

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Banjir**

Banjir didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi. Banjir adalah ancaman musiman yang terjadi apabila meluapnya tubuh air dari saluran yang ada dan menggenangi wilayah sekitarnya. Banjir adalah ancaman alam yang paling sering terjadi dan paling banyak merugikan, baik dari segi kemanusiaan maupun ekonomi. (Rahayu dkk, 2009)

Adapun kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir, antara lain :

- 1) Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya, terdiri dari :
  - a. Banjir kiriman (banjir bandang) yaitu banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan di daerah hulu sungai.
  - b. Banjir lokal yaitu banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan di suatu wilayah.
- 2) Berdasarkan mekanisme terjadinya banjir, yaitu :
  - a. *Regular flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh hujan.
  - b. *Irregular flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

#### **2.2 Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Ada perbedaan penting antara mikroprosesor dan mikrokontroler. Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegasi di dalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedianya

RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan keluaran spesifik berdasarkan masukan yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus. Biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika.

Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATMega 8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus *clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program. Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun kompatibel atau cocok dalam pemrogramannya.

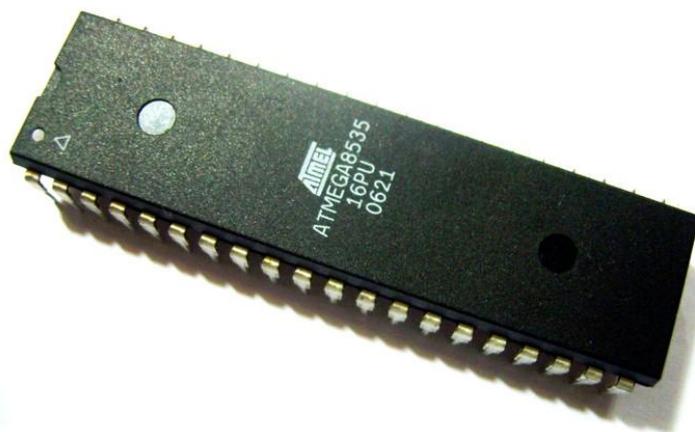
### **2.2.1 Mikrokontroler ATMega 8535**

ATMega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATMega 8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATMega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. (Wahyudin, 2007: 3)

### 2.2.2 Arsitektur ATmega 8535

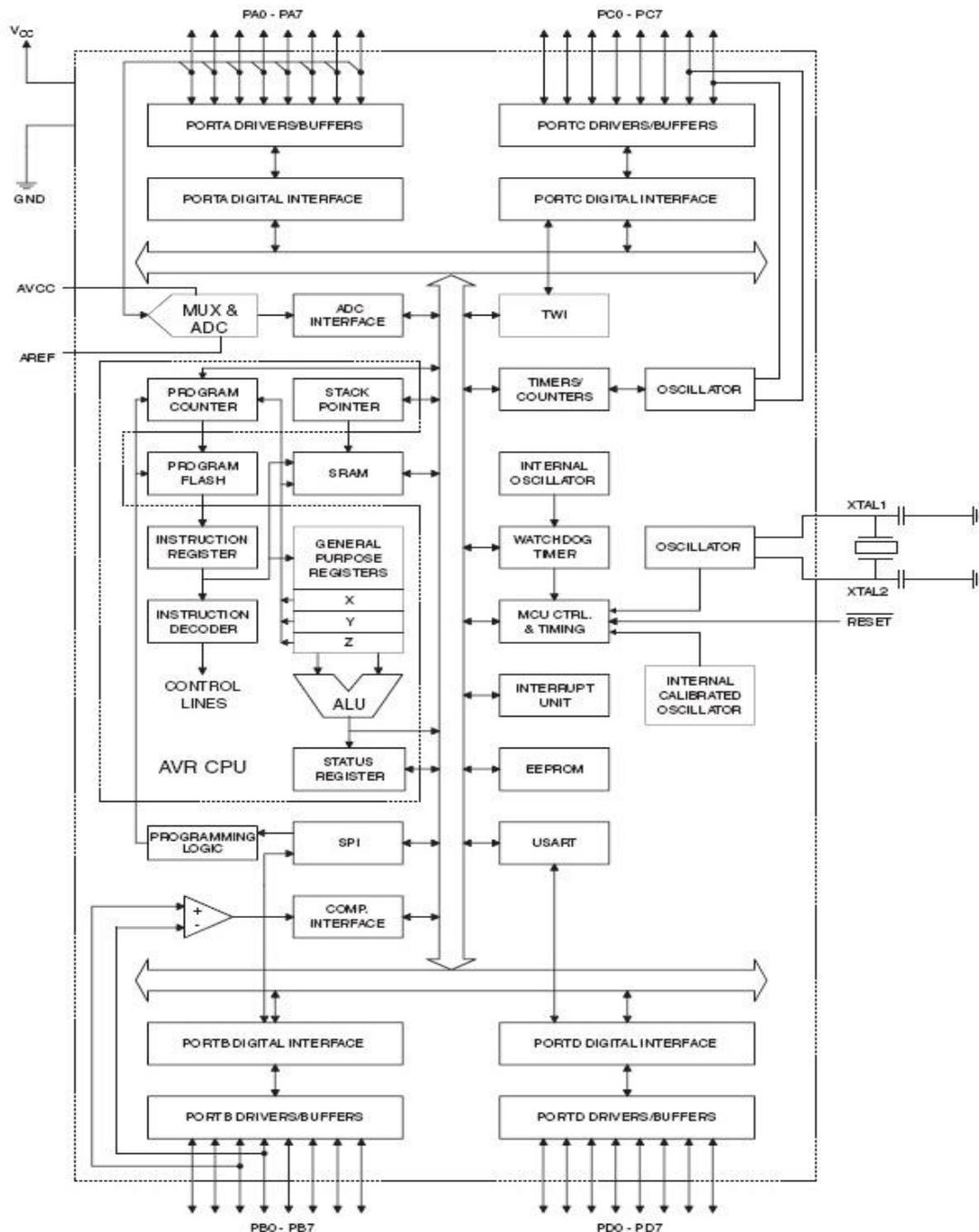
Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Arsitektur RISC (*Reduced Intruction Set Computer*)
2. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas *Port A*, *B*, *C* dan *D*
3. ADC (*Analog to Digital Converter*) 10 bit sebanyak 8 *pin* di *PortA0* s/d *PortA7*.
4. 2 buah *Timer/Counter* 8 bit, 1 buah *Timer/Counter* 16 bit.
5. CPU yang terdiri atas 32 *register*.
6. *Watchdog Timer* dengan *osilator internal* 1 MHz.
7. SRAM sebesar 512 *bytes*.
8. Memori *Flash* sebesar 8 Kb dengan kemampuan *Read While Write*.
9. Unit Interupsi Internal dan Eksternal.
10. EEPROM sebesar 512 *bytes* yang dapat diprogram saat operasi.
11. Komunikasi serial menggunakan *Port USART* dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
12. Pemrograman langsung dari *port* paralel komputer.



Gambar 2.1. Bentuk Fisik AVR ATmega 8535  
(Setiawan, Afrie, 2011 : 4)

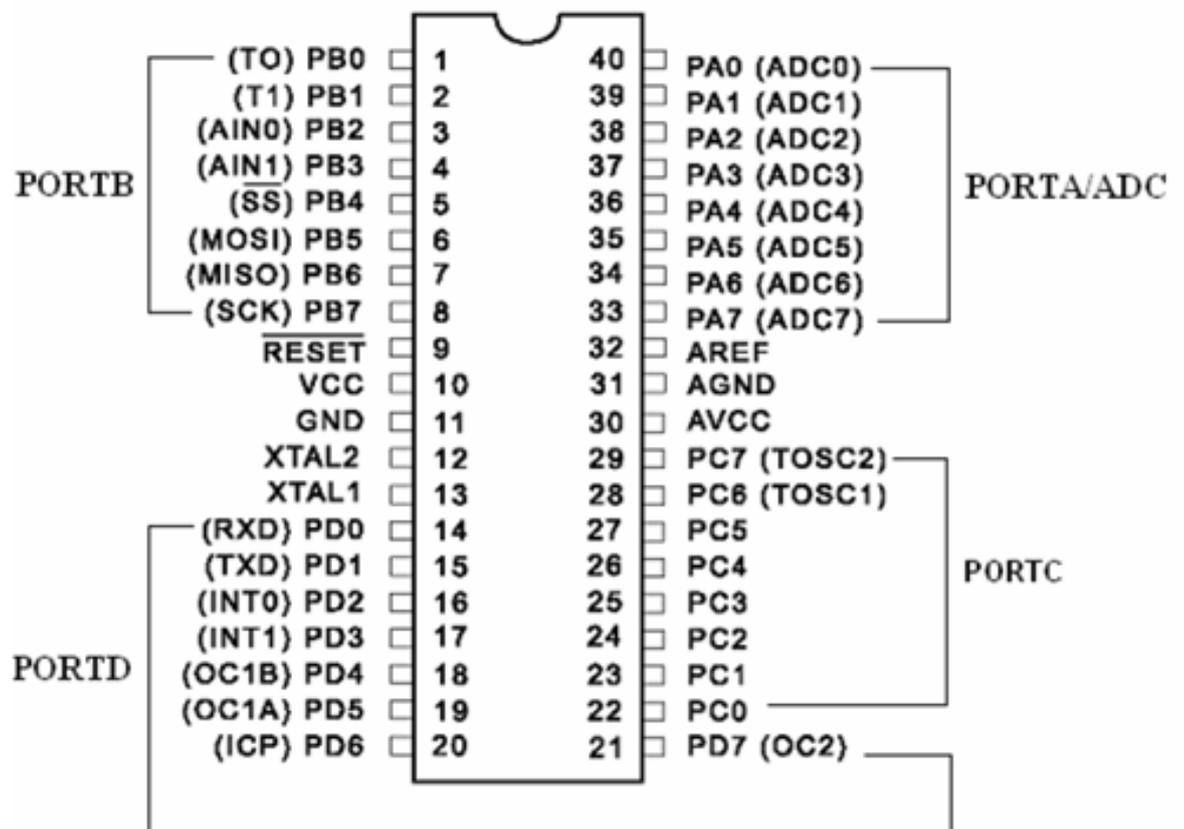
Pada diagram blok ATmega 8535 digambarkan 32 *general purpose Working register* yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logic Unit (ALU)*. Sehingga memungkinkan dua *register* yang berbeda dapat diakses dalam satu siklus *clock*.



Gambar 2.2. Arsitektur ATmega 8535  
(Setiawan, Afrie, 2011 : 6)

### 2.2.3 Konfigurasi Pin ATmega 8535

Mikrokontroler AVR ATmega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai port paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah port pada mikrokontroler adalah 4 port, yaitu port A, port B, port C dan port D. Sebagai contoh adalah port A memiliki pin antara port A.0 sampai dengan port A.7, demikian selanjutnya untuk port B, port C, port D. Diagram pin mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3. Konfigurasi Pin ATmega 8535  
(Setiawan, Afrie, 2011 : 4)

Tabel 2.1 Fungsional konfigurasi masing-masing *pin* ATmega 8535

Vcc	<i>Pin</i> yang berfungsi sebagai <i>pin</i> masukan catu daya.
GND	<i>Pin ground</i> .
Port A (PA0...PA7)	Terminal masukan analog menuju A/D Converter. <i>Pin</i> ini juga berfungsi sebagai <i>port</i> I/O 8 bit dua arah ( <i>bidirectional</i> ), jika A/D Converter tidak diaktifkan.
Port B (PB0...PB7)	<i>Pin</i> I/O 8 bit <i>bidirectional</i> dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit) dan <i>pin</i> berfungsi sebagai terminal khusus yaitu Timer/Counter, komparator analog dan SPI (Serial Peripheral Interface).
Port C (PC0...PC7)	<i>Pin</i> I/O 8 bit <i>bidirectional</i> dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit) dan <i>pin</i> berfungsi sebagai terminal khusus, yaitu komparator analog dan <i>Timer Oscillator</i> .
Port D (PD0...PD7)	<i>Pin</i> I/O 8 bit <i>bidirectional</i> dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit) dan <i>pin</i> berfungsi sebagai terminal khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
RESET	<i>Pin</i> yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
XTAL 1	<i>Input</i> penguat <i>osilator inverting</i> dan <i>input</i> pada rangkaian operasi <i>clock internal</i> .
XTAL 2	<i>Output</i> dari penguat <i>osilator inverting</i> .
AVCC	<i>Pin</i> masukan tegangan untuk ADC.
AREF	<i>Pin</i> masukan tegangan referensi ADC.

## 2.2.4 Fungsi-fungsi Port ATmega 8535

### 1. Port A

*Pin* 33 sampai dengan *pin* 40 merupakan *pin* dari *port* A. Merupakan 8 bit *directional port* I/O. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display* LED secara langsung. *Data Direction Register port* A (DDRA) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* A digunakan. *Bit-bit* DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* A yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin* pada *port* A juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 2.2 Penjelasan *pin* pada *port A*

<b><i>Pin</i></b>	<b>Keterangan</b>
PA.7	ADC7 (ADC <i>Input Channel</i> 7)
PA.6	ADC6 (ADC <i>Input Channel</i> 6)
PA.5	ADC7 (ADC <i>Input Channel</i> 5)
PA.5	ADC4 (ADC <i>Input Channel</i> 4)
PA.3	ADC3 (ADC <i>Input Channel</i> 3)
PA.2	ADC2 (ADC <i>Input Channel</i> 2)
PA.1	ADC1 (ADC <i>Input Channel</i> 1)
PA.0	ADC0 (ADC <i>Input Channel</i> 0)

## 2. **Port B**

*Pin* 1 sampai dengan *pin* 8 merupakan *pin* dari *port B*. Merupakan 8 bit *directional port I/O*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port B* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port B* (DDRB) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port B* digunakan. *Bit-bit* DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port B* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port B* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 2.3 Penjelasan *pin* pada *port B*

<b><i>Pin</i></b>	<b>Keterangan</b>
PB.7	SCK (SPI <i>Bus Serial Clock</i> )
PB.6	VISO (SPI <i>Bus Master Input/Slave Output</i> )
PB.5	VOSI (SPI <i>Bus Master Output/Slave Input</i> )
PB.4	SS (SPI <i>Slave Select Input</i> )
PB.3	AIN1 (Analog <i>Comparator Negative Input</i> )OCC ( <i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i> )
PB.2	AIN0 (Analog <i>Comparator Positive Input</i> )INT2 ( <i>External Interrupt2 Input</i> )
PB.1	T1 ( <i>Timer/Counter1 External Counter Input</i> )
PB.0	T0 ( <i>Timer/Counter0 External Counter Input</i> )XCK (JSART <i>External Clock Input/Output</i> )

### 3. Port C

*Pin 22* sampai dengan *pin 29* merupakan *pin* dari *port C*. *Port C* sendiri merupakan *port input* atau *output*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port C* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port C* (DDRC) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port C* digunakan. *Bit-bit* DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port C* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 2.4 Penjelasan *pin* pada *port C*

<i>Pin</i>	Keterangan
PC.7	TOSC2 ( <i>Timer Oscillator Pin 2</i> )
PC.6	TOSC1 ( <i>Timer Oscillator Pin 1</i> )
PC.1	SDA ( <i>Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line</i> )
PC.0	SCL ( <i>Two-Wire Serial Bus Clock Line</i> )

### 4. Port D

*Pin 14* sampai dengan *pin 20* merupakan *pin* dari *port D*. Merupakan 8 bit *directional port I/O*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port D* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port D* (DDRD) harus di *setting* terlebih dahulu sebelum *port D* digunakan. *Bit-bit* DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port D* yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 2.5 Penjelasan *pin* pada *port D*

<i>Pin</i>	<b>Keterangan</b>
PD.0	RDX ( <i>UART input line</i> )
PD.1	TDX ( <i>UART output line</i> )
PD.2	INT0 ( <i>external interrupt 0 input</i> )
PD.3	INT1 ( <i>external interrupt 1 input</i> )
PD.4	OC1B ( <i>Timer/Counter1 output compareB match output</i> )
PD.5	OC1A ( <i>Timer/Counter1 output compareA match output</i> )
PD.6	ICP ( <i>Timer/Counter1 input capture pin</i> )
PD.7	OC2 ( <i>Timer/Counter2 output compare match output</i> )

### 2.3 Pompa Air Akuarium

Sesuai namanya, pompa air listrik ini penggunaannya dicelupkan ke dalam air. Penggunaan yang umum adalah pompa air yang dipakai dalam aquarium untuk mengalirkan air ke tempat penyaringan air sehingga air aquarium terjaga kejernihannya untuk waktu yang lebih lama. Cara kerjanya sama seperti pompa air listrik, memanfaatkan daya centrifugal dari perputaran kipas impeller untuk mendorong air ke atas. Jenis pompa air celup ini cukup banyak tergantung keperluannya.



Gambar 2.4. Pompa Air Akuarium

### 2.4 Short Message Service (SMS)

SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan

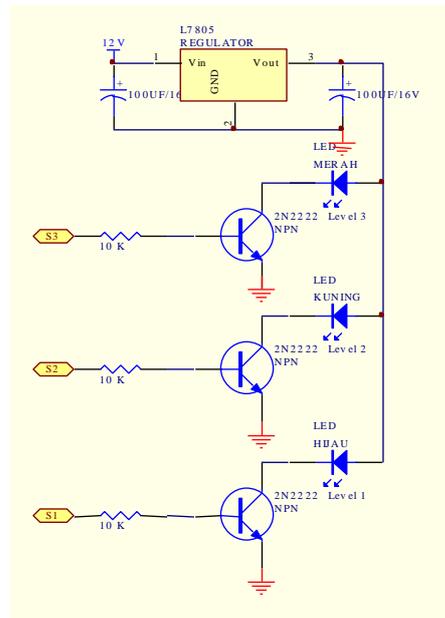
menerima pesan-pesan singkat sepanjang 160 karakter. SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu pusat layanan atau *SMS Service Center* (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim ke sisi penerima. Format SMS yang dipakai oleh produsen MS (*Mobile Station*) adalah *Protocol Description Unit* (PDU). Format PDU akan mengubah setiap kode ASCII (7 bit) menjadi bentuk byte PDU (8 bit) pada saat pengiriman data dan akan diubah kembali menjadi kode ASCII pada saat diterima oleh MS.

## **2.5 Sensor Air**

Sensor merupakan salah satu bentuk perangkat keras yang digunakan untuk menangkap suatu perubahan lingkungan yang terjadi disekitar sensor seperti objek/benda, suhu, panas, suara, tekanan, cahaya, dan sebagainya. Sama halnya seperti panca indra pada manusia, sensor dapat berperan sebagai indra jika di integrasikan pada suatu rangkaian mesin atau elektronik.

Sensor air adalah sebuah rangkaian yang dapat mendeteksi adanya air dan akan memberikan output berupa lampu yang menyala setelah melalui beberapa proses. Alat Sensor Air adalah sebuah rangkaian yang dapat mendeteksi adanya air, dan akan memberikan output berupa lampu yang menyala setelah melalui beberapa proses. Alat sensor air ini terdiri dari beberapa komponen seperti transistor, resistor, relay, baterai, dan lampu.

Jika kedua ujung kabel terhubung oleh air, maka aliran positif akan akan terhubung dengan aliran negative, dan membuat transistor mengalihkan aliran negative ke relay. Sehingga relay bekerja dan membuat arus magnet, dan saklar tertarik, lalu arus mengalir ke lampu. Akhirnya lampu menyala.



Gambar 2.5. Rangkaian Sensor Air

## 2.6 Catu daya

Secara umum, istilah “catu daya” biasanya berarti suatu sistem penyearah-filter (*rectifier-filter*) yang mengubah AC menjadi DC murni. Banyak rangkaian catu daya yang berlainan yang dapat digunakan untuk pekerjaan tersebut. Komponen dasar yang digunakan untuk rangkaian yang lebih sederhana adalah transformator, penyearah, resistor, kapasitor, dan induktor. Catu yang diatur secara lebih kompleks dapat menambahkan transistor atau trioda sebagai pengindera-tegangan dan pengontrolan tegangan, ditambah dengan dioda zener atau tabung VR untuk menyediakan tegangan acuan (*reference*). (Robert L. Shrader, 1991 : 200)

Catu daya atau *power supply* merupakan suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik. Hampir semua peralatan elektronik membutuhkan catu daya agar dapat berfungsi. Catu daya terdiri dari beberapa bagian yang penting diantaranya yaitu :

1. Input tegangan AC sebagai input tegangan yang akan diubah menjadi tegangan DC.
2. Trafo sebagai penurun tegangan.
3. *Bridge* sebagai penyearah tegangan.

4. Kapasitor sebagai peregulasi/pengendali karena komponen/bagian ini mampu mengamankan tegangan jika mengalami gangguan.
5. Output tegangan DC sebagai output atau tegangan yang dihasilkan dari catu daya tersebut.

Pencatu daya linier merupakan jenis pencatu daya yang umum digunakan. Cara kerja dari pencatu daya ini adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan AC lain yang lebih kecil dengan bantuan transformator. Tegangan ini kemudian disearahkan dengan menggunakan rangkaian penyearah tegangan, dan di bagian akhir ditambahkan kondensator sebagai penghalus tegangan sehingga tegangan DC yang dihasilkan oleh pencatu daya jenis ini tidak terlalu bergelombang. Selain menggunakan diode sebagai penyearah, rangkaian lain dari jenis ini dapat menggunakan regulator tegangan linier sehingga tegangan yang dihasilkan lebih baik daripada rangkaian yang menggunakan dioda.

## 2.7 Relay

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet.

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai 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 akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang diparalel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari *on* ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

## 2.8 Kipas Angin DC

Pada kipas angin sumber DC, adanya arus linier masuk menuju kipas angin. Dalam kipas angin terdapat motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Kumputan besi di dalam motor listrik yang terletak pada bagian yang bergerak beserta sepasang pipih berbentuk magnet U pada bagian yang diam.

Adanya listrik yang mengalir pada lilitan kawat di dalam kumputan besi membuat kumputan besi tadi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak menolak pada kedua kutubnya maka gaya tolak menolak magnet antara kumputan besi di dalam motor listrik dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumputan besi tersebut.

Oleh karena baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumputan tersebut. Ada penambahan tegangan listrik pada kumputan besi dan menjadi gaya kemagnetan yang ditujukan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin.

Cara kerja kipas angin adalah alat yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dengan menggunakan motor listrik yang berguna untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Dalam motor listrik tersebut, ada kumputan besi yang bergerak dan sepasang magnet U pada bagian yang diam. Saat listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumputan besi, peristiwa ini mengubah kumputan besi menjadi magnet. Magnet tersebut menghasilkan gaya berputar secara periodik pada kumputan besi, hal ini disebabkan oleh sifat magnet yang saling tolak menolak pada kedua kutubnya, sehingga gaya tolak menolak magnet antara sepasang magnet dan kumputan besi membuat gaya berputar.

Oleh karena itu, poros kumputan menjadi tempat baling-baling kipas angin dikaitkan. Untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin, perlu penambahan tegangan listrik pada kumputan besi agar cara kerja kipas angin lebih optimal. Bila saklar dinyalakan maka arus listrik akan mengalir pada kumputan stator motor dan menimbulkan gaya gerak listrik sehingga rotor motor berputar, di ujung rotor dipasang kipas untuk mengerjakan putaran kipas.



Gambar 2.6. Kipas DC 12 V

## 2.9 Modem *Wavecom*

Wavecom adalah pabrikan asal Perancis yang bermarkas di kota Issy-les-Moulineaux, Perancis yaitu Wavecom.SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan sistim jaringan nirkabel GSM, dan pada 1996 Wavecom mulai membuat desain daripada modul *wireless* GSM pertamanya dan diresmikan pada 1997, bentuk modul GSM pertama berbasis GSM dan pengkodean khusus yang disebut AT-command.

Modem Wavecom Fastrack ini cukup dikenal di Indonesia pada industri rumahan sampai sekala besar, mulai dari fungsi untuk SMS (*Short Message Service*) massal hingga penggerak perangkat elektronik, didukung pula dengan modem *wavecom* yang berjalan dengan baik di *Quik Gateway* pada *software QuickSMS*, kecepatan kirim 2-4 detik per SMS. Beberapa fungsi kegunaan modem di masyarakat antara lain :

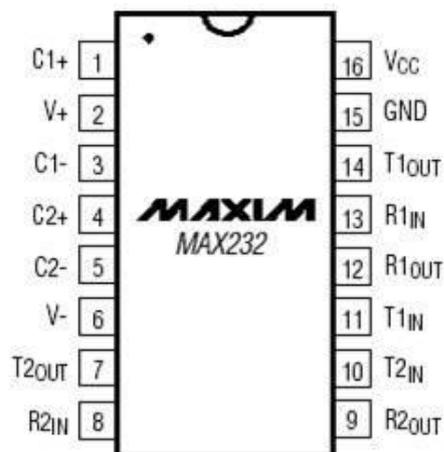
1. SMS *Broadcast application*
2. SMS *Quiz application*
3. SMS *Polling*
4. SMS *auto-reply*
5. M2M *integration*
6. Aplikasi *Server Pulsa*
7. Telemetry
8. *Payment Point Data*
9. PPOB



Gambar 2.7. Modem *Wavecom*

### 2.10 IC MAX 232

IC MAX 232 merupakan salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 *transmitter / receiver* yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC MAX 232 hanya membutuhkan *power supply* 5V (*single power supply*) sebagai catu. IC MAX232 di sini berfungsi untuk mengubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL / CMOS. IC MAX 232 terdiri atas tiga bagian yaitu *dual charge-pump voltage converter*, *driver RS 232*, dan *receiver RS 232*.



Gambar 2.8. Konfigurasi *Pin* IC MAX 232