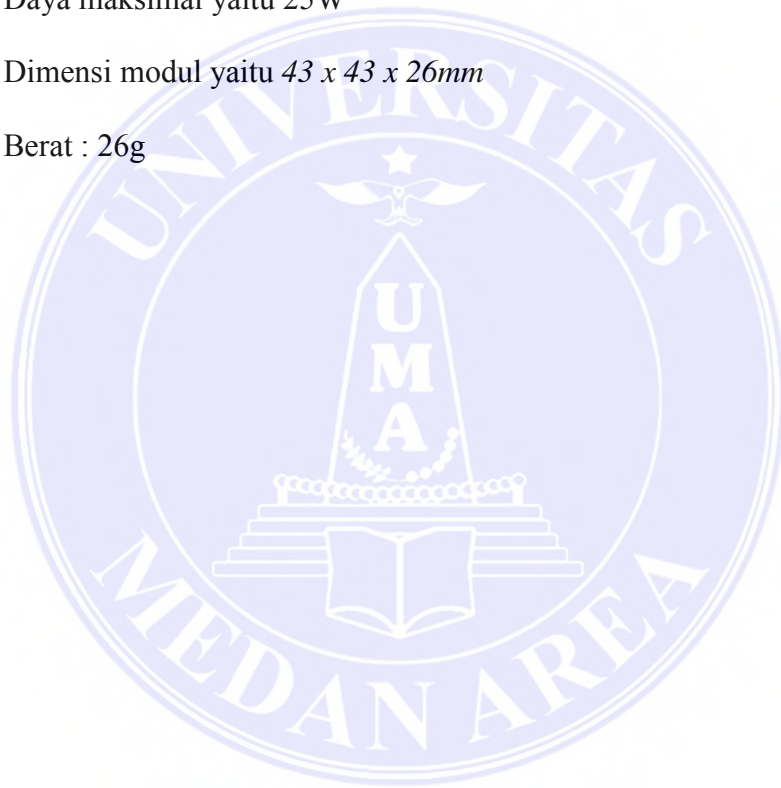


Gambar 2.17 Bentuk fisik ic L298 dan modul driver motor L298N

(sumber: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>)

Spesifikasi dari Modul Driver Motor L298N

- Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
- Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu *43 x 43 x 26mm*
- Berat : 26g



BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN ALAT

3.1 Tempat dan Waktu Perancangan Alat

3.1.1 Tempat Perancangan Alat

Pembuatan dan pengujian sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler dilakukan di :

1. Nama Tempat : Laboratorium Dasar Digital UMA
2. Alamat : Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, Medan

3.1.2 Waktu Perancangan Alat

Pembuatan dan pengujian sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler ini membutuhkan waktu dengan rincian sebagai berikut :

1. Penyediaan bahan dan alat : 1 minggu
2. Perancangan seluruh sistem : 2 bulan
3. Pengujian sistem : 1 minggu
4. Penyusunan laporan Tugas Akhir : 1 bulan

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler adalah : 1 set *tools mechanic*, gerinda, bor listrik, solder listrik, mistar, alat tulis. Dan alat yang digunakan pada uji kinerja alat hasil rancangan antara lain : multimeter dan test pen.

Komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler ini adalah seperti pada Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 : Penetapan komponen

No.	Komponen	No.	Komponen
1	<i>L298</i>	13	Papan <i>acrelis</i>
2	Mikrokontroler <i>ATMega8535</i>	14	Kabel pelangi
3	Kabel tiest	15	<i>Limit switch</i>
4	<i>Spicer</i> plastik	16	Resistor
5	Papan triplek	17	Saklar
6	Motor <i>DC Gear Box</i>	18	Isolasi kabel
7	Trafo <i>type "0"</i>	19	<i>PCB</i>
8	Dioda <i>IN5402</i>	20	Lem silikon
9	Capasitor	21	<i>DownloaderAT ISP</i>
10	<i>Led</i>	22	<i>IC Regulator 7805</i>
11	<i>Driver Motor (H-Bridge)</i>	23	Transistor <i>2N3055</i>
12	Sensor asap <i>MQ-02</i>		

3.3 Metoda Pengambilan Data

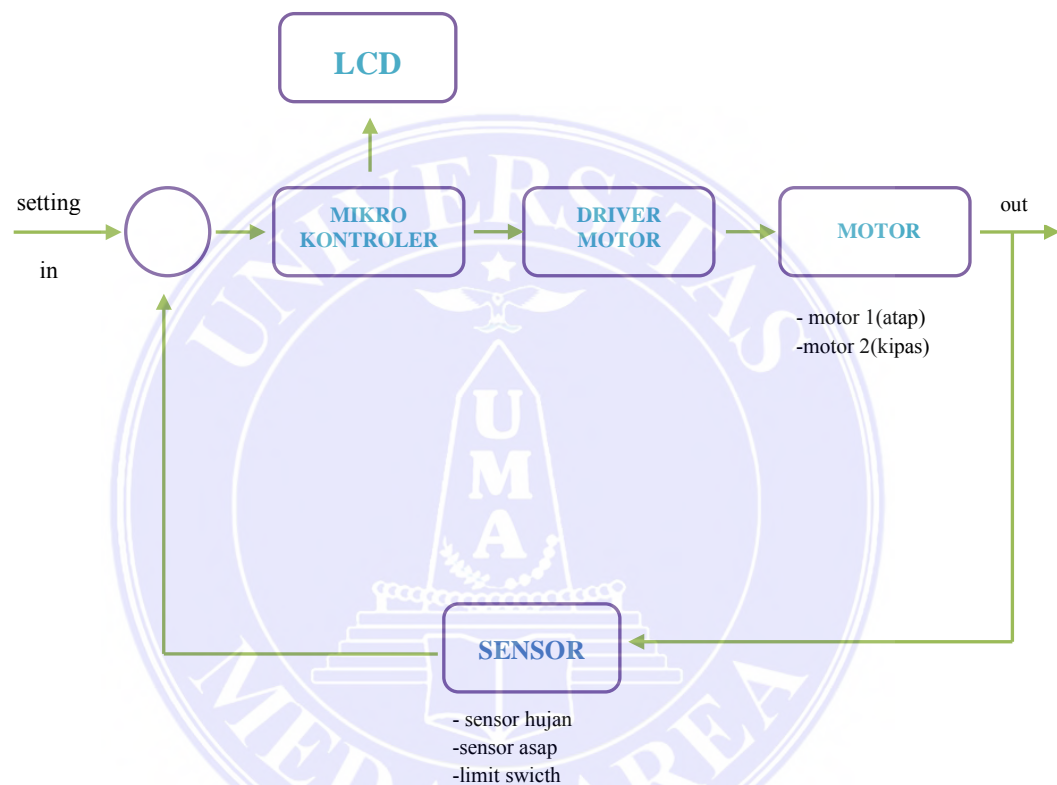
Metoda pengambilan data yang digunakan dalam perancangan ini adalah mengamati, menganalisa dan mengukur langsung di laboratorium.

3.4 Metoda Perancangan Alat

Pelaksanaan perancangan ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian, yaitu tahap perancangan atau desain alat, pembuatan atau perakitan alat, pengujian hasil rancangan, pengamatan, dan pengolahan data seperti disajikan pada Gambar 3.1.

Perancangan dilakukan untuk menggambar alat yang akan digambar dengan menggunakan program *Microsoft Office Visio 2007*, kemudian dilanjutkan ke tahap pembuatan atau perakitan alat di laboratorium dasar digital UMA.

Setelah alat selesai dibuat, alat diuji coba dengan beberapa parameter. Pengamatan dan pengolahan data dilakukan setelah pengujian alat. Berikut ini adalah Gambar 3.1 yaitu diagram alir pembuatan sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler:



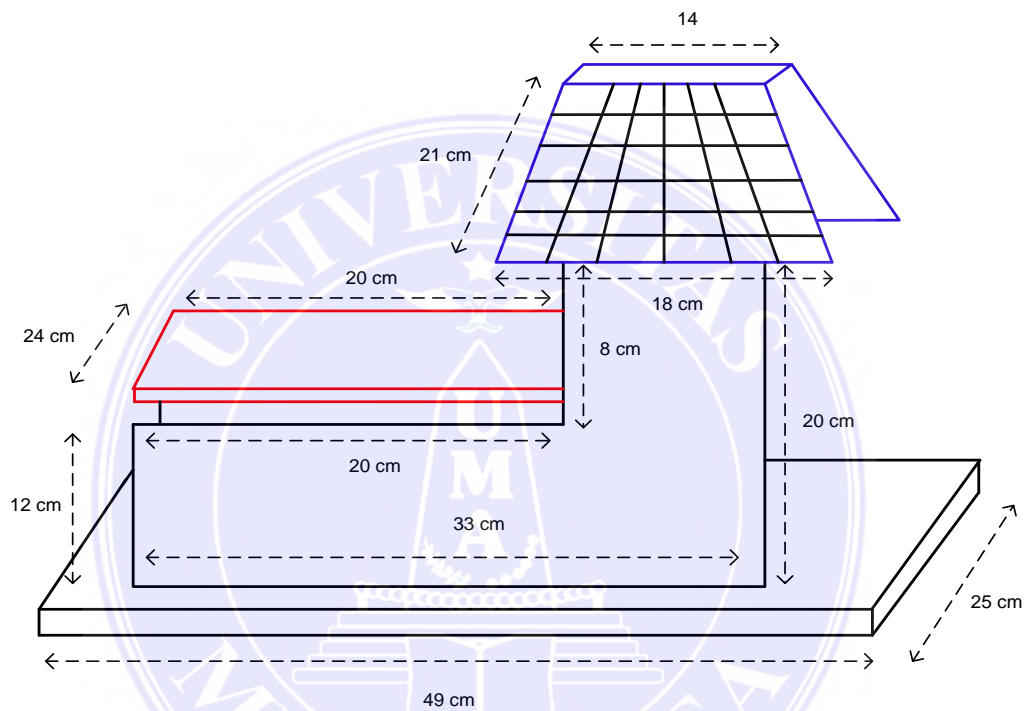
Gambar 3.1 Blok diagram sistem kendali pembuangan asap rokok diruang

3.5 Rancangan Struktural

- a. Kerangka sebagai dudukan seluruh komponen

Bagian rangka terbuat dari papan triplek dengan ketebalan 1 cm dan fiber atau papan acrelis dengan ketebalan 0,5 cm, bentuk kerangka dudukan adalah

persegi panjang dengan dimensi 49 x 25 cm, sedangkan kerangka yang membentuk model rumah adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2. Dimensi yang dibuat adalah bertujuan agar alat mudah dibawa kemana saja (*portable*) karena dalam hal ini alat yang dirancang akan dipresentasikan di depan dosen penguji oleh karena itu alat dibuat dalam bentuk prototype.



Gambar 3.2 : Rancangan kerangka alat

b. Rancangan *Power Supply*

Untuk melakukan perancangan *power supply* sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler ini, terlebih dahulu menentukan jumlah dan besar nilai secara elektrikal masing-masing komponen yang dibutuhkan. Adapun komponen yang dibutuhkan tersebut adalah seperti pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 : Daftar komponen yang dibutuhkan (*powersupply*)

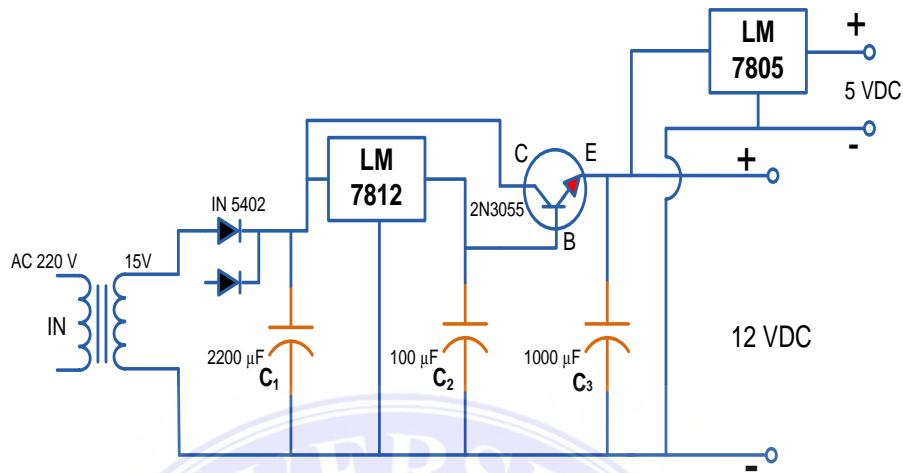
No	Nama Komponen	Jumlah
1.	Trafo type "0" / 6 -18 Volt / 5 A	1 buah
2.	Dioda <i>rectifier</i> / IN5402 / 3.0 A	2 buah
3.	<i>ELCO</i> 25V / 2200 μ F	1 buah
4.	<i>ELCO</i> 25 V / 100 μ F	1 buah
5.	<i>ELCO</i> 16 V / 1000 μ F	1 buah
6.	Transistor 2N3055 / 60 V /15A / NPN	1 buah
7.	Tulang ikan / <i>pin</i> penghubung	6 pin
8.	<i>PCB</i> polos ukuran 11 x 5 cm	1 buah
9.	<i>Spicer</i>	4 buah
10.	<i>IC LM7812 / 5 A</i>	1 buah
11.	Serbuk $FeCl_3$	2 bungkus
12.	<i>IC LM7805</i>	1 buah

Untuk dapat merangkai komponen tersebut maka harus didukung dengan alat dan bahan yang sesuai agar hasil perancangan presisi, adapun bahan dan alat yang diperlukan dapat dilihat seperti Tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 : Bahan dan alat yang diperlukan (*powersupply*)

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Wadah plastik tempat pelarutan <i>PCB</i>	1 buah
2.	Air panas dengan suhu 40 – 60°C	250 mL
3.	Solder listrik	1 buah
4.	Penyedot timah solder	1 buah
5.	Timah solder	1 rol kecil
6.	Kertas transparansi	1 lembar
7.	Setrika listrik	1 buah
8.	<i>Software EAGLE</i>	1 buah
9.	Komputer	1 unit

Berikut adalah Gambar 3.3, yaitu skema rangkaian *power supply* :



Gambar 3.3 Skema rangkaian *power supply*

c. Rancangan Sistem *Limit Switch*

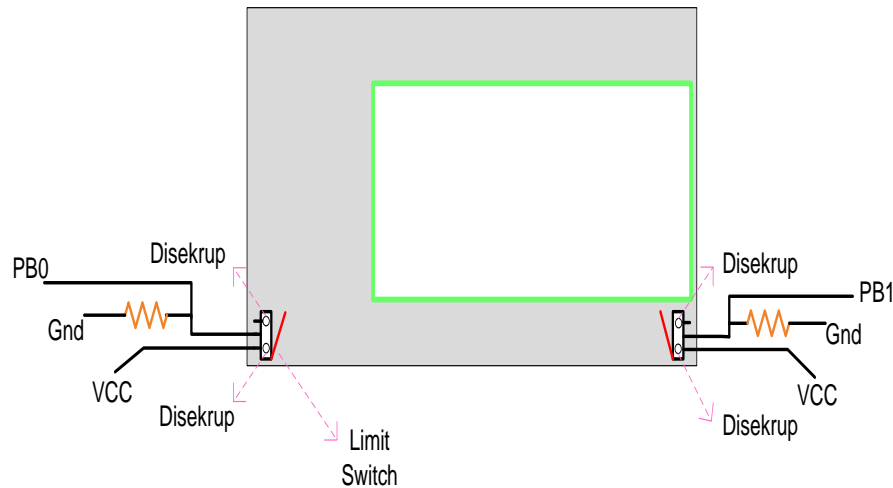
Perancangan sistem ini menggunakan komponen seperti pada Tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 3.5 : Komponen yang dibutuhkan (sistem limit switch)

No.	Nama Komponen	Jumlah
1.	<i>Limit Switch</i>	2 Buah
2.	Kabel Pelangi	Secukupnya
3.	Sekrup	4 Buah
4.	Resistor Tetap 4,7 kΩ	2 Buah

Adapun cara membuat sistem ini adalah dapat dilihat seperti

Gambar 3.8 sebagai berikut :

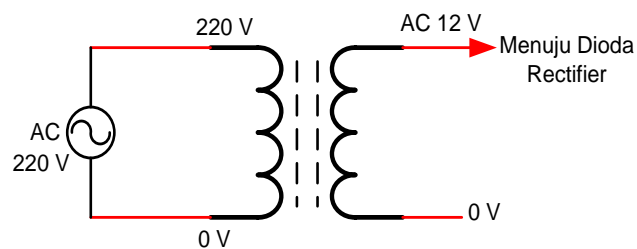


Gambar 3.8 Skema rangkaian sistem *limit switch*

Fungsi rancangan sistem ini adalah sebagai atap ruangan yang dapat bergerak otomatis, dimana sistem ini akan bergerak berdasarkan kondisi cuaca yang terdeteksi oleh sensor hujan.

d. Rancangan Instalasi Trafo

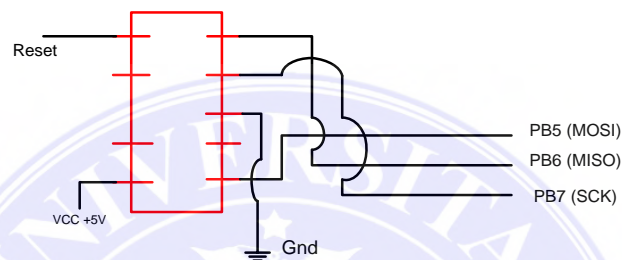
Trafo saat ini sudah mudah didapatkan tidak perlu lagi dilakukan perancangan, karena sudah tersedia di toko-toko elektronik. Hal yang penting dilakukan pada trafo adalah cara pemasangannya harus sesuai dkebutuhan sistem yang dirancang . Oleh karena fungsi trafo dalam penelitian ini adalah sebagai penurun tegangan AC 220 VAC menjadi 12 VAC maka rancangan instalasinya adalah seperti Gambar 3.9 berikut ini yaitu skema instalasi *port* trafo :



Gambar 3.9 Skema instalasi *port* trafo

e. Rancangan *Port AT ISP Prog*

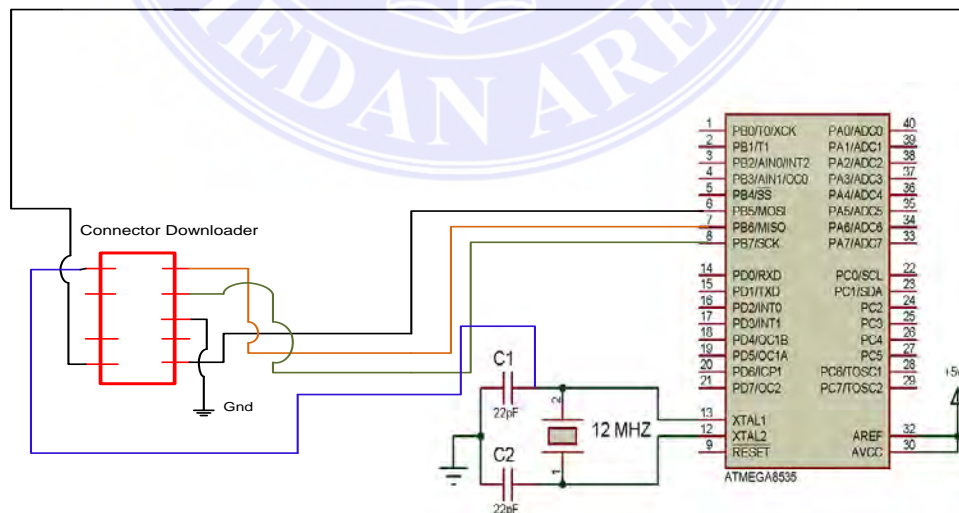
Untuk perancangan sistem ini juga tidak perlu dilakukan karena sudah tersedia di toko-toko elektronik, yang perlu diperhatikan adalah cara penyambungannya ke sistem minimum mikrokontroler *ATMega8535*. Berikut adalah Gambar 3.10 yang memperlihatkan skema rangkaian *port AT ISP Prog* terhadap sistem minimum AVR :



Gambar 3.10 : Skema rangkaian *port AT ISP Prog*

f. Sistem Minimum AVR

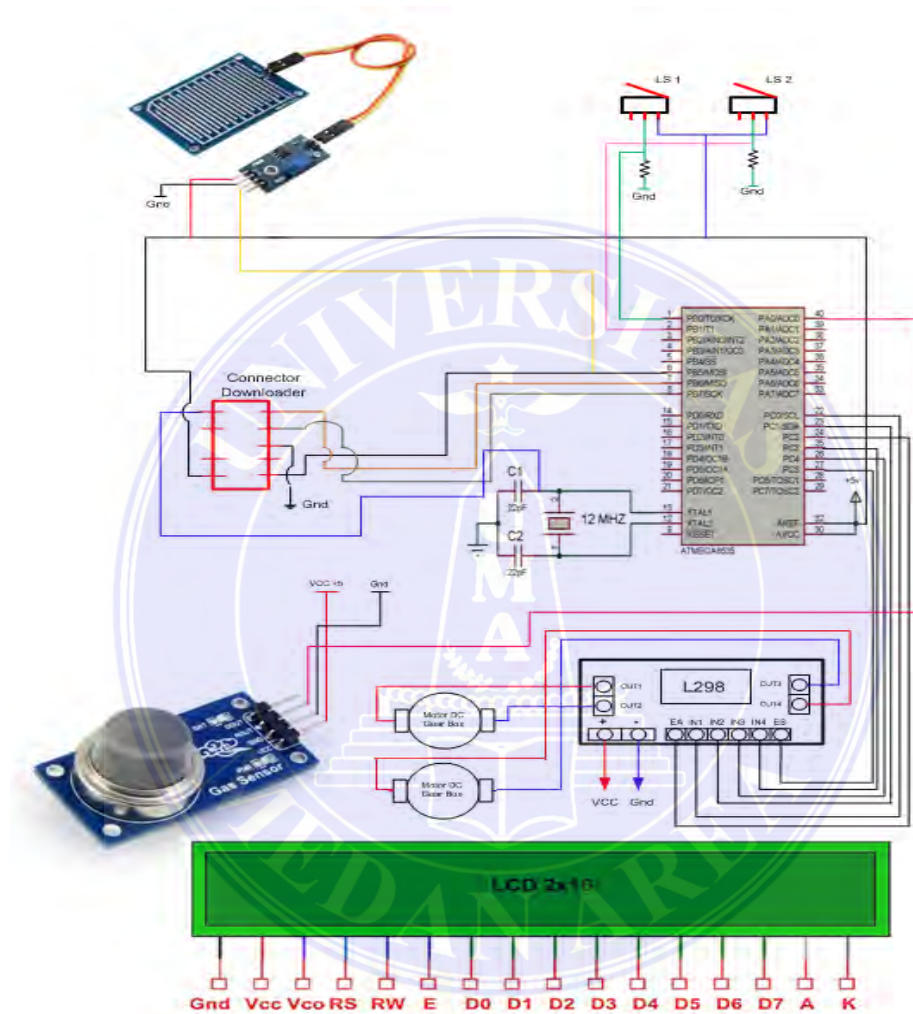
Sistem ini terbuat dari komponen utama mikrokontroler *ATMega 8535*, kristal eksternal 12 Mhertz, kapasitor keramik 15 pF, sistem komunikasi serial *downloader AT ISP* dan dirangkai seperti Gambar 3.11 di bawah ini :



Gambar 3.11 Rangkaian sistem minimum AVR

3.6. Rancangan Instalasi Listrik Seluruh Sistem

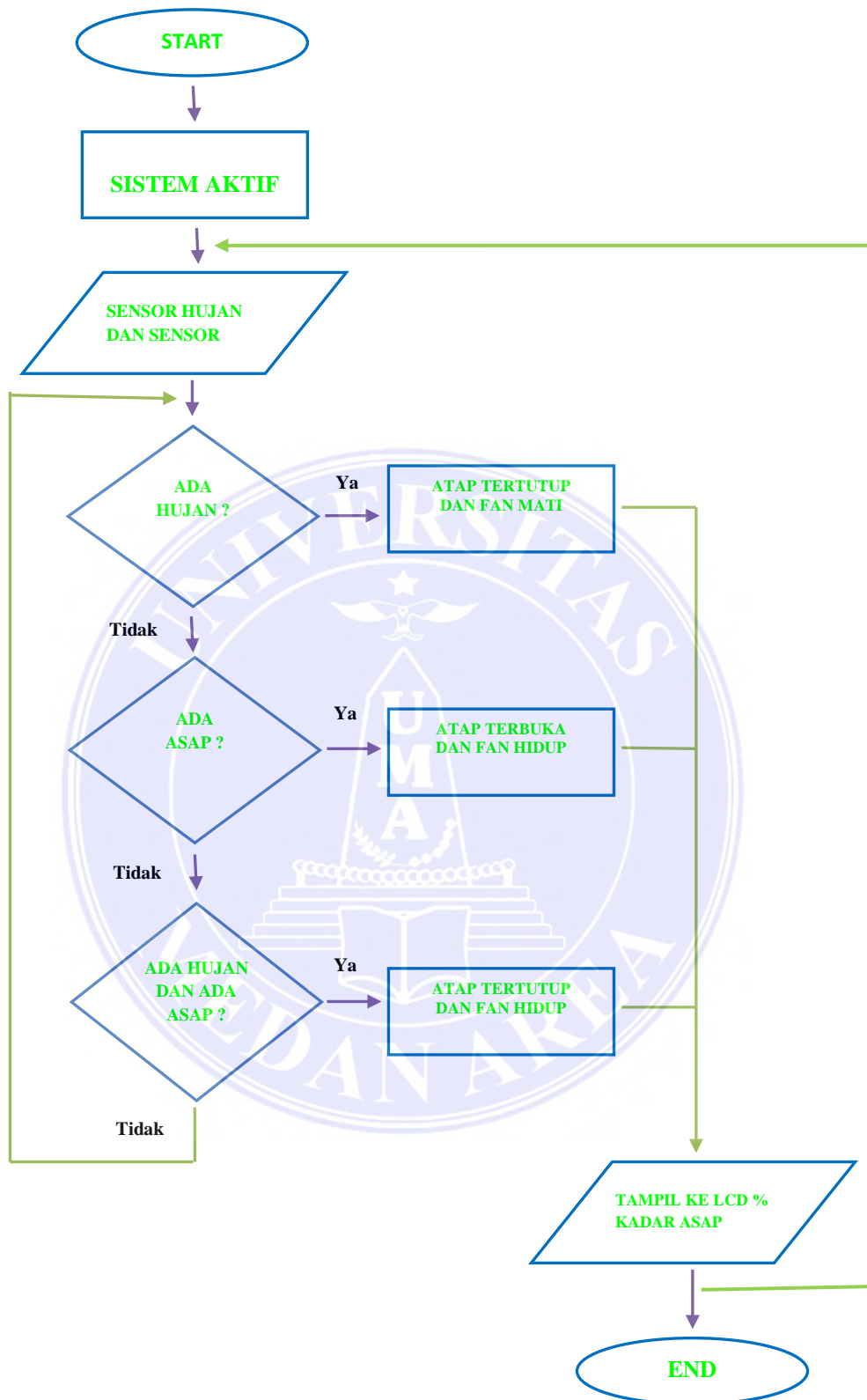
Berikut ini adalah Gambar 3.12 yang menampilkan bentuk rancangan instalasi listrik seluruh sistem kendali pembuang asap rokok di ruang tunggu menggunakan mikrokontroler:



Gambar 3.12 Rancangan Instalasi Listrik Seluruh Sistem

3.7 Flowchat Program Pengendali Mikrokontroler ATmega 8535

Berikut ini adalah gambar 3.13, yaitu flowchat program pengendali Mikrokontroler ATmega 8535 yang menjelaskan cara kerja sistem dalam mengendalikan seluruh miniatur ruang tunggu.



Gambar 3.3 flowchat program pengendali Mikrokontroler ATmega 8535

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat hasil rancangan dapat bekerja melakukan fungsinya sebagai pembuang asap rokok berdasarkan kuantitas volume asapnya, dimana ketika terdeteksi keberadaan asap rokok maka atap secara otomatis membuka dan fan hidup. Dan ketika terdeteksi keberadaan air hujan maka atap tidak membuka namun fan-nya saja yang hidup untuk mengeluarkan asap.
2. Mikrokontroler dapat bekerja dengan baik sebagai pusat pengendali seluruh sistem miniatur ruang tunggu.
3. *Limit switch* dengan baik dapat berkoordinasi bersama mikrokontroler *ATMega8535* dalam memberikan sinyal input untuk membatasi jarak penutupan atap ruang tunggu, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai kegunaannya.
4. Sensor asap dapat mendeteksi keberadaan asap dengan kemampuan yang baik.
5. Sensor hujan dapat mendeteksi keberadaan air hujan dengan kemampuan yang baik.
6. Program dapat diubah dengan mudah, menyesuaikan dengan situasi dan kondisi yang diinginkan untuk jumlah asap rokok yang dideteksi untuk dibuang melalui fan dan atap otomatis.

5.2. Saran

Untuk kesempurnaan alangkah baiknya :

1. Dimasa yang akan datang sistem dapat diimplementasikan langsung pada ruangan yang sebenarnya.
2. Jika pengimplementasian sistem hasil rancangan secara elektronik dalam skala besar, maka cukuplah dengan menyesuaikan ukuran dari *fan* dan jumlah sensor asapnya saja, sedangkan untuk sensor hujan cukup hanya satu.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. 2015. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16*. Bandung : Penerbit Informatika Bandung.
- Budiharto, Widodo dan Firmansyah, Sigit. 2005. *Elektronika Digital Dan Mikroprosesor*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Putra, Agfianto Ekodan Nugraha Dhani. 2010. *Tutorial Pemrograman Mikrokontroler AVR v1.0*. Jurnal Elektronika : Yogyakarta
- Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 Dan Pemrogramannya Dengan Bahasa Pada WinAVR (Revisi)*. Tasikmalaya .Penerbit Informatika.
- Supriyadi, Nur. 2014. *Laporan Praktikum Mikroprosesor Modul II Seven Segment, Keypad dan Lcd*. FMIPA UNPAD.
- <http://natasyakinsky.blogspot.com/2013/06/seven-segment-display.html>
- <https://www.scribd.com/doc/191204814/Mudah-Pemrograman-Mikrokontroler-ATMEL-AVR-Dengan-BASCOM-AVR>
- <https://pcontrol.wordpress.com/2011/07/06/dasar-pemrograman-input-dan-output-microcontroller-avr-dengan-c-codevision/>
- <http://www.computerhistory.org/revolution/digital-logic/12/284/1564>
- <http://www.askthecomputertech.com/first-microprocessor.html>
- <http://www.tomshardware.com/news/intel-8008-cpu-processor-anniversary,15176.html>
- https://www.academia.edu/9072638/Pengenalan_Mikrokontroler_AVR_ATMega_8535
- <https://widuri.raharja.info/index.php/SI1133469143>
- <http://www.duniaelektronika.net/mikrokontroler-atmega8535-sistem-minimum/>
- <https://www.bukalapak.com/p/hobi-koleksi/buku/komputer-487/142t39-jual-buku-mikrokontroler-avr-atmega8-32-16-8535-dg-bahasa-c-revisi-ardi-winoto-produk-pilihan>