

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udara

Udara merupakan campuran gas yang terdapat di permukaan bumi yang mengandung gas nitrogen, gas oksigen, uap air, gas karbon dioksida, dan gas-gas lain. Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan mahluk dan keberadaan benda-benda lainnya. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi kualitasnya. Udara yang mempunyai kualitas yang baik adalah udara dalam keadaan yang bersih dan mengandung macam- macam gas dengan komposisi yang normal. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.1 merupakan persentase kandungan gas di udara yang berkualitas.

Tabel 2.1 Kandungan udara berkualitas

NO	Kandungan Gas	Persentase
1	Nitrogen	78%
2	Oksigen	20%
3	Argon	0,93%
4	Karbon Dioksida	0,03%
5	Karbon Monoksida	0,04%

<http://repository.usu.ac.id/simple-search?query=udara>

2.1.1 Udara Bersih

Udara bersih adalah udara yang mengandung beberapa macam gas dengan komposisi yang normal. Contohnya gas oksigen merupakan esensial bagi kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia. Namun, akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, udara sering kali menurun kualitasnya. Perubahan ini dapat berupa sifat-sifat fisis maupun kimiawi. Perubahan kimiawi dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara. Kondisi seperti itu lazim disebut dengan pencemaran (polusi) udara.

<http://www.kamase.org/wp-login.php>

2.1.2 Udara Kotor

Secara umum definisi udara tercemar adalah perbedaan komposisi udara aktual dengan kondisi udara normal dimana komposisi udara aktual tidak mendukung kehidupan manusia. Bahan atau zat pencemaran udara sendiri dapat berbentuk gas dan partikel. Dalam bentuk gas dapat dibedakan menjadi:

- Golongan belerang (sulfur dioksida, hidrogen sulfida, sulfat aerosol)
- Golongan nitrogen (nitrogen oksida, nitrogen monoksida, amoniak, dan nitrogen dioksida)
- Golongan karbon (karbon dioksida, karbon monoksida, hidrokarbon)

Sedangkan jenis pencemaran udara berbentuk partikel menjadi tiga yaitu:

- Mineral (anorganik) dapat berupa racun seperti air raksa dan timah.
- Bahan organik yang terdiri dari ikatan hidrokarbon, klorisasi alkan, benzene.
- Makhluk hidup terdiri dari bakteri, virus, telur cacing.

Sementara itu, jenis pencemaran udara menurut tempat dan sumbernya dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Pencemaran udara bebas meliputi secara alamiah (letusan gunung berapi, pembusukan, dan lain-lain) dan bersumber kegiatan manusia, misalnya berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, asap kendaraan bermotor.
- Pencemaran udara ruangan meliputi dari asap rokok, bau tidak sedap di ruangan.

Berikut ini adalah beberapa contoh gangguan kesehatan yang dapat diakibatkan oleh zat-zat beracun diudara dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Pengaruh masing-masing zat pencemar udara terhadap manusia

No	Jenis Zat	Akibat
1	Sulfur Oksida (Sox)	Iritasi sistem pernafasan
2	Karbon Monoksida (CO)	Mengganggu transportasi oksigen oleh darah
3	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	Menyebabkan penyakit bronkitis kronis

4	Hidrokarbon (HC)	Merangsang terbentuknya sel-sel kanker
5	Khlorin (Cl ₂)	Menyebabkan iritasi dan peradangan
6	Partikulat Debu (TSP)	Mengganggu saluran pernafasan bagian atas dan menyebabkan iritasi

2.2 Sensor Asap MQ-2

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor sensitif terhadap gas. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol.

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber. Catu daya yang dibutuhkan pada sensor MQ-2 adalah $V_c < 24\text{VDC}$ dan $V_H = 5\text{V} \pm 0.2\text{V}$ Tegangan AC atau DC.

Sensor gas dan asap ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan outputs membaca sebagai tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20 sampai 50 ° C dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V. Gambar 2.1 dibawah ini merupakan gambar bentuk dari sensor MQ-2.



Gambar 2.1 Sensor MQ-2

Internal sensor dalam hal ini terdapat 6 buah pin :

1. Dua pin digunakan untuk sistem pemanas dalam tabung.
2. Empat pin yg lain digunakan untuk memberikan masukan atau mengambil output

Internal sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



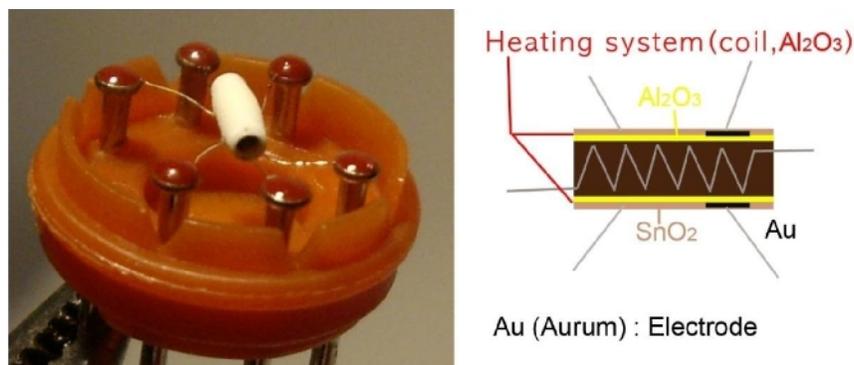
Gambar 2.2 Internal sensor MQ-2

(Sumber : <http://widodo.com/elektronika/sistem-alarm-kebakaran-dengan-sensor-asap-mq2/>)

2.2.1 Prinsip Kerja Sensor MQ-2

Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap rokok di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya. Sensor gas MQ-2 mengandung bahan sensitif yaitu Timah Oksida (SnO_2) yang dalam udara bersih (normal) memiliki konduktifitas yang rendah dan bersifat sebagai penghambat. Ketika lingkungan sekitar mengandung gas berbahaya, konduktifitas sensor akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi gas berbahaya dalam udara. Ketika sensor menerima panas dari asap, Timah Oksida (SnO_2) yang terbuat dari bahan keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar dan sensor akan mendetsi panas gas berbahaya tersebut apabila panasnya lebih dari 20°C . Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah pin masukan

yang terdiri dari dua buah supply power (VCC) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan *heater* dan sensor, VSS (*Ground*), dan pin keluaran dari sensor tersebut. Pin keluaran dari sensor dihubungkan dengan ADC 0832 pada chanel 2 sebagai masukan. Tampilan rangkaian sensor asap rokok MQ-2 seperti pada gambar di bawah ini. Nilai R1 sesuai dengan *datasheet* yaitu 10 K . Adapun sistem kerja dari sensor MQ-2 dapat di lihat pada gambar 2.3 di bawah ini :



Gambar 2.3 Sistem kerja sensor asap MQ-2

(Sumber : http://www.pololu.com/file/download/mq2.pdf?file_id:0j309.)

2.3 Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa *Port* masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instruction Set/Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya,

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

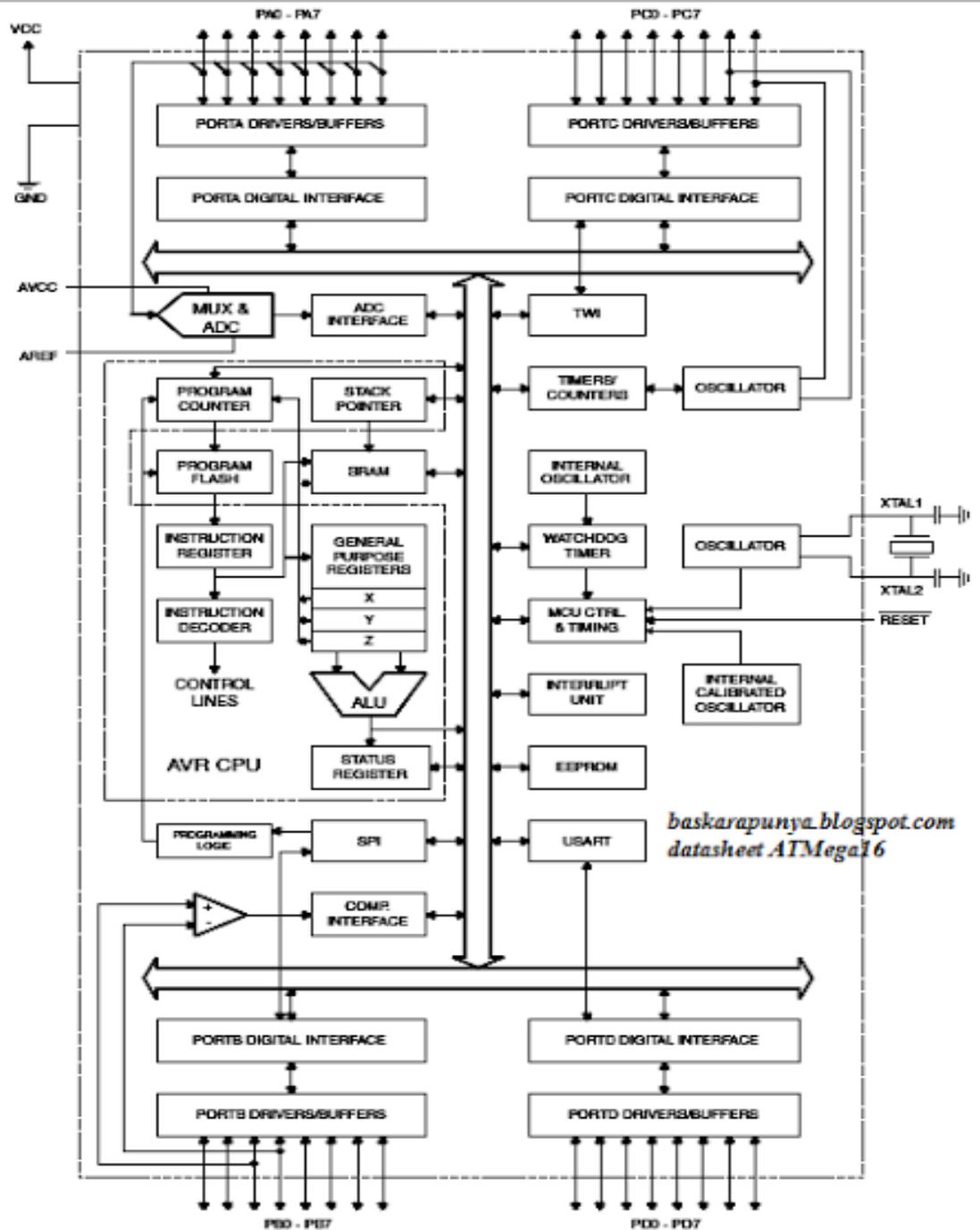
2.3.1 Arsitektur ATmega 16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent).

Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.
6. *Port* antarmuka SPI dan *Port* USART sebagai komunikasi serial.
7. Fitur Peripheral.
 - Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mode compare.
 - Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode capture.
 - Real time counter dengan osilator tersendiri.
 - Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog.
 - 8 kanal, 10 bit ADC.
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface.
 - Watchdog timer dengan osilator internal

Blok diagram dari ATmega16 dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



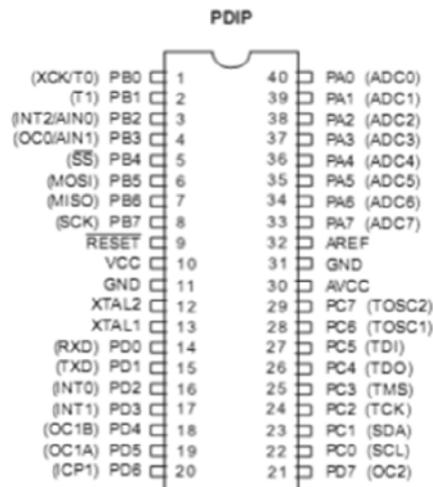
Gambar 2.4 Blok Diagram ATmega16

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

2.3.2 Konfigurasi Pin ATmega 16

Konfigurasi pena (pin) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40-pena dapat dilihat pada Gambar 2.5 dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pena untuk masing-masing *Port A* (Port A), *Port B*(Port B), *Port C* (Port C), dan *Port D* (Port D).



Gambar 2.5 Pin ATmega 16

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

2.3.3 Deskripsi Mikrokontroler ATmega 16

1. VCC (Power Supply) dan GND (Ground).
2. *Port A* (PA7..PA0).

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

Pena *Port A* adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

3. *Port B* (PB7..PB0).

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

4. *Port C* (PC7..PC0).

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

5. *Port D* (PD7..PD0)

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

6. RESET (Reset input) merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.

7. XTAL1 (Input Oscillator)

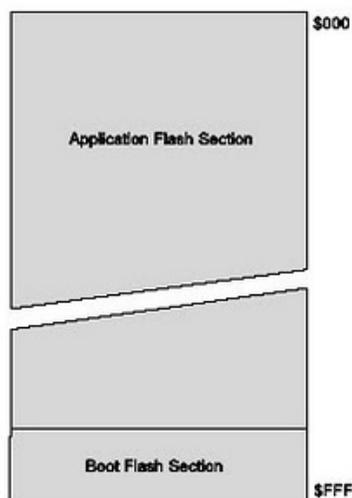
8. XTAL2 (Output Oscillator)

9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC.

2.3.4 Peta Memori ATmega16

2.3.4.1. Memori Program

Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan aplikasi seperti terlihat pada Gambar 2.6 Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.



Gambar 2.6 Peta Program Memory

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

2.3.4.2 Memori Data (SRAM)

Memori data AVR ATmega16 terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. General purpose register menempati alamat data terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sedangkan memori I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari \$20 hingga \$5F. Memori I/O merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai fitur mikrokontroler seperti kontrol register, timer/counter, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. 1024 alamat berikutnya mulai dari \$60 hingga \$45F digunakan untuk SRAM internal.

2.3.4.3. Memori Data EEPROM

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

2.3.5 Analog To Digital Converter

AVR ATmega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC ATmega16 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau (noise) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri. ADC pada ATmega16 memiliki fitur-fitur antara lain :

- Resolusi mencapai 10-bit.
- Akurasi mencapai ± 2 LSB.
- Waktu konversi 13-260 μ s.
- 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian.
- Jangkauan tegangan input ADC bernilai dari 0 hingga VCC.
- Disediakan 2,56V tegangan referensi internal ADC.

- Mode konversi kontinyu atau mode konversi tunggal.
- Interupsi ADC complete.
- Sleep Mode Noise canceler

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

1. ADC Control and Status Register A-ADCSRA.

Gambarnya terdapat pada gambar 2.7 di bawah ini :

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	ADCSRA
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.7 ADC Control and Status Register A – ADCSRA

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

ADEN : 1 = adc enable, 0 = adc disable

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

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

ADIF : diset ke 1, jika konversi ADC selesai dan data register ter-update. Namun ADC Conversion Complete Interrupt dieksekusi jika bit ADIE dan bit-I dalam register SREG diset.

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

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

Tabel konfigurasi clock ADC dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini :

ADPS2	ADPS1	ADPS0	Division Factor
0	0	0	2
0	0	1	2
0	1	0	4
0	1	1	8
1	0	0	16
1	0	1	32
1	1	0	64
1	1	1	128

Tabel 2.3 Konfigurasi *Clock* ADC

3. ADC Multiplexer – ADMUX,

Gambar ADC multiplexer terdapat pada gambar 2.8 berikut :

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	ADMUX
	REFS1	REFS0	ADLAR	MUX4	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.8 ADC Multiplexer

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

REFS 0, 1 : Pemilihan tegangan referensi ADC

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

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

10 : $v_{ref} =$ internal 2.56 volt dengan eksternal capasitor pada AREF

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

3. Special Function IO Register-SFIOR

SFIOR merupakan register 8 bit pengatur sumber picu konversi ADC, apakah dari picu eksternal atau dari picu internal. susunannya seperti yang terlihat pada Gambar 2.9 berikut :

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	ADTS2	ADTS1	ADTS0	ADHSM	ACME	PUD	PSR2	PSR10	SFIOR
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.9 Register SFIOR

Sumber: Nasution, F. ,”Mikrokontroler ATmega 16“ ,2011

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28677/4/Chapter%20II.pdf>

ADTS[0...2] : Pemilihan trigger (pengatur picu) untuk konversi ADC, bit-bit ini akan berfungsi jika bit ADATE pada register ADCSRA bernilai 1. Konfigurasi bit

ADTS[0...2] dapat dilihat pada Tabel 2.4.

ADTS2	ADTS1	ADTS0	Trigger Source
0	0	0	Free Running mode
0	0	1	Analog Comparator
0	1	0	External Interrupt Request 0
0	1	1	Timer/Counter0 Compare Match
1	0	0	Timer/Counter0 Overflow
1	0	1	Timer/Counter Compare Match B
1	1	0	Timer/Counter1 Overflow
1	1	1	Timer/Counter1 Capture Event

Tabel 2.4 Pemilihan Sumber Picu ADC

2.4 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.

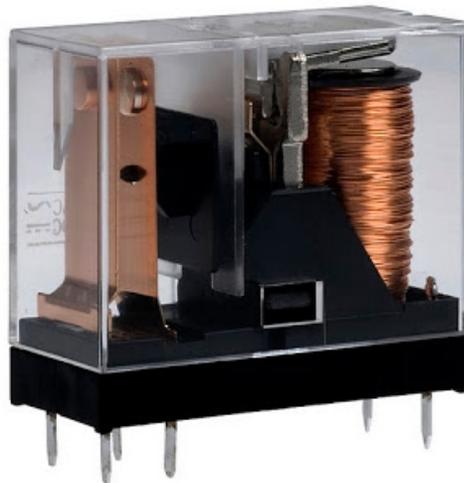
Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4ampere AC220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0,1 ampere 12 volt DC). Relay yang paling sederhana ialah elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

(Sumber: <http://www.meriwardanaku.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html>)

Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

- Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan
- Contoh : starting relay pada mesin mobil
- Pengatur logika kontrol suatu sistem.

Gambar dari relay terdapat pada gambar 2.10 di bawah ini :



Gambar 2.10 Relay

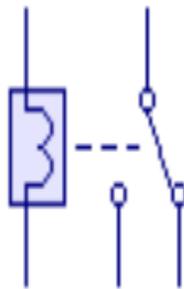
Arus yang mengalir pada kontak relay tergantung dari beban yang dihubungkan, sehingga pemilihan jenis relay digunakan harus ditentukan besarnya tegangan yang diperlukan.

Relay bekerja pada saat kontak-kontak yang terdapat pada relay tersebut bergerak membuka dan menutup, kontak-kontak yang mempunyai posisi tertutup

pada saat relay tidak bekerja disebut normal terbuka. Pada gambar 2.5 dapat dilihat sebuah relay, sehingga memiliki keuntungan untuk digunakan antara lain :

1. Terdapat banyak di pasaran
2. Dapat digunakan pada arus yang besar
3. Dapat dioperasikan pada daya rendah
4. Kontak lebih sempurna
5. Dapat mengendalikan switching.

Untuk konstruksi relay terdapat pada gambar 2.11 di bawah ini :



Gambar 2.11 Konstruksi Relay

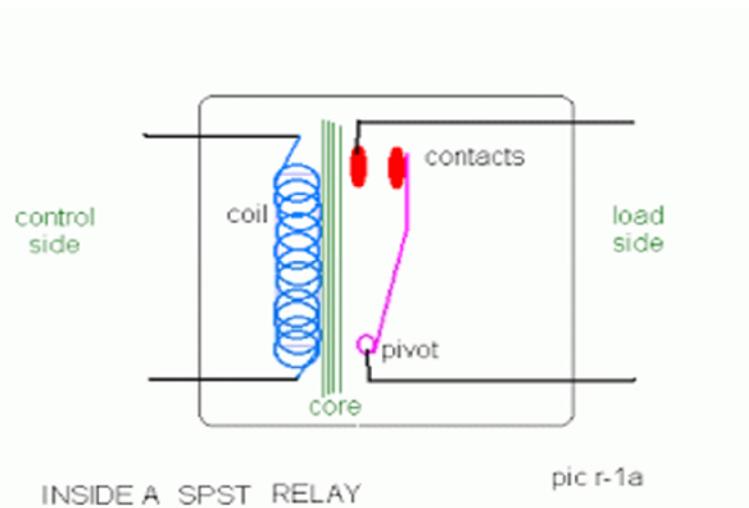
Pole adalah kontak yang bergerak, sedangkan *throw* adalah kontak diam . NC (*Normally Closed*) menunjukkan bahwa kontak tersebut berada pada keadaan normal (*relay-off*) terhubung dengan pole. Sedangkan NO (*Normally-Opened*) pada keadaan normalnya tidak terhubung dengan pole. Relay jenis ini mempunyai resistansi yang tinggi, sehingga tegangan yang tinggi pada peralatan tidak mengganggu kerja dari rangkaian pengendali.

(Sumber: <http://id.scribd.com/doc/99880494/Prinsip-Kerja-Relay>)

2.4.1 Prinsip Kerja Relay

Relay bekerja jika kontak-kontak yang terdapat pada relay tersebut dialiri arus. Relay normal terbuka kontak-kontaknya yang mempunyai posisi terbuka pada saat relay tidak bekerja dan akan menutup setelah ada arus yang mengalir. Relay normal tertutup kontak-kontaknya yang mempunyai posisi tertutup pada saat relay tidak bekerja dan akan membuka setelah ada arus yang mengalir.

Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik dicoil. Contact ada 2 jenis : Normally open (kondisi awal sebelum diaktifkan open) dan Normally closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close). Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : Ketika coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas dan contact akan menutup. Prinsip kerja relay dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut :



Gambar 2.12 Prinsip Kerja Relay

(Sumber: <http://www.meriwardanaku.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html>)

2.5 LCD Display

LCD display adalah sebuah modul yang di dalamnya terdapat beberapa komponen yang disusun menjadi satu. Tampilan LCD terdiri dari dua bagian, yakni bagian panel LCD yang terdiri dari banyak “titik” LCD dan sebuah mikrokontroler yang menempel dipanel yang berfungsi mengatur ‘titik-titik’ LCD tadi menjadi huruf atau angka yang terbaca. Huruf atau angka yang akan ditampilkan dikirim ke LCD dalam bentuk kode ASCII, kode ASCII ini diterima dan diolah oleh mikrokontroler di dalam LCD menjadi ‘titik-titik’ LCD yang terbaca sebagai huruf atau angka. Dengan demikian tugas mikrokontroler memakai tampilan LCD hanyalah mengirimkan kode-kode ASCII untuk

ditampilkan. Dalam display LCD terdapat 16 pin yang memiliki fungsi yang berbeda. Pada Tabel 2.5 ditunjukkan fungsi pin LCD.

Tabel 2.5 Tabel fungsi pin LCD

PIN	Nama PIN	Fungsi	In/Out/Power
1	Vss	Ground Voltage	Power
2	Vcc	+5 v	power
3	Vee	Contrast voltage	Analog
4	RS	<i>Register Select</i> <i>0 = Instruction</i> <i>Register</i> <i>1 = Data register</i>	Input
5	R/W	<i>Read/Write</i> <i>0 = write mode</i> <i>1 = read mode</i>	Input
6	E	<i>Enabel</i> <i>0 = start lo lacht data</i> <i>to LCD character</i> <i>1 = disable</i>	Input
7	DB0	Data bit ke -0 (LSB)	I/O
8	DB1	Data bit ke-1	I/O
9	DB2	Data bit ke-2	I/O
10	DB3	Data bit ke-3	I/O
11	DB4	Data bit ke-4	I/O
12	DB5	Data bit ke-5	I/O
13	DB6	Data bit ke-6	I/O
14	DB7	Data bit ke-7 (MBS)	I/O
15	BVL	<i>Back Plane Light</i>	Power
16	GRND	<i>Ground Voltage</i>	Power

(Sumber : <http://www.elane.net/Datasheets/ Datasheet%202x16%20LCD%20Module.pdf>)

2.5.1 Prinsip Kerja LCD

Cara kerja LCD yaitu pada saat kristal cair yang akan beremulasi apabila dikenakan tegangan kepadanya. Tampilan LCD ini berupa dot matik 5x7, sehingga jenis huruf yang mampu ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya dibandingkan seven segment. LCD dalam rangkaian ini merupakan output dari mikrokontroller yang berfungsi untuk menampilkan timer dan warna yang terdeteksi pada saat akan melakukan penyiraman.

Dalam perancangan ini LCD yang digunakan adalah tipe M1632, karena LCD ini mempunyai keunggulan antara lain adanya panel pengatur kekontrasan cahaya tampilan LCD, tampilan terdiri dari 2 baris yang masing-masing terdiri dari 16 karakter mempunyai character generator ROM untuk 192 tipe karakter, selain itu LCD ini membutuhkan konsumsi daya yang rendah.

Gambar dari LCD display dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut ini :



Gambar 2.13 LCD display

(sumber: www.innovativeelectronics.com/.../Manual%20EMS%20LCD%20Display)

2.6 Kipas

Dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin secara

umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik. Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin Kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan Cassing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control.

Gambar dari kipas angin DC dapat dilihat pada gambar 2.14 berikut ini :



Gambar 2.14 Kipas Angin DC

(Sumber : <http://repo.eepis-its.edu/1395/2/.pdf>)

2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer yakni terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau

keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Gambar dari Buzzer dapat dilihat pada gambar 2.15 di bawah ini :



Gambar 2.15 Buzzer

(Sumber : <http://eprints.uny.ac.id/10162/1.pdf>)