

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Antena Wajanbolic



Gambar 2.1 antena wajanbolic

Sumber:<http://3.bp.blogspot.com/BfW7JdB4W6Y/TvcjMrzQ8YI/AAAAAAAAAHc/sFkflKwfJd4/s1600/images.jpg>

Antena Wajan, atau Wajanbolic e-goen merupakan terobosan dalam Teknologi RT/RW-net. Antena Wajanbolic e-goen dapat menjadi client yang murah dalam sebuah RT/RW-net sehingga kita dapat ber Internet dengan murah. Internet murah bukan berarti mencuri bandwidth dan berinternet gratis, seperti kebanyakan orang menyangka. Internet menjadi murah karena beban biaya di tanggung ramai-ramai oleh banyak pengguna di sebuah RT/RW dalam RT/RW-net . Dimasa sekarang kita sudah tau jaringan tanpa kabel yaitu Wireless, jaringan ini sudah di legalkan oleh pemerintah pada tahun 2005 dan sekarang untuk akses jaringan ini kita memerlukan perangkat keras berupa Akses point, WLAN, dan juga USB wi-fi yang bekerja pada frekuensi 2,4 Ghz dan apabila kos-kosan kita dekat area hotspot kita hanya memerlukan salah satu perangkat keras diatas. Sekarang kita membahas tentang cara membuat antena wajan bolic yang sekarang lagi naik daun. Antena wajan bolic bertujuan untuk memperhemat dana dari pada membeli antena grid atau yagi yang mahal itu, tapi bisa juga antena wajan bolic dibuat untuk mengcrack keamanan ISP.



Gambar 2.2 Pak Gunadi dan Wajanbolic e-goen

Sumber:<http://3.bp.blogspot.com/pSA66Pf4MUU/TvcjxD1YIwI/AAAAAAAAAH4/cLUVrgaqGhg/s1600/200px-2357.jpg>

Antena Wajanbolic e-goen di kembangkan oleh Pak Gunadi (Pak Gun) atau lebih di kenal e-goen. Pak Gun berasal dari Jogjakarta alumni STEMBAYO. Informasi terakhir, beliau bekerja di Indosat menjadi salah seorang yang bertanggung jawab di Stasiun Bumi Indosat di Purwakarta. Sejak 2005 sampai awal 2006, sosok e-goen dominan memberikan inspirasi bagi bangsa Indonesia untuk mengembangkan antena wajan & antena panci di Indonesia. Antena wajan yang kemudian dikenal sebagai wajanbolic e-goen menjadi andalan utama bagi mereka yang ingin membangun RT/RW-net atau Wireless Internet murah di rumahnya dengan modal sekitar Rp. 300.000 - 350.000 saja.

Pak Gun aktif di mailing list indowli@yahoo.com dan mengajarkan subscriber indowli@yahoo.com teknik-teknik membuat antenna murah menggunakan wajan, kaleng, pipa pralon. Dengan peralatan yang sangat sederhana kita dapat membangun sambungan Wireless Internet yang cukup jauh untuk menjangkau wilayah lebih dari 2-4 km. (Telkom Speedy, 2014, http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Wajanbolic_e-goen)

2.2 Pengenalan Antena Wajanbolic

2.2.1 Pengertian Wajan Bolic

Wajan Bolic berasal dari 2 kata yaitu wajan (alat penggorengan) dan bolic (parabolic). Jadi Wajan Bolic adalah sebuah antena parabolic yang terbuat dari alat penggorengan berupa wajan. Antena ini digunakan untuk menerima sinyal WiFi dalam jaringan wireless untuk menghubungkan suatu computer ke jaringan internet.

2.2.2 Keunggulan Dan Fungsi Wajan Bolic

Adapun keunggulan dan fungsi produk dari system wireless LAN dengan menggunakan antenna wajan yang di gunakan untuk menghubungkan suatu computer ke jaringan internet antara lain sebagai berikut:

a. Keunggulan

Ada beberapa keunggulan dari system jaringan wireless LAN dengan menggunakan antena wajan yaitu sebagai berikut:

1) Mobilitas

Sistem jaringan wireless LAN dengan menggunakan antenna wajan dapat menyediakan pengaksesan jaringan internet lebih cepat daripada menggunakan modem.

2) Kecepatan dan kesederhanaan instalasi

Sistem wireless LAN dengan menggunakan antenna wajan, dapat dipasang dengan cepat dan mudah sehingga tidak menyita waktu terlalu banyak.

3) Fleksibilitas pemasangan

Tekhnologi wireless LAN yang menggunakan antenna wajan dapat menyediakan jaringan di mana kabel tidak memungkinkan untuk di pasang.

4) Pengurangan anggaran biaya

Pada antenna wajan ini tidak di butuhkan biaya yang sangat banyak daripada antenna yang dipasarkan, mengapa demikian karena antenna wajan merupakan antenna buatan sendiri.

5) Kemampuan jangkauan

Sistem wireless LAN dengan menggunakan antenna wajan dapat dipasang pada topologi yang bermacam-macam untuk mendapatkan kebutuhan instalasi dan pemakaian yang sesuai. Kemampuan jangkauan yang bisa di capai oleh antena wajan cukup tinggi, karena terbuat dari wajan sehingga kesempurnaannya tidak sebanding dengan antena parabolic yang sesungguhnya.

b. Fungsi

Adapun fungsi dari system wireless LAN menggunakan antenna, khususnya antena wajan yaitu antara lain:

- 1) Dengan adanya system wireless LAN menggunakan antena wajan kita bisa mengakses jaringan internet yang lebih cepat dan murah bahkan bisa mengakses jaringan internet tanpa bayar (internet gratis).

- 2) Jaringan wireless LAN menggunakan antena wajan memberikan suatu layanan yang tidak dapat di sediakan oleh jaringan kabel.

2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Antena Wajan Bolic

a. Kelebihan

Penggunaan antena Wajanbolic ini memiliki beberapa keuntungan :

- 1) Jaringan lebih cepat daripada modem
- 2) Dapat di pasang dengan cepat dan mudah sehingga tidak menyita waktu terlalu banyak.
- 3) Murah

b. Kekurangan

- 1) Karena berupa '*solid dish*' maka pengaruh angin cukup besar sehingga memerlukan mounting ke tower yang cukup kuat
- 2) Level daya yang dipancarkan tidak bisa dikendalikan dengan baik.
- 3) Tidak sesensitif antena parabola asli dalam menangkap gelombang sinyal
- 4) Tidak tahan lama, harus melakukan kalibrasi ulang berkali-kali.

(Telkom Speedy, 2014, http://opensource.telkomspeedy.com/wiki/index.php/Wajanbolic_e-goen)

2.3 Joystick

Tuas Kendali (*joystick*) adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas yang dapat bergerak ke segala arah. Alat ini dapat men-transmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer. Alat ini umumnya dilengkapi lebih dari satu tombol. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer.

2.3.1 Joystick Wireless

Tuas kendali tanpa kabel (*joystick wireless*) adalah salah satu jenis joystick yang dimana tuas kendali ini tanpa menggunakan kabel untuk menghubungkannya, namun joystick ini menggunakan transmitter dan receiver sebagai sarana pengiriman dan penerimaan informasi/perintah. Kelebihan dari penggunaan joystick wireless adalah jarak jangkauannya yang lumayan jauh dibandingkan dengan joystick dengan kabel, dan kekurangannya adalah joystick ini membutuhkan baterai sehingga akan lebih menguras uang dan harganya yang sedikit lebih mahal.



Gambar 2.3 Joystick Wireless

(Sumber : <http://thumbs.ebaystatic.com/images/g/~YoAAOxycmBSr8hE/s-l225.jpg> pada tanggal 13 Januari 2015)

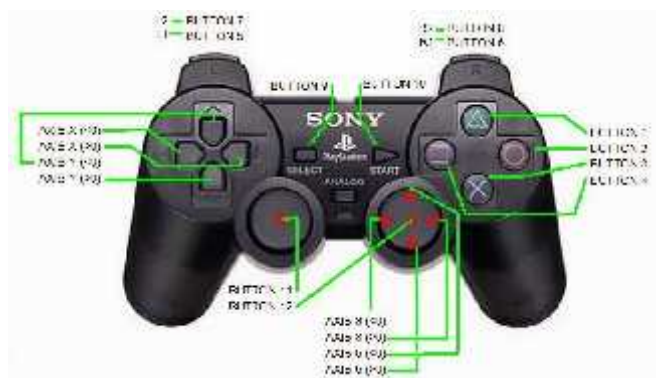
2.3.2 Komponen Joystick

Joystick yang digunakan pada robot manual pengangkat dan pemindah barang memiliki komponen - komponen sebagai berikut :

1. *Switch* : Menggunakan saklar-saklar dua keadaan sebagai pemberi input ke mikrokontroler.
2. *Wiring* : Menggunakan kabel dan konektor DB9 sebagai penghubung dari *joystick* menuju mikrokontroler.
3. *Power Supply* : Membutuhkan tegangan DC untuk dapat mengaktifkan *joystick*.
4. Sebuah *joystick* terdiri dari 4 buah potensio yang yang disusun menjadi pada sebuah rangkaian yang berguna menentukan arah gerak *joystick*.

(Agung Nugroho Adi, 2009)

Berikut merupakan gambar dari joystick yang ditunjukkan oleh gambar 2.3:



Gambar 2.4 Joystick

(Sumber : <https://joseromanio18.files.wordpress.com/2014/02/fa1bb-joy.jpg> pada tanggal 21 Desember 2015)

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer yang merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang sangat kecil. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi.

Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja, perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM – nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa MaskedROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara , termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

2.4.1 Fitur AVR ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain :

- 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
- 32 x 8-bit register serba guna.
- Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai *bootloader*.
- Memiliki *EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)* sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena *EEPROM* tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

- Memiliki *SRAM (Static Random Access Memory)* sebesar 2KB.
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya *PWM (Pulse Width Modulation)* output.
- *Master / Slave SPI Serial interface.*

2.4.2 Arsitektur ATmega328

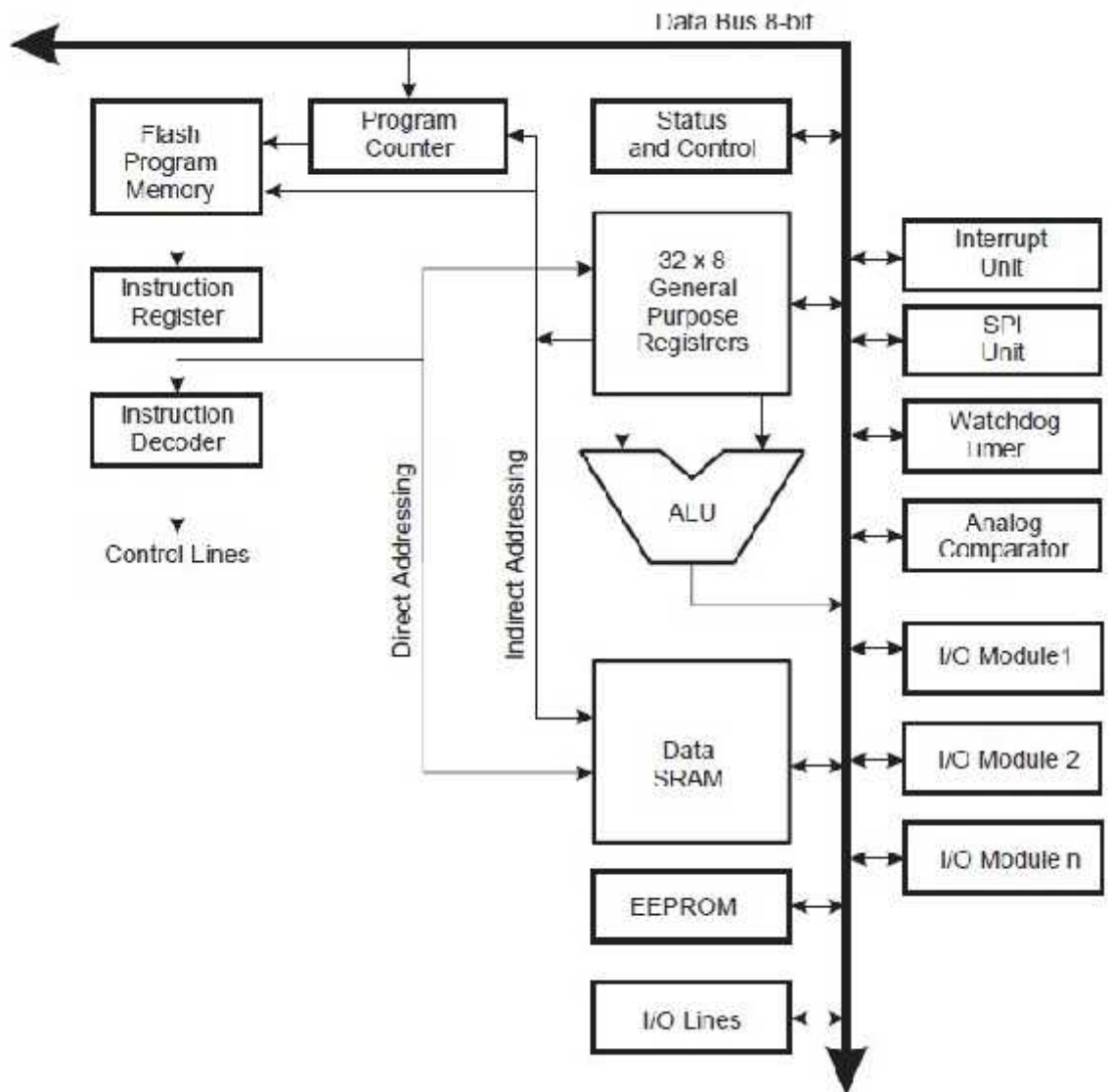
Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism*. Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data.

Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit.

Selain register serba guna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/ Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

(Repository USU, 2011, Chapter 2)

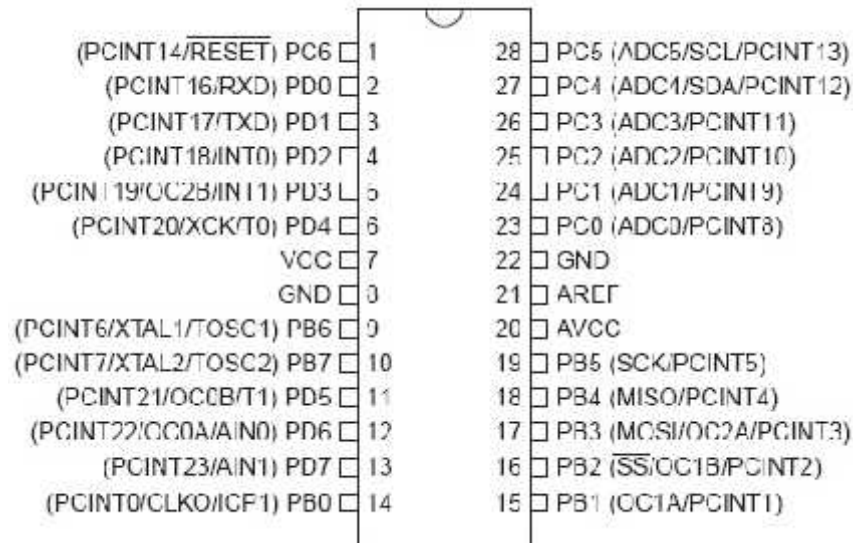
Berikut ini adalah tampilan architecture ATmega 328 :



Gambar 2.5 Arsitektur ATmega328

Sumber: http://s26.postimg.org/glnv25115/2_7.png, diakses tanggal 20 Juni 2016

2.4.3 Konfigurasi PIN ATmega328



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin ATmega328

Sumber: <https://fandaijiputra.files.wordpress.com/2013/04/ssssddd.png>, diakses tanggal 20 Juni 2016

Tabel 2.1 Konfigurasi Port B

Port Pin	Alternate Functions
PB7	XTAL2 (Chip Clock Oscillator pin 2) TOSC2 (Timer Oscillator pin 2) PCINT7 (Pin Change Interrupt 7)
PB6	XTAL1 (Chip Clock Oscillator pin 1 or External clock input) TOSC1 (Timer Oscillator pin 1) PCINT6 (Pin Change Interrupt 6)
PB5	SCK (SPI Bus Master clock Input) PCINT5 (Pin Change Interrupt 5)
PD4	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output) PCINT4 (Pin Change Interrupt 4)
PD3	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input) OC2A (Timer/Counter2 Output Compare Match A Output) PCINT3 (Pin Change Interrupt 3)
PD2	SS (SPI Bus Master Slave select) OC1B (Timer/Counter1 Output Compare Match B Output) PCINT2 (Pin Change Interrupt 2)
PD1	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare Match A Output) PCINT1 (Pin Change Interrupt 1)
PR0	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Input) CLKO (Divided System Clock Output) PCINT0 (Pin Change Interrupt 0)

Tabel 2.2 Konfigurasi Port C

Port Pin	Alternate Function
PC6	RESET (Reset pin) PCINT14 (Pin Change Interrupt 14)
PC5	ADC5 (ADC Input Channel 5) SCL (2-wire Serial Bus Clock Line) PCINT13 (Pin Change Interrupt 13)
PC4	ADC4 (ADC Input Channel 4) SDA (2-wire Serial Bus Data Input/Output Line) PCINT12 (Pin Change Interrupt 12)
PC3	ADC3 (ADC Input Channel 3) PCINT11 (Pin Change Interrupt 11)
PC2	ADC2 (ADC Input Channel 2) PCINT10 (Pin Change Interrupt 10)
PC1	ADC1 (ADC Input Channel 1) PCINT9 (Pin Change Interrupt 9)
PC0	ADC0 (ADC Input Channel 0) PCINT8 (Pin Change Interrupt 8)

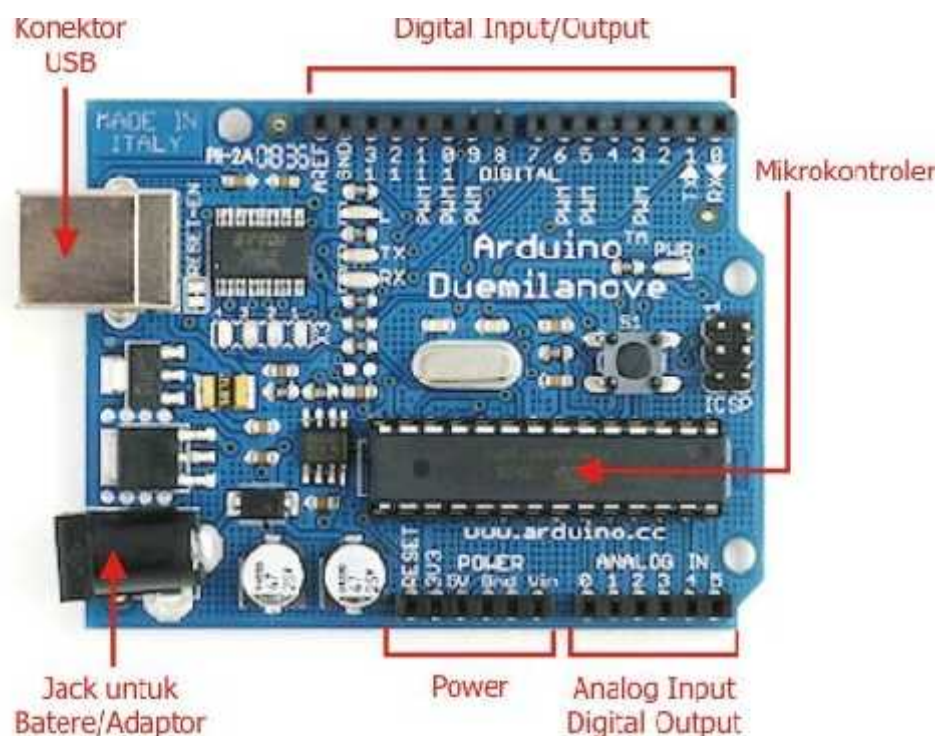
Tabel 2.3 Konfigurasi Port D

Port Pin	Alternate Function
PD7	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) PCINT23 (Pin Change Interrupt 23)
PD6	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) OC0A (Timer/Counter0 Output Compare Match A Output) PCINT22 (Pin Change Interrupt 22)
PD5	IC1 (Timer/Counter 1 External Counter Input) OC0B (Timer/Counter0 Output Compare Match B Output) PCINT21 (Pin Change Interrupt 21)
PD4	XCK (USART External Clock Input/Output) IC0 (Timer/Counter 0 External Counter Input) PCINT20 (Pin Change Interrupt 20)
PD3	IN11 (External Interrupt 1 Input) OC2B (Timer/Counter2 Output Compare Match B Output) PCINT19 (Pin Change Interrupt 19)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input) PCINT18 (Pin Change Interrupt 18)
PD1	TXD (USART Output Pin) PCINT17 (Pin Change Interrupt 17)
PD0	RXD (USART Input Pin) PCINT16 (Pin Change Interrupt 16)

(Repository USU, 2011, Chapter 2)

2.5 Arduino Duemilanove ATmega 328

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.7 Board Arduino ATmega328

Sumber: <https://archtz.files.wordpress.com/2015/05/duemilanove.jpg>, diakses tanggal 20 Juni 2016

Apakah arduino? Arduino adalah merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa

pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasanya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.

Berikut ini adalah konfigurasi dari arduino duemilanove 328 :

- a. Mikrokontroler ATmega328
- b. Beroperasi pada tegangan 5V
- c. Tegangan input (rekomendasi) 7 - 12V
- d. Batas tegangan input 6 - 20V
- e. Pin digital input/output 14 (6 mendukung output PWM)
- f. Pin analog input 6
- g. Arus pin per input/output 40 mA

- h. Arus untuk pin 3.3V adalah 50 mA
- i. Flash Memory 32 KB (ATmega328) yang mana 2 KB digunakan oleh *bootloader*
- j. SRAM 2 KB (ATmega328)
- k. EEPROM 1KB (ATmega328)
- l. Kecepatan clock 16 MHz

1. Power

Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau *power supply*. Powernya diseleksi secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut:

a. Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

b. 5V

Regulasi *power supply* digunakan untuk power mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

c. 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maksimumnya adalah 50mA

d. Pin Ground

berfungsi sebagai jalur ground pada Arduino.

e. Memori

ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

f. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50 KOhms.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- a.) Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB FTDI ke TTL chip serial.
- b.) Interup eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.

- c.) PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- d.) SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada Bahasa Arduino.
- e.) LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

2.5.1 Komunikasi Arduino

Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran board ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware '16U2 menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Inf diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana yang akan dikirim ke dan dari papan Arduino. RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Sebuah perpustakaan `SoftwareSerial` memungkinkan untuk komunikasi serial pada setiap pin digital Uno itu. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan `Kawat` untuk menyederhanakan penggunaan dari bus I2C, lihat dokumentasi untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan `SPI`.

2.5.2 Tutorial Bahasa Pemrograman Arduino

Arduino menggunakan pemrograman dengan bahasa C. Berikut ini adalah sedikit penjelasan yang ditujukan kepada anda yang hanya mempunyai sedikit pengalaman pemrograman dan membutuhkan penjelasan singkat mengenai

karakter bahasa C dan software Arduino. Untuk penjelasan yang lebih mendalam, web Arduino.cc adalah sumber yang lengkap.

Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

1. `void setup() { }`

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

2. `void loop() { }`

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

a. `//(komentar satu baris)`

O Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b. `/* */(komentar banyak baris)`

o Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

c. { } (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

d. ;(titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

a. **int** (integer)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

b. **long** (long)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi.

Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

c. **boolean** (boolean)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

d. **float** (float)

Digunakan untuk angka desimal (floating point).

Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.

e. **char** (character)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

a. =

Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya: $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20).

b. %

Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya: $12 \% 10$, ini akan menghasilkan angka 2).

c. +

Penjumlahan

d. -

Pengurangan

e. *

Perkalian

f. /

Pembagian

Operator Pembanding

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

1. ==

Sama dengan (misalnya: $12 == 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 == 12$ adalah TRUE (benar))

2. !=

Tidak sama dengan (misalnya: $12 != 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 != 12$ adalah FALSE (salah))

3. <

Lebih kecil dari (misalnya: $12 < 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 14$ adalah TRUE (benar))

4. >

Lebih besar dari (misalnya: $12 > 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 > 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 > 14$ adalah FALSE (salah))

Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan (banyak lagi yang lain dan bisa dicari di internet).

1. **if..else**, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi) { }
else if (kondisi) { }
else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada *else if* dan jika kondisinya FALSE maka kode pada *else* yang akan dijalankan.

2. **for**, dengan format seperti berikut ini:

```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i++* atau ke bawah dengan *i--*.

Digital

1. pinMode(pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, *pin* adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

2. digitalWrite(pin, value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

3. `digitalRead(pin)`

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunkan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

1. `analogWrite(pin, value)`

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (pulse width modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

2. `analogRead(pin)`

Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts). (Repository USU, 2011, Chapter 2)

2.6 Motor DC

Sebuah motor DC bergantung pada fakta bahwa seperti tiang magnet mengusir dan tidak seperti kutub magnet menarik satu sama lain. Sebuah kumparan kawat dengan berjalan saat ini melalui itu menghasilkan medan elektromagnetik sejajar dengan pusat kumparan. Dengan beralih saat ini atau menonaktifkan dalam kumparan medan magnet yang dapat diaktifkan atau dimatikan atau dengan beralih arah arus dalam kumparan arah medan magnet yang dihasilkan dapat diaktifkan 180 °. Sebuah motor DC sederhana biasanya memiliki seperangkat stasioner magnet pada stator dan angker dengan serangkaian dua atau lebih gulungan kawat dibungkus terisolasi slot tumpukan sekitar buah

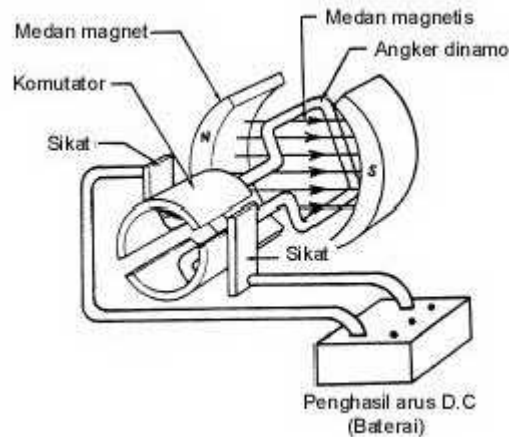
tiang besi (disebut tumpukan gigi) dengan ujung kabel mengakhiri pada komutator. Angker termasuk bantalan pemasangan yang tetap di tengah motor dan poros daya motor dan koneksi komutator.

Berkelok-kelok di angker terus lingkaran sepanjang jalan di sekitar angker dan menggunakan baik tunggal atau paralel konduktor (kabel), dan dapat lingkaran beberapa kali di sekitar tumpukan gigi. Jumlah total saat dikirim ke kumparan, ukuran kumparan dan apa itu melilit mendikte kekuatan medan elektromagnetik yang diciptakan. Urutan mengubah kumparan tertentu atau menonaktifkan perintah apa arah medan elektromagnetik yang efektif menunjuk. Dengan menghidupkan dan koil secara berurutan dari sebuah medan magnet berputar dapat dibuat. Ini medan magnet berputar berinteraksi dengan medan magnet dari magnet (permanen atau elektromagnet) di bagian stasioner motor (stator) untuk membuat gaya pada dinamo yang menyebabkannya berputar. Dalam beberapa motor DC desain stator bidang menggunakan elektromagnet untuk membuat medan magnet mereka yang memungkinkan kontrol lebih besar atas motor. Pada tingkat daya tinggi, DC motor hampir selalu didinginkan menggunakan udara paksa.

Komutator memungkinkan setiap coil armature harus diaktifkan pada gilirannya. Arus dalam kumparan biasanya diberikan melalui dua kuas yang membuat bergerak kontak dengan komutator. Sekarang, beberapa motor DC brushless memiliki elektronik yang beralih arus DC ke masing-masing coil dan mematikan dan tidak memiliki sikat aus atau membuat percikan. Nomor yang berbeda dari stator dan angker bidang serta bagaimana mereka terhubung menyediakan melekat karakteristik kecepatan regulasi / torsi yang berbeda. Kecepatan motor DC dapat dikendalikan dengan mengubah tegangan yang diberikan ke armature. Pengenalan resistansi variabel dalam sirkuit angker atau lapangan sirkuit memungkinkan kontrol kecepatan. Motor DC modern sering dikendalikan oleh sistem elektronika daya yang mengatur tegangan dengan "memotong" arus DC ke dan mematikan siklus yang memiliki tegangan rendah yang efektif.

Karena motor seri-luka DC mengembangkan torsi tertinggi pada kecepatan rendah, sering digunakan dalam aplikasi traksi seperti lokomotif listrik, dan trem. Motor DC adalah andalan traksi drive listrik pada kedua lokomotif listrik dan diesel-listrik, jalan-mobil / trem dan diesel rig pengeboran listrik selama bertahun-tahun. Pengenalan DC motor dan sistem jaringan listrik untuk menjalankan mesin mulai pada 1870-an mulai kedua baru Revolusi Industri. DC motor dapat beroperasi langsung dari baterai isi ulang, memberikan kekuatan motif untuk kendaraan listrik pertama dan mobil hybrid saat ini dan mobil listrik serta mendorong sejumlah alat-alat nirkabel.

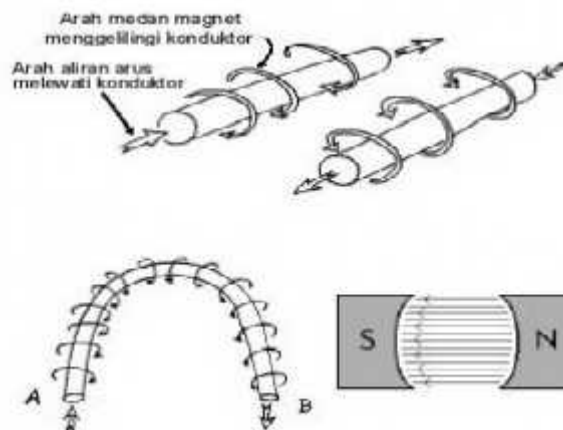
Hari ini motor DC masih ditemukan dalam aplikasi sekecil mainan dan disk drive, atau dalam ukuran besar untuk mengoperasikan pabrik bergulir baja dan mesin kertas. Jika daya eksternal diterapkan pada motor DC bertindak sebagai generator DC, dinamo. Fitur ini digunakan untuk memperlambat dan mengisi ulang baterai pada mobil hybrid dan mobil listrik atau untuk mengembalikan listrik kembali ke jaringan listrik yang digunakan pada mobil jalan atau jalur kereta bertenaga listrik ketika mereka melambat. Proses ini disebut pengereman regeneratif pada mobil hybrid dan listrik. Dalam lokomotif listrik diesel mereka juga menggunakan motor DC sebagai generator untuk memperlambat tapi menghilangkan energi dalam tumpukan resistor. Desain baru menambahkan kemasan baterai besar untuk merebut kembali sebagian energi ini. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Bagian utama motor DC adalah stator dan rotor dimana kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Catu tegangan dc dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.



Gambar 2.8 Motor DC Sederhana

Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/wp-content/uploads/2012/07/Motor-DC-Sederhana.jpg>, diakses tanggal 24 Juni 2016

Prinsip Dasar Cara Kerja Jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor dapat dilihat pada gambar berikut.

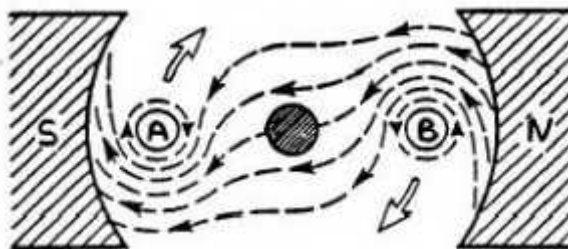


Gambar 2.9 Medan Magnet Yang Membawa Arus Mengelilingi Konduktor

Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/wp-content/uploads/2012/07/Gambar-Medan-Magnet-Yang-Membawa-Arus-Mengelilingi-Konduktor.jpg>, diakses tanggal 16 Juni 2016

Aturan Genggaman Tangan Kanan bisa dipakai untuk menentukan arah garis fluks di sekitar konduktor. Genggam konduktor dengan tangan kanan dengan jempol mengarah pada arah aliran arus, maka jari-jari anda akan menunjukkan arah garis fluks. Gambar diatas menunjukkan medan magnet yang terbentuk di

sekitar konduktor berubah arah karena bentuk U. Medan magnet hanya terjadi di sekitar sebuah konduktor jika ada arus mengalir pada konduktor tersebut. Jika konduktor berbentuk U (angker dinamo) diletakkan di antara kutub utara dan selatan yang kuat medan magnet konduktor akan berinteraksi dengan medan magnet kutub.



Gambar 2.10 Reaksi Garis Fluks

Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/wp-content/uploads/2012/07/Gambar-Reaksi-Garis-Fluks.jpg>, diakses tanggal 20 Juni 2016

Lingkaran bertanda A dan B merupakan ujung konduktor yang dilengkungkan (looped conductor). Arus mengalir masuk melalui ujung A dan keluar melalui ujung B. Medan konduktor A yang searah jarum jam akan menambah medan pada kutub dan menimbulkan medan yang kuat di bawah konduktor. Konduktor akan berusaha bergerak ke atas untuk keluar dari medan kuat ini. Medan konduktor B yang berlawanan arah jarum jam akan menambah medan pada kutub dan menimbulkan medan yang kuat di atas konduktor. Konduktor akan berusaha untuk bergerak turun agar keluar dari medan yang kuat tersebut. Gaya-gaya tersebut akan membuat angker dinamo berputar searah jarum jam. (Elektronika Dasar, 2012, <http://elektronika-dasar.web.id/wp-content/uploads/2012/07/Motor-DC/>)