

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sensor**

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor di dalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk dirubah menjadi energi listrik. (Rusmandi Dedy, 2001, Mengenal Elektronika, Hal: 143).

##### **2.1.1 Sensor MQ-2**

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah  $\text{SnO}_2$  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 serta gas mudah terbakar diudara lainnya.

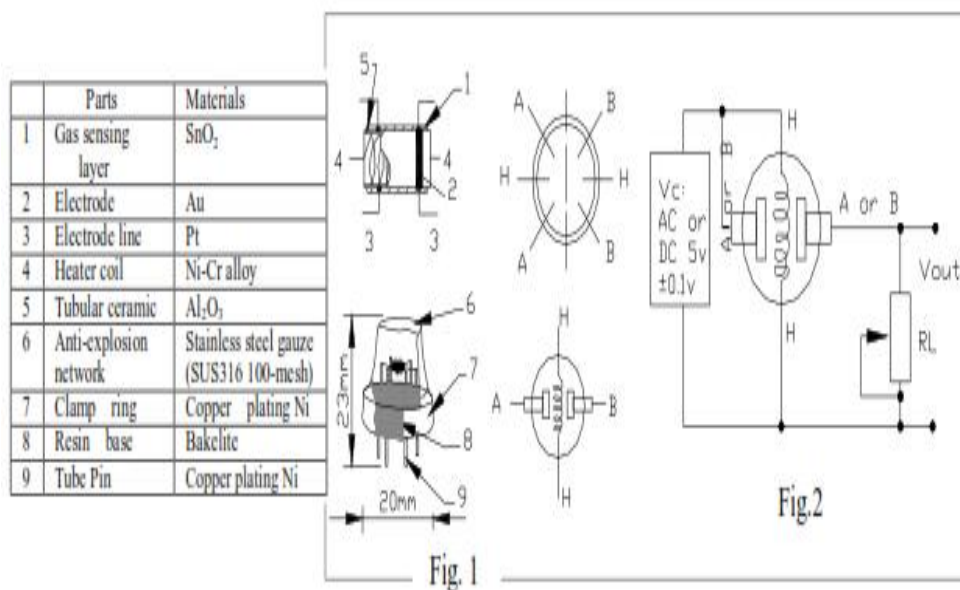


**Gambar 2.1 Sensor MQ-2**



Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni  $V_H$  dan  $V_C$ .  $V_H$  digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*) *internal* dan  $V_C$  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 *output* 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  $50^\circ\text{C}$  dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V. Dibawah ini merupakan gambar bentuk, *internal* sensor MQ-2.



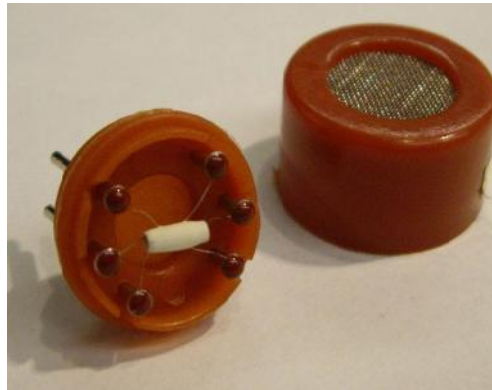
**Gambar 2.2 Konstruksi Sensor MQ-2**



---

*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* .

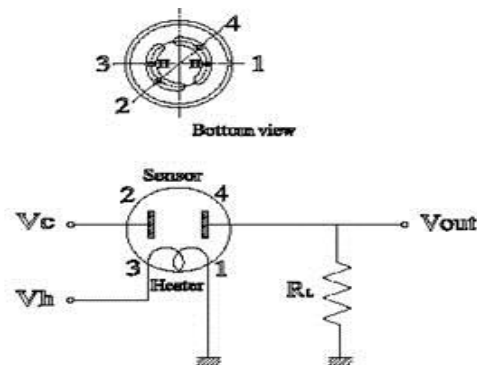


**Gambar 2.3 *Internal* Sensor MQ-2**

### **2.1.2 Konfigurasi Sensor MQ-2**

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni  $V_H$  dan  $V_C$ .  $V_H$  digunakan untuk tegangan pada pemanas (*Heater*) *internal* dan  $V_C$  merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

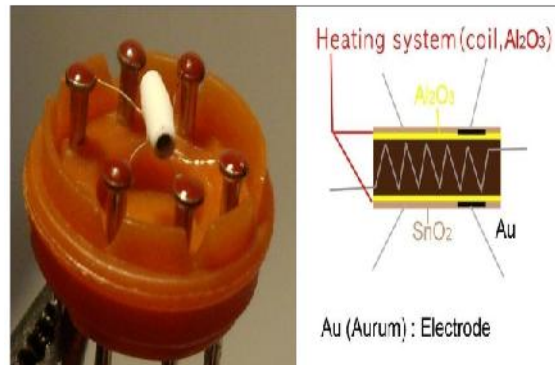
1. Pin 1 merupakan *heater internal* yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber ( $V_C$ ) dimana  $V_C < 24$  VDC.
3. Pin 3 ( $V_H$ ) digunakan untuk tegangan pada pemanas (*heater internal*) dimana  $V_H = 5$  VDC.
4. Pin 4 merupakan *output* yang akan menghasilkan tegangan analog.



Gambar 2.4 Konfigurasi Sensor MQ-2

### 2.1.3 Prinsip Kerja Sensor MQ-2

Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar 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. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga  $\text{SnO}_2$  keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka *output* sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog. Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah *power supply* ( $V_{cc}$ ) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan *heater* dan sensor,  $V_{ss}$  (*Ground*), dan pin keluaran dari sensor tersebut.



**Gambar 2.5 Prinsip Kerja Sensor MQ-2**

## 2.2 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 bandar 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 pewaktubeserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor,



mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*).

### 2.2.1 Arsitektur ATMEGA16

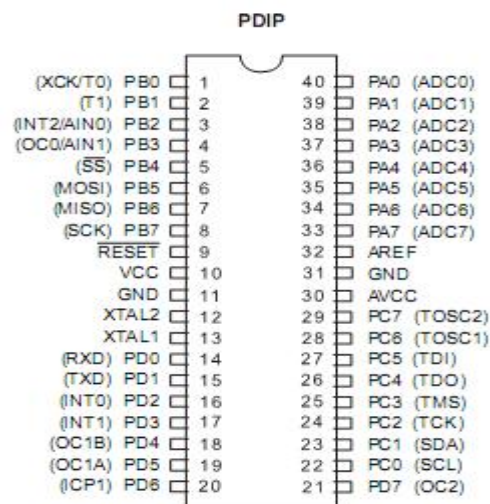
Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*). Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

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 Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.
6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar 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.



### 2.2.2 Konfigurasi Pena (PIN) ATMEGA16

Konfigurasi pena (*pin*) mikrokontroler ATMEGA16 dengan kemasan 40 pena dapat dilihat pada Gambar 2.11. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATMEGA16 memiliki 8 pena untuk masing-masing bandar A (*Port A*), bandar B (*Port B*), bandar C (*Port C*), dan bandar D (*Port D*).



Gambar 2.6 Pena-Pena ATMEGA16

### 2.2.3 Deskripsi ATMEGA16

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

Bandar A berfungsi sebagai *input* analog pada konverter A/D. Bandar A juga sebagai suatu bandar I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pena - pena bandar dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Bandar 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 Bandar A adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

### 3. Bandar B (PB7..PB0)

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

### 4. Bandar C (PC7..PC0)

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

### 5. Bandar D (PD7..PD0)

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

- RESET (*Reset input*)
- XTAL1 (*Input Oscillator*)
- XTAL2 (*Output Oscillator*)



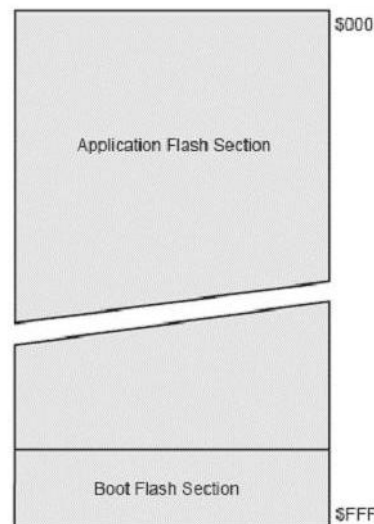


- AVCC adalah pena penyedia tegangan untuk bandar A dan Konverter A/D.
- AREF adalah pena referensi analog untuk konverter A/D.

## 2.2.4 Peta Memori ATMEGA16

### 2.2.4.1 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 2.12. *Bootloader* adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.



**Gambar 2.7 Peta Memori ATMEGA16**



---

#### **2.2.4.2 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*.

#### **2.2.4.3 Memori Data EEPROM**

ATMega16 terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, data dapat ditulis atau 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.

#### **2.2.4.4 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
- Waktu konversi 13-260 $\mu$ s
- 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian
- Jangkauan tegangan input ADC bernilai dari 0 hingga VCC
- Disediakan 2,56V tegangan referensi *internal* ADC
- Mode konversi kontinyu atau mode konversi tunggal



- Interupsi ADC *complete*
- *Sleep Mode Noise canceler*

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

#### 1. ADC Control and Status Register A – ADCSRA

	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 2.8 ADC Control dan Status Register A – ADCSRA**

ADEN	: 1 = ADC <i>enable</i> , 0 = ADC <i>disable</i> .
ADCS	: 1 = mulai konversi, 0 = konversi belum terjadi.
ADATE	: 1 = auto <i>trigger</i> diaktifkan, <i>trigger</i> berasal dari sinyal yang dipilih ( <i>set</i> pada <i>trigger</i> SFIOR bit ADTS). ADC akan start konversi pada edge positif sinyal <i>trigger</i> .
ADIF	: diset ke 1, jika konversi ADC selesai dan data register <i>ter-update</i> . Namun ADC <i>Conversion Complete Interrupt</i> dieksekusi jika bit ADIE dan bit-I dalam register SREG diset.
ADIE	: diset 1, jika bit-I dalam register SREG diset.
ADPS[0..2]	: Bit pengatur <i>clock</i> ADC, faktor pembagi 0 ... 7 = 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

Tabel 2.1 Konfigurasi *Clock* ADC

ADPS <sub>2</sub>	ADPS <sub>1</sub>	ADPS <sub>0</sub>	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

## 2. ADC Multiplexer-ADMUX

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	REFS1	REFS0	ADLAR	MUX4	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	ADMUX
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 ADC Multiplexer

REFS      0,1: Pemilihan tegangan referensi ADC  
               00 : Vref = Aref  
               01 : Vref = AVCC dengan *eksternal capasitor* pada AREF  
               10 : Vref = *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 2.10 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 2.10 Register SFIOR

ADTS[0...2] : Pemilihan *trigger* (pengatur picu) untuk konversi ADC, bit-bit ini berfungsi jika bit ADATE pada register ADCSRA bernilai 1. Konfigurasi bit. ADTS[0...2] dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Pemilihan sumber picu ADC

ADPS <sub>2</sub>	ADPS <sub>1</sub>	ADPS <sub>0</sub>	Trigger Source
0	0	0	Free Running Mode
0	0	1	Analog Comparator
0	1	0	External Interrupt Request 0
0	1	1	Timer/Counter 0 Compare Match
1	0	0	Timer/Counter 0 Compare Overflow
1	0	1	Timer/Counter 0 Compare Match B
1	1	0	Timer/Counter 1 Compare Overflow
1	1	1	Timer/Counter 1 Capture Event

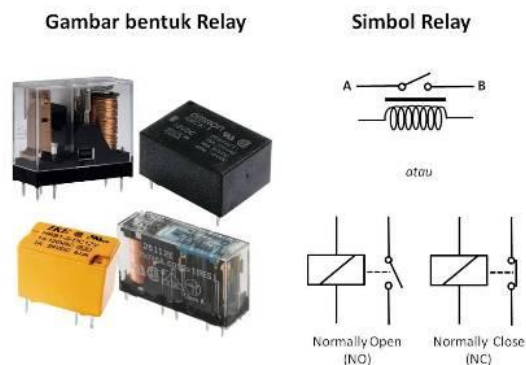
ADHSM : 1. ADC *high speed mode enabled*. Untuk operasi ADC, bit ACME, PUD, PSR2 dan PSR10 tidak diaktifkan.



## 2.3 Relay

### 2.3.1 Pengertian Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Sebuah *relay* tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*normally close* dan *normally open*).



**Gambar 2.11 Bentuk dan Simbol Relay**

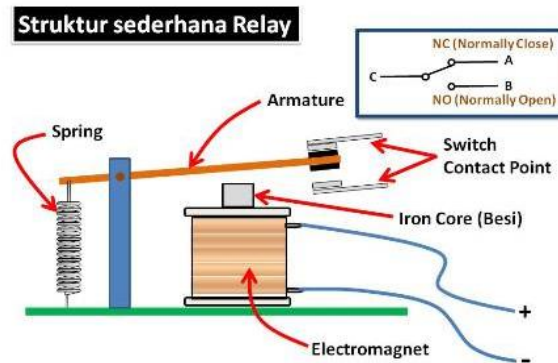
### 2.3.2 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, di sebuah relay sederhana terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*



Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian *relay* (struktur sederhana sebuah *relay*) :

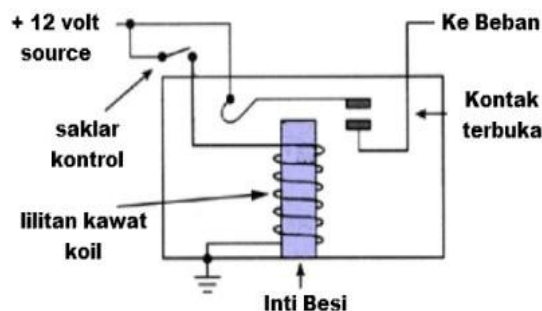


**Gambar 2.12 Bagian-Bagian Relay**

Kontak Poin (*Contact Point*) *relay* terdiri dari 2 jenis yaitu :

- a. *Normally close* (NC) : saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.
- b. *Normally open* (NO) : saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.

Berdasarkan pada prinsip dasar cara kerjanya, *relay* dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan sebesar tegangan kerja *relay* maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. Jika tegangan pada kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak NC.



Gambar 2.13 Konstruksi Relay

Relay memiliki batas kemampuan dalam mengalirkan arus listrik dan biasanya batas kemampuan *relay* ini tertulis dibodi *relay*. Karena itu terdapat berbagai ukuran *relay* yang di pakai, semakin besar kemampuan *relay* mengalirkan arus listrik, biasanya bentuk dan ukuran fisiknya lebih besar. Jika relay memiliki kemampuan 15 amper dalam mengalirkan arus listrik kemudian di beri aliran arus yang lebih besar dari 15 amper, akan terdapat kemungkinan kontak *relay* akan panas, rusak dan terkadang rumah *relay* ikut meleleh.

### 2.3.3 Pole dan Throw

Karena relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam saklar juga berlaku pada *relay*. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai istilah *pole* and *throw* :

- *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah *relay*.
- *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah kontak (*Contact*).

Berdasarkan penggolongan jumlah *pole* dan *throw*-nya sebuah *relay*, maka *relay* dapat digolongkan menjadi :

1. *Single Pole Single Throw* (SPST) : *Relay* golongan ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *Coil*.
2. *Single Pole Double Throw* (SPDT) : *Relay* golongan ini memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *Coil*.
3. *Double Pole Single Throw* (DPST) : *Relay* golongan ini memiliki 6 terminal, diantaranya 4 terminal yang terdiri dari 2 pasang terminal saklar sedangkan 2

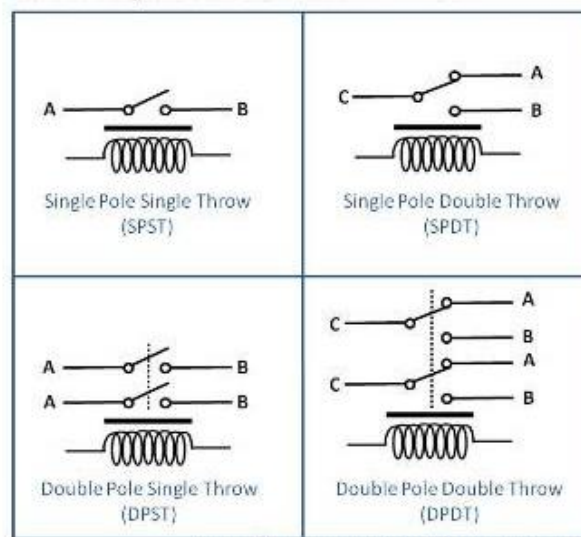




terminal lainnya untuk *coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 saklar yang dikendalikan oleh 1 *coil*.

4. *Double Pole Double Throw* (DPDT) : Relay golongan ini memiliki terminal sebanyak 8 terminal, diantaranya 6 terminal yang merupakan 2 pasang relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) *coil*. Sedangkan 2 terminal lainnya untuk *coil*.

Selain golongan relay diatas, terdapat juga relay-relay yang *pole* dan *throw*-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya.



**Gambar 2.14 Jenis Relay berdasarkan Pole dan Throw**

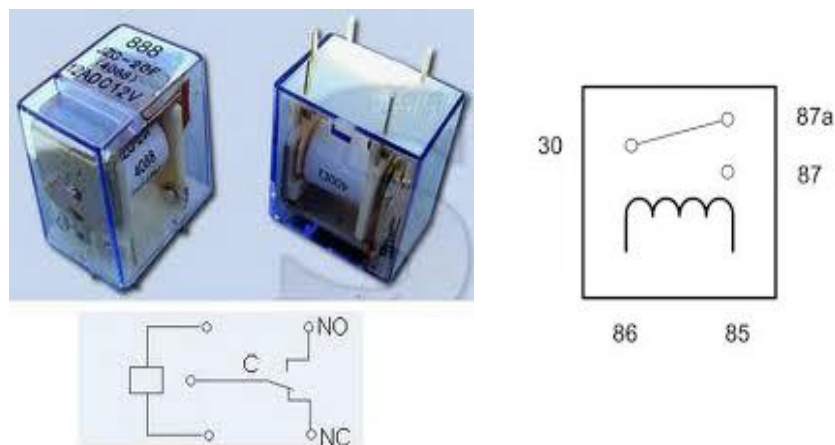
### 2.3.4 Fungsi Relay

Beberapa fungsi relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)



3. *Relay* digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Ada juga *relay* yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*short circuit*).



**Gambar 2.15 Bentuk Fisik dan Simbol *Relay* 5 kaki**

Pada simbol *relay* di atas terdapat 5 (lima) terminal yaitu masing-masing dengan nomor 30, 87, 87a, 86 dan 85. Terminal 86 dan 85 adalah *input coil* (kumparan). Kedua terminal ini yang merupakan penentu pensaklaran pada *relay*. Jika kumparan ini diberi catu listrik maka plat akan berpindah hubungan dari NO ke NC. *Coil* pada *relay* bisa dipasang bolak-balik polaritasnya atau dengan kata lain tidak ada kutub positif dan negatifnya. Terminal *coil* ini biasanya dikontrol oleh *switching* transistor.

Terminal dengan nomor 87 dan 87a adalah terminal pilih, dimana 87 disebut juga sebagai terminal *normally open* dan nomor 87a sebagai terminal *normally close*. Sedangkan terminal 30 akan terhubung dengan terminal 87 atau 87a sesuai kondisi *upply* tegangan pada *coil*.

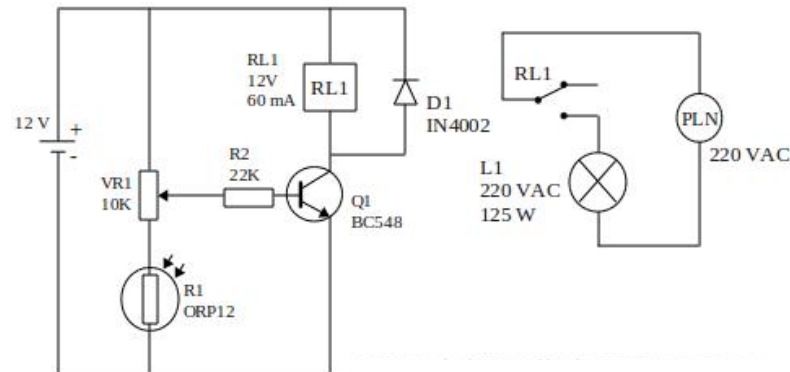


Tabel 2.3 Fungsi kaki-kaki Relay

Kaki <i>relay</i> 85 dan 86	Arus listrik untuk <i>coil</i> atau lilitan kawat pada inti besi
Kaki 85 dan 86 tidak ada arus yang mengalir	Kondisi normal
Kaki <i>relay</i> 87	<i>Normally Open</i> atau terminal NO
Kaki <i>relay</i> 87a	<i>Normally Close</i> atau terminal NC
Kaki 87 tidak terhubung dengan kaki 30 pada kondisi normal	<i>Normally Open</i> (NO)
Kaki 87a terhubung dengan kaki 30 pada kondisi normal	<i>Normally Close</i> (NC)

### 2.3.5 Rangkaian Aplikasi Relay

Pada dasarnya *relay* dapat digunakan sebagai saklar untuk menyambungkan dan memutuskan aliran listrik dari sebuah rangkaian daya yang terpisah, menggunakan kontak-kontaknya yang *normally open* atau *normally close*. Ketika arus mengalir melewati kumparan *relay*, kontak-kontak *relay* yang normalnya terbuka akan menutup sebaliknya yang normalnya tertutup akan membuka. Pada gambar 2.16 dapat dilihat bahwa pada rangkaian dengan beban lampu AC, *relay* berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan lampu AC dimana *relay* yang berada pada keadaan normal terbuka akan menutup ketika arus mengalir pada kumparan *relay*.



**Gambar 2.16 Rangkaian Aplikasi Relay**

## 2.4 Kipas DC

Dalam kipas DC terdapat suatu motor listrik. Motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dalam motor listrik terdapat suatu kumparan besi pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih yang berbentuk magnet U pada bagian yang diam (permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak-menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak-menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut. Oleh karena itu baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin. Kipas DC ini memakai tegangan sebesar 12 volt. Ukuran dari kipas DC bermacam-macam dari yang berukuran 5 cm sampai 12 cm. Kipas DC umumnya dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas DC dapat digunakan untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang ditetapkan. Kipas DC juga dipasang pada alas atau



---

tatakan laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut.

Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas).



**Gambar 2.17 Kipas DC**

## **2.5 Webcam**

*Web camera* atau yang biasa dikenal dengan *webcam*, adalah kamera yang gambarnya bisa di akses menggunakan *world wide web* (www), program *instant messaging*, atau aplikasi komunikasi dengan tampilan *video* pada PC. *Webcam* juga digambarkan sebagai kamera *video* digital yang sengaja didesain sebagai kamera dengan resolusi rendah. (Andi,2008:122)

*Webcam* atau *web camera* adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui port USB. Sebuah *web camera* yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar, *casing* atau *cover*, termasuk *casing* depan dan *casing* samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di *casing* depan yang berguna untuk memasukkan gambar, kabel *support* yang dibuat dari bahan yang fleksibel dimana salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki *connector*, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang *web camera*. Sebuah *web*



---

*camera* biasanya dilengkapi dengan *software*, *software* ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu. Ada beberapa metode penampilan gambar, metode yang paling umum adalah *software* merubah gambar ke dalam bentuk file JPEG dan menguploadnya ke *web server* menggunakan *File Transfer Protocol* (FTP). *Frame rate* mengindikasikan jumlah gambar sebuah *software* dapat ambil dan transfer dalam satu detik. Untuk *streaming video*, dibutuhkan minimal 15 *frame per second* (fps) atau idealnya 30 fps. Penggunaan *web camera* mencakup *video conferencing*, *internet dating*, *video messaging*, *images sharing*, *video interview*, *video phone-call*, *home monitoring* yaitu *webcam* dapat digunakan untuk sistem keamanan, pada beberapa *webcam*, ada yang dilengkapi dengan *software* yang mampu mendeteksi pergerakan dan suara. Dengan *software* tersebut, memungkinkan PC yang terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara serta merekamnya ketika terdeteksi. Hasil rekaman ini bisa disimpan pada komputer, *e-mail* atau di *upload* ke internet.

Teknologi *web camera* pada awalnya mendapat dukungan komersial dari industri pornografi. Industri ini membutuhkan gambar-gambar “live” dan meminta pembuatan *software* yang mampu melakukannya tanpa *web browser plugins*. Hal ini melahirkan teknologi *live streaming webcam* yang masih tetap ada hingga sekarang. Sekarang ini *web camera* yang ada di pasaran pada umumnya terbagi ke dalam dua tipe yaitu *web camera* permanen (*fixed*) dan *revolving web camera*. Pada *web camera* permanen terdapat pengapit untuk mengapit lensa standar di posisi yang diinginkan untuk menangkap gambar pengguna. Sedangkan pada *revolving web camera* terdapat landasan dan lensa standar dipasang di landasan tersebut sehingga dapat disesuaikan ke sudut pandang yang terbaik untuk menangkap gambar pengguna. *Web camera* memiliki fitur- fitur dan setting yang bermacam-macam, diantaranya adalah:

1. *Motion sensing*, *web camera* akan mengambil gambar ketika kamera mendeteksi gerakan.



2. *Image archiving*, pengguna dapat membuat sebuah *archive* yang menyimpan semua gambar dari *web camera* atau hanya gambar-gambar tertentu saat interval *pre-set*.
3. *Advanced connections*, fitur yang dapat menyambungkan perangkat *home theater* ke *web camera* dengan kabel.
4. *Streaming media*, fitur dengan aplikasi profesional, *setup web camera* dapat menggunakan kompresi MPEG4 untuk mendapatkan *streaming audio* dan *video* yang sesungguhnya.



**Gambar 2.18 Webcam**

## **2.6 Android**

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux<sup>1</sup>. Android menyediakan *platform open source* bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Awalnya, Google Inc, membeli Android Inc. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Service* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

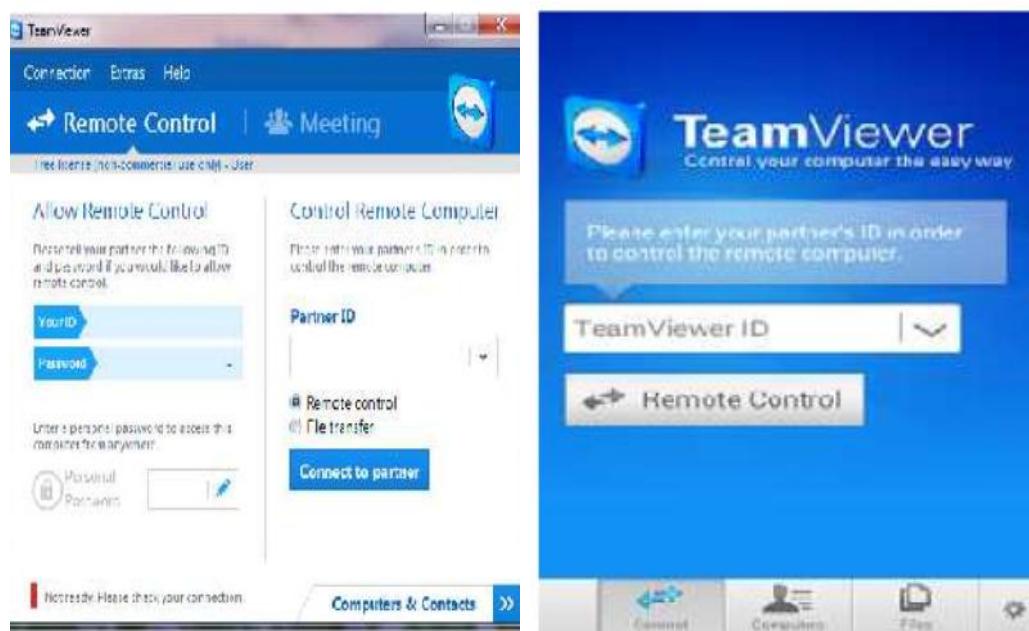
Android menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembang. Setiap aplikasi memiliki tingkatan yang sama. Android tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. API yang



disediakan menawarkan akses ke *hardware*, maupun data-data ponsel sekalipun, atau data sistem itu sendiri. Bahkan pengguna dapat menghapus aplikasi inti dan menggantikannya dengan aplikasi pihak ketiga. Sedangkan Android SDK (*Software Development Kit*) menyediakan *Tools* dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

## 2.7 Aplikasi Teamviewer

*Teamviewer* merupakan remot dekstop yang digunakan para pengguna untuk mengotrol sesuatu terhadap PC mereka dengan jarak yang jauh. *Teamviewer* merupakan sebuah *software* yang bisa dinstal di PC maupun *smartphone* sehingga pengguna dapat menjadikan PC atau *smartphone* mereka menjadi remot jarak jauh selama terkoneksi dengan jaringan internet. *Teamviewer* dapat saling terhubung ketika kedua alat saling terhubung dengan jaringan internet. Dibawah ini merupakan gambar tampilan *Teamviewer* pada PC.



**Gambar 2.19 Tampilan Teamviewer pada PC**





*Teamviewer* adalah suatu program yang cukup sederhana dan sangat mudah digunakan untuk beberapa keperluan terutama melakukan akses PC secara *remote* cepat dan aman melalui internet. Untuk *remote control*, *Teamviewer* dapat digunakan untuk:

1. Menyediakan *ad-hoc* dukungan jarak jauh.
2. Mengelola *server* dan *client*. *Teamviewer* memungkinkan Kita untuk mengakses dan meremote komputer dari jarak jauh selama komputer terkoneksi ke jaringan.
3. *Teamviewer* dapat bekerja di bawah *firewall*, *router* NAT dan *proxy* jika diperlukan.
4. Mengontrol penuh terhadap *mouse* dan *keyboard*.
5. Memanipulasi data suatu PC dengan mudah.
6. Memiliki fitur *video call* yang memungkinkan setiap *user* dapat saling berkomunikasi melalui kamera.
7. Memiliki fasilitas *chatting*.
8. Bisa mengontrol penuh seluruh aktifitas pada suatu PC.
9. Mudah digunakan karena sudah ada di setiap sistem operasi windows.
10. Bisa mengendalikan jarak jauh dengan syarat kedua PC saling terkoneksi ke jaringan.
11. Mampu mematikan dan menghidupkan PC secara *remote*.
12. Berbagi file melalui *sharing* data.
13. Keamanan sangat terjamin karena PC *client* tidak akan bisa memanipulasi data seluruh data *server* kecuali data yang di *sharing* oleh *server*. Ada yang berperan sebagai *client* dan *server*.

Fitur utama *Teamviewer* adalah:

- 1) *Remote Support*
- 2) *Presentation*
- 3) *File Transfer*
- 4) VPN