

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler dapat diartikan juga sebagai komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya kompak. **(Sumardi. 2013 : 1)**

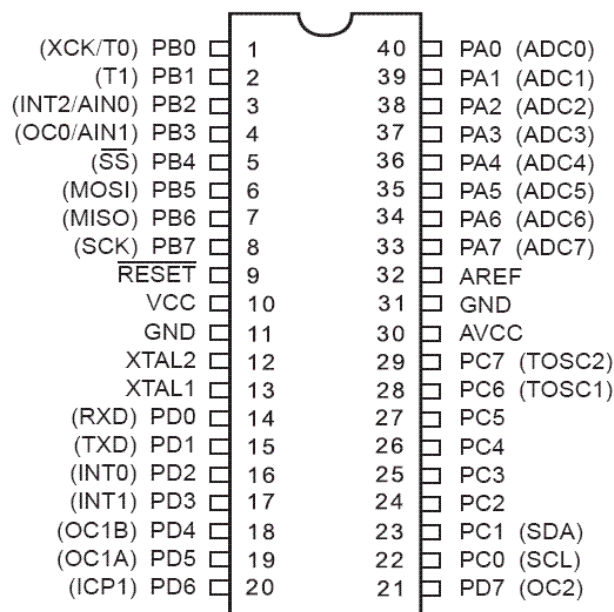
2.1.1 Fitur

Fitur ATmega8535 yang merupakan produksi ATMEL yang berjenis AVR adalah sebagai berikut :

1. 32 saluran I/O yang terdiri dari 4 port (Port A, Port B, Port C, dan Port D) yang masing-masing terdiri dari 8 bit.
2. ADC 10 bit (8 pin di Port A.0 s/d PortA.7).
3. 2 buah Timer/Counter (8 bit).
4. 1 buah Timer/Counter (16 bit).
5. 4 channel PWM.

6. 6 sleep modes : Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby.
7. Komparator analog.
8. Watchdog timer dengan osilator internal 1 MHz.
9. Memori 8 kb flash.
10. Memori 512 byte SRAM (Static Random Access Memory).
11. Memori 512 byte EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory).
12. Kecepatan maksimal 16 MHz.
13. Tegangan operasi $4,5v_{DC}$ s/d $5,5. v_{DC}$
14. 32 jalur I/O yang dapat deprogram.
15. Interupsi Internal dan Eksternal.
16. Komunikasi serial menggunakan Port USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
17. Pemrograman langsung dari port paralel computer. (Setiawan, Afrie. 2011 : 2)

2.1.2 Konfigurasi Pin ATmega8535



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega 8535

(Setiawan, Afrie. 2011 : 4)

Port A

Port A merupakan port I/O 8-bit dua arah (*bidirectional*). Setiap pinnya 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 disetting terlebih dahulu sebelum *Port A* digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin Port A yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, kedelapan *pin port A* juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D converter.

Port B

Port B merupakan port I/O 8-bit *bidirectional*. Setiap pinnya 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 disetting terlebih dahulu sebelum *Port B* digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai output. Pin-pin port B juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus.

Port C

Port C merupakan *port I/O* 8-bit *bidirectional*. Setiap pinnya 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* (DDRC) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port C* digunakan. *Bit-bit* DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin *port C* yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, dua pin *port C* (PC6 dan PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai *oscillator* untuk *timer/counter 2*.

Port D

Port D merupakan *port I/O 8-bit bidirectional*. Setiap pinnya 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 bersesuaian 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 berikut.

Tabel 2.1 Keterangan pin-pin ATmega8535

No Pin	Nama	Fungsi
1	PBO(XCK/TO)	Port B.0 / Counter / Clock eksternal USART (xck)
2	PB1 (T1)	Port B.1 / Counter 1
3	PB2(INT2/AINO)	Port B.2 / input (+) Analog komparator (AINO) dan interupsi eksternal 2 (INT2)
4	PB3(OC0 /AIN1)	Port B.3 / Input (-) Analog Komparator (AIN1) dan output PMW 0
5	PB4(SS)	Port B.4 / SPI Slave Select Input (SS)
6	PB5(MOSI)	Port B.5 / SPI bus Master Out Slave In
7	PB6(MISO)	Port B.6 / SPI bus Master In Slave Out
8	PB7(SCK)	Port B.7 / Sinyal Clock Serial SPI
9	RESET	Me-Reset Mikrokontroler
10	VCC	Catu Daya (+)
11	GND	Sinyal Ground terhadap catu daya
12-13	XTAL 2 – XTAL 1	Sinyal Input Clock eksternal (kristal)
14	PD0 (RXD)	Port D.0 / Penerima data serial
15	PD1 (TXD)	Port D.1 / Pengirim data serial
16	PD2 (INT0)	Port D.2 / Interupsi eksternal 0
17	PD3 (INT1)	Port D.3 / Interupsi eksternal 1

18	PD4 (OC1)	Port D.4 / Pembanding Timer-Counter 1
19	PD5 (OC1A)	Port D.5 / Output PWM 1 A
20	PD6 (ICP1)	Port D.6 / Timer-Counter 1 Input
21	PD7 (OC2)	Port D.7 / Output PWM 2
22	PC0 (SCL)	Port C.0 / Serial bus clock line
23	PC1 (SDA)	Port C.1 / Serial bus data input-output
24-27	PC2 – PC5	Port C.2 - Port C.5
28	PC6 (TOSC1)	Port C.6 / Timer Osilator 1
29	PC7 (TOSC2)	Port C.7 / Timer Osilator 2
30	AVCC	Tegangan ADC
31	GND	Sinyal Ground ADC
32	AREFF	Tegangan Referensi ADC
33-40	PA0 (ADC0)-PA7 (ADC7)	Port A.0 – Port A.7 dan input untuk ADC (8 channel ADC0-ADC7)

(Setiawan, Afrie. 2011 : 5)

1. VCC merupakan Pin yang berfungsi sebagai pin masukan catudaya
2. GND merupakan Pin *Ground*
3. Port A (PA0...PA7) merupakan pin I/O dan pin masukan ADC
4. Port B (PB0...PB7) merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI
5. Port C (PC0...PC7) merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan Timer Oscillator
6. Port D (PD0...PD1) merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal
9. AVCC merupakan pin masukan untuk tegangan ADC
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC
11. Dalam I/O lines terdapat empat port, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D yang masing-masing mempunyai 8 pin I/O.

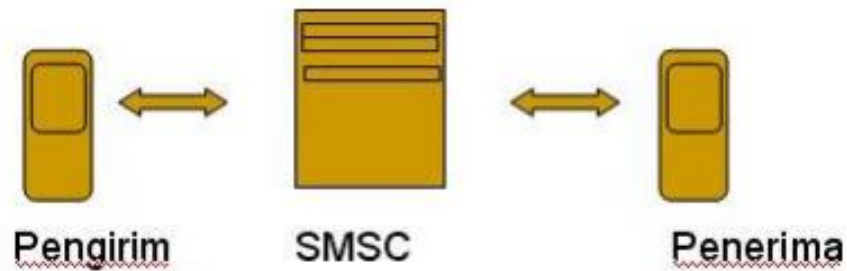
2.2 SMS (Short Message Service)

SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (Global System For Mobile Communication) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan singkat sepanjang 160 karakter. SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu layanan atau SMS Service Center (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim dan dari sisi penerima.

- a. SMS Point to Point yaitu pengiriman SMS hanya dari satu MS ke MS tertentu.
- b. SMS Broadcast yaitu pengiriman SMS ke beberapa MS sekaligus, misalnya dari operator ke seluruh pelanggannya. Dalam pengiriman SMS Point to Point, terdapat layanan dasar SM-MT (Short Message Mobile Terminate Point to Point) yaitu kemampuan sistem GSM untuk mentransfer pesan singkat dari SC ke suatu MS, dan mengirimkan kembali informasi pengiriman berupa laporan keberhasilan dan kegagalan suatu pengiriman.

2.2.1 SMS Center / SMSC

SMS center/pusat (SMSC) bertugas untuk melakukan penanganan operasi SMS dari suatu jaringan wireless. Ketika suatu pesan SMS dikirim dari mobile phone, maka akan diterima oleh SMS pusat terlebih dahulu kemudian akan diteruskan ke nomor yang dituju. Tugas pokok dari SMSC adalah untuk mengarahkan pesan SMS dan mengatur prosesnya. Jika penerima tidak tersedia (sebagai contoh ketika handphone dimatikan), SMSC akan menyimpan pesan SMS tersebut dan akan mengirimkan ke nomor tujuan apabila penerima sudah menghidupkan kembali handphonenya. SMSC bisa dikatakan sebagai gateway atau gerbang pusat untuk menghubungkan antara beberapa pengguna handphone. Pada umumnya suatu layanan jaringan mempunyai nomor pusat sendiri yang dapat digunakan. Dan layanan nomor pusat ini dapat di atur dalam menu yang tersedia pada handphone, yang secara default sudah diatur oleh operator jaringan kartu SIM itu sendiri.



Gambar 2.2 SMS Yang Diproses Oleh SMSC

<https://premiere.files.wordpress.com/2009/07/razali-ka090023-sms-gateway.pdf>

2.2.2 GSM (Global System for Mobile Communication)

Global system for Mobbile atau GSM adalah sistem standar sellular pertama didunia yang menspesifikasikan digital modulation dan network level architectures and service.

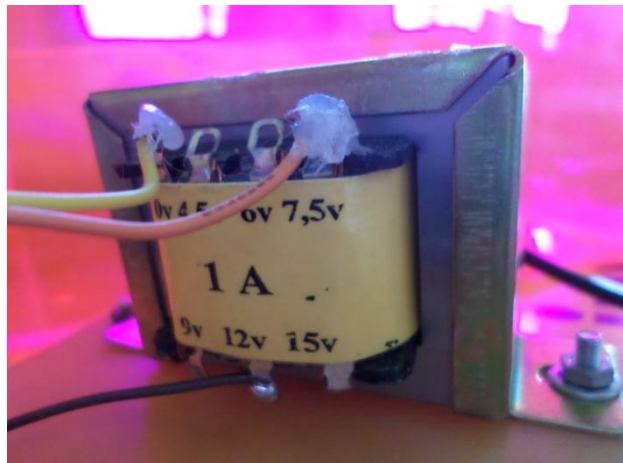
Arsitektur jaringan GSM terdiri atas :

1. Mobile System Merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas Mobile Equipment dan Subscriber Identity Module.
2. Base Station Terdiri atas Base Station Controller dan Base Transceiver Station. Dimana fungsi dari BSS adalah mengontrol tiap – tiap BTS yang terhubung kepada nya. Sedangkan fungsi dari BTS adalah untuk berhubungan langsung dengan MS dan juga berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
3. Network Sub – system Terdiri dari MSC, HLR, dan VLR. MSC atau Mobile Switching Controller adalah inti dari jaringan GSM yang berfungsi untuk interkoneksi jaringan, baik antara seluler maupun dengan jaringan PSTN. Home Location Register atau HLR berfungsi untuk menyimpan semua data dari pelangga secara permanen. Untuk VLR atau Visitor Location Register berfungsi untuk data dan informasi pelanggan

4. Operation and Support System Merupakan subsistem dari jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian diataranya adalah fault management, configuration management, dan inventory management.

2.3 Trafo

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (sekunder) yang bertindak sebagai output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



Gambar 2.3 Trafo

(<http://www.sap.or.id/CTSIM.html>)

Transformator (trafo) digunakan pada peralatan listrik terutama yang memerlukan perubahan atau penyesuaian besarnya tegangan bolak-balik. Misal radio memerlukan tegangan 12 volt padahal listrik dari PLN 220 volt, maka diperlukan transformator untuk mengubah tegangan listrik bolak-balik 220 volt menjadi tegangan listrik bolak-balik 12 volt

2.4 Modem Wavecom

Modem Wavecome adalah sebuah modem GSM yang banyak digunakan sebagai SMS gateway dengan menggunakan komunikasi serial dengan baudrate 9600bps. Untuk dapat berkomunikasi dengan modenm ini ada protocol

komunikasi yang digunakan yaitu dengan menggunakan AT-Commands. AT-Commands adalah sekumpulan perintah untuk mengontrol modem yang diawali dengan perintah AT (attention). AT (attention) adalah perintah atau instruksi yang diterima dan dikenali oleh modem GSM agar mau menjelaskan fungsinya.



Gambar 2.4 Modem Wavecome
(<http://fungsimodemwavecom.tumblr.com/>)

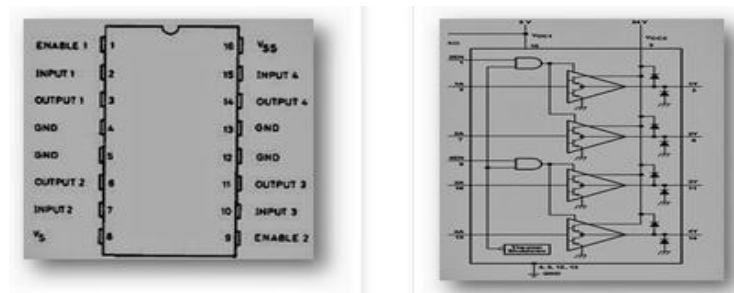
Berikut ini adalah kelebihan Modem Wavecom GSM daripada hp/modem lain untuk SMS Gateway:

1. Mendukung AT command dan SMS Gateway dengan Gammu.
2. Gunakan connection = at115200 pada konfigurasi GAMMURC maupun SMSDRC nya.
3. Secara umum dapat digunakan bersama software SMS Gateway (Now SMS dll) dan juga untuk software pulsa lainnya.
4. Dapat digunakan untuk mengirim atau menerima long SMS (SMS dengan panjang karakter lebih dari 160 buah).
5. Modem Wavecom M1306B P2303 USB GSM Melakukan transaksi jauh lebih cepat daripada hp biasa (2x – 5x lebih cepat).
6. Sanggup menangani volume transaksi yang besar
7. Sanggup menangani transaksi bertubi-tubi dalam waktu yang singkat
8. Lebih awet dan perawatannya lebih mudah
9. Lebih stabil dalam kinerjanya

10. Mampu dijalankan terus menerus (24 jam nonstop)
11. Lebih tahan panas
12. Mendukung semua sistem operasi Windows (XP, Vista, 7) dan Linux

2.5 IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC L293D adalah



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin IC L293D

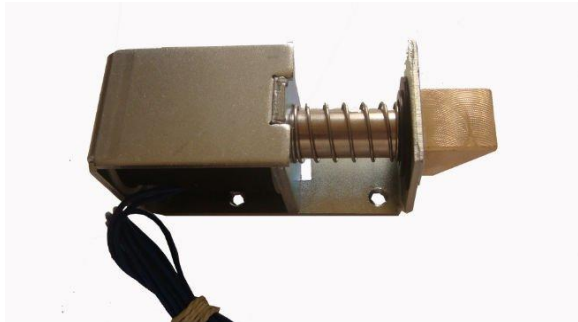
(<http://irvanzzzsss.blogspot.com/2012/08/ic-l293d-sebagai-driver-motor-dc.html>)

IC L293D merupakan IC buatan SGS-Thomson Microelectronics untuk mengontrol motor. IC ini mampu menjalankan beban induktif seperti relay solenoid, motor DC maupun motor stepper bipolar. Driver motor ini kita gunakan IC H-bridge yaitu IC L293D. IC ini dapat mengatur 2 motor DC sekaligus dan untuk mengendalikan motor DC kita tinggal berikan pulsa atau logika yang sesuai pada EN1 untuk mengaktifkan motor dan IN1-IN2 untuk arah putaran, dengan output yang diperkuat pada OUT1-OUT2.

Pada IC L293D ini dapat menggerakkan dua motor DC sekaligus, IC ini juga dapat digunakan untuk aplikasi switching sampai frekuensi 5 KHz. IC

driver L239D dikemas dalam 16 pin dimana 4 pin yang dihubungkan bersama dengan ground serta tegangan input 5 Volt untuk pengaktif IC dan 12 Volt sebagai tegangan penggerak motor.

2.6 Kunci Selenoid



Gambar 2.6 Kunci Selenoid

(agusmunir.mywapblog.com/solenoid-kunci-pintu-untuk-kunci-pintu-e.html)

Solenoid kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak atau berkerja apabila diberi tegangan. Tegangan Kunci Pintu Solenoid ini rata-rata adalah 12 volt tapi ada juga 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka.

Sebuah solenoid terdiri dari sebuah kumparan, yang didalamnya disisipkan sebuah inti besi lunak. Pada umumnya, hanya salah satu ujung dari inti besi ini yang berada di dalam kumparan. Ketika arus mengalir melalui kumparan, inti akan tertarik secara kuat ke dalam kumparan. Ujung inti yang berada diluar kumparan dapat dikoplingkan ke suatu mekanisme penggerak lain. Terdapat sebuah batang logam yang disambungkan ke poros solenoida, batang ini menyembul dari sisi kanan solenoida. Ketika arus disambungkan ke solenoida, inti besi akan tertarik ke dalam kumparan dan batang tersebut terdorong secara paksa ke arah kanan. Solenoida membutuhkan arus sebesar beberapa ratus mili-amp untuk pengaktifannya, sehingga piranti ini paling baik untuk dikontrol oleh sebuah saklar transistor atau relay. (Bishop, Owen. 2004 : 160)

2.7 Relay



Gambar 2.7 Relay

(<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-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. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya di induksikan ke dalam logam ferromagnetis.

Logam ferromagnetis adalah logam yang mudah terinduksi medan elektromagnetis. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi “magnet buatan” yang sifatnya sementara. Cara ini sering digunakan untuk membuat magnet non-permanen. Sifat kemagnetan pada logam ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitnya dialiri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai atau masukkan arus listrik ke lilitan diputuskan.

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1. Koil : Lilitan dari relay.
2. Common : Bagian yang tersambung dengan NC (dalam keadaan normal)
3. Kontak : Terdiri dari NC dan NO. (**Bishop, Owen.2004 : 55**)

2.8 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.8 Motor DC
(<http://zoniaelektro.net/motor-dc/>)

2.8.1 Komponen Utama Motor DC

Gambar diatas memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama :

1. *Kutub medan*. Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

2. *Dinamo*. Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
3. *Kommutator*. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Kommutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

2.9 BASCOM – AVR

Bahasa pemrograman basic terkenal didunia sebagai bahasa pemrograman yang handal. Sangat bertolak belakang dari namanya basic, bahasa ini sebenarnya bahasa yang memiliki kemampuan tingkat tinggi. Bahkan banyak para programmer terkenal dunia memakai bahasa pemrograman ini sebagai senjata ampuhnya. Bahasa pemrograman basic banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kompatibel oleh mikrokontroler jenis AVR dan didukung dengan compiler pemrograman berupa software BASCOM AVR. Bahasa basic memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun, karena itu bahasa ini dinamakan bahasa basic. Jenis perintah programnya seperti do, loop, if, then, dan sebagainya masih banyak lagi.

BASCOM AVR sendiri adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR . BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai IDE (Integrated Development Environment) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya meng-compile kode program menjadi file hex / bahasa mesin, BASCOM AVR juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di compile ke mikrokontroler

BASCOM AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan LED yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada LCD, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan LCD. Intruksi yang dapat digunakan pada editor BASCOM AVR relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis AVR yang digunakan. Pemograman menggunakan Bascom-AVR adalah salah satu dari sekian banyak bahasa BASIC untuk Pemograman mikrokontroller, misalnya Bahasa Assembly, Bahasa C, dan lain-lain.