

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor (Frank D. Petruzella, 2001 : 331). Gambar di bawah merupakan contoh dari motor DC.

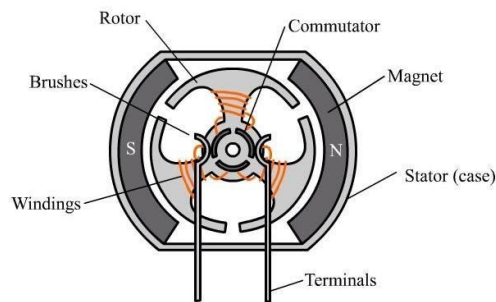


Gambar 2.1 Motor DC^[5]

2.1.1 Bagian Motor DC

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar.

Yang ditunjukkan seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.2 Bagian Motor DC (Direct Current)^[5]

1. **Kutub medan.** Secara sederhana 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 yaitu kutub utara dan kutub selatan.
2. **Rotor.** Bila arus masuk menuju rotor (bagian motor yang bergerak), maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Rotor yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, rotor 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. **Komutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaan- nya adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo. *Commutator* juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya (Mohammad Hamdani, 2010 : 9 - 10).

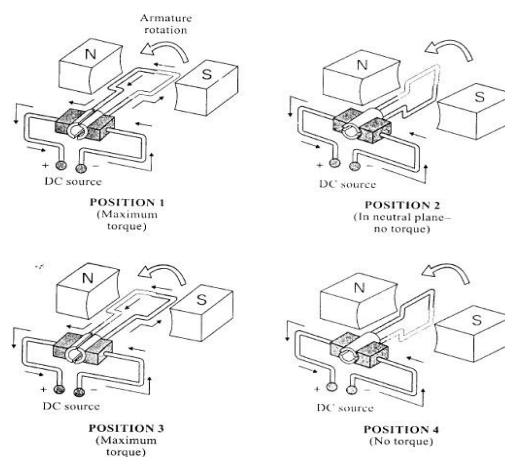
2.1.2 Prinsip kerja Motor DC

Arus mengalir melalui kumparan jangkar dari sumber tegangan DC, menyebabkan jangkar beraksi sebagai magnet. Pada Gambar 2.3 menjelaskan prinsip kerja motor DC magnet permanen.

1. Pada posisi 1 arus elektron mengalir dari sikat negatif menuju ke

sikat positif. Akan timbul torsi yang menyebabkan jangkar berputar berlawanan arah jarum jam.

2. Ketika jangkar pada posisi 2, sikat terhubung dengan kedua segmen komutator. Aliran arus pada jangkar terputus sehingga tidak ada torsi yang dihasilkan. Tetapi, kelembaban menyebabkan jangkar tetap berputar melewati titik netral.
3. Pada posisi 3, letak sisi jangkar berkebalikan dari letak sisi jangkar pada posisi 1. Segmen komutator membalik arah arus elektron yang mengalir pada kumparan jangkar. Oleh karena itu arah arus yang mengalir pada kumparan jangkar sama dengan posisi 1. Torsi akan timbul yang menyebabkan jangkar tetap berputar berlawanan arah jarum jam. Jangkar berada pada titik netral. Karena adanya kelembaban pada poros jangkar, maka jangkar berputar terus-menerus.

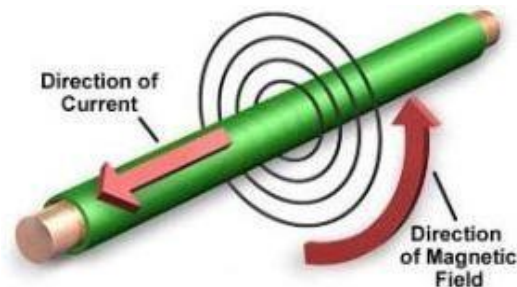


Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor DC^[5]

Pada dasarnya, motor arus searah merupakan suatu transduser yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Proses konversi ini terjadi melalui medan magnet.

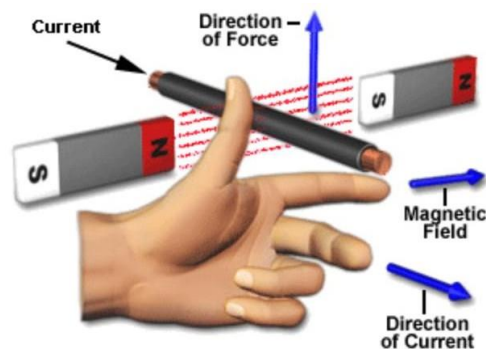
Ketika arus (I) melalui sebuah konduktor, akan dihasilkan garis-garis gaya magnet (fluks) B . Arah dari *fluks* bergantung pada arus yang mengalir

atau dimana terjadi perbedaan potensial tegangan. Hubungan arah arus dan arah medan magnet ditunjukkan oleh gambar 2.4. Menggunakan kaidah tangan kanan dari gaya Lorentz.



Gambar 2.4 Konduktor yang dilalui arus listrik^[5]

Berdasarkan aturan tangan kiri Fleming, ditunjukkan oleh gambar 2.5, ibu jari menunjukkan arah gerak, jari telunjuk menunjukkan arah medan, dan jari tengah menunjukkan arah arus. Jika sebuah kumparan yang dialiri arus listrik diletakkan disekitar medan magnet yang dihasilkan oleh magnet permanen, maka pada penghantar tersebut akan mengalami gaya. Prinsip inilah kemudian yang digunakan pada motor.



Gambar 2.5 Kaidah tangan kiri Fleming^[5]

2.2 Arduino Uno

Arduino *uno* adalah *arduino Board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah 16 MHz

osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui *port* USB.

Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian *board* Arduino, dan model referensi untuk *platform* Arduino.



Gambar 2.6 Board Arduino Uno^[6]

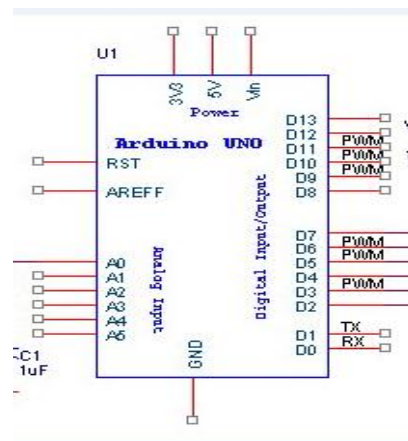
Adapun data teknis *Board* Arduino *uno* R3 adalah sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler : ATmega328
- b. Tegangan Operasi : 5V
- c. Tegangan *Input* (*recommended*) : 7 - 12V
- d. Tegangan *Input* (*limit*) : 6 – 20V
- e. Pin Digital *I/O* : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- f. Pin Analog *Input* : 6
- g. Arus DC per pin *I/O* : 40 mA

- h. Arus DC untuk pin 3.3V : 150 mA
- i. *Flash Memory* : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*
- j. *EEPROM* : 1 KB
- k. Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

2.2.1 Rangkaian Arduino Uno

Berikut gambar 2.7 adalah bentuk rangkaian arduino uno :



Gambar 2.7 Rangkaian Arduino Uno^[6]

2.2.2 Power Suplay

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB(*Universal Serial Bus*) atau *power supply*. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan konektorjack adaptor pada koneksi *port inputsupply*. *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 *over heat* 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 Vdc dari konek *Universal Serial Bus* (USB) atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin

ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

B. 5 Vdc

Regulasi *powersupply* 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 dc

Suplai 3.3 didapat oleh FTDI *chip* yang ada di *board*. Arus *maximum* adalah 50mA

D. Pin Ground

Pin *ground* berfungsi sebagai jalur *ground* pada arduino.

2.2.3 Memori

Atmega 328 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.

2.2.4 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*) 20-50K Ohm. Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

A. RX dan TX

TX dan Rx menggunakan protokol yang diimplementasikan dalam sebuah perangkat bernama UART (*Universal Asynchronous Receiver / Transmitter*). Rx adalah jalur penerimaan data (perpindahan data) dari satu komputer ke komputer lain. Rx biasa disebut *received*, yang berguna menangkap data yang dikirim oleh *transmitter* (Tx). Tx disebut transmit yang berfungsi untuk mengirim data/mengeluarkan data, atau merupakan jalan yang dilalui dalam mengirim data

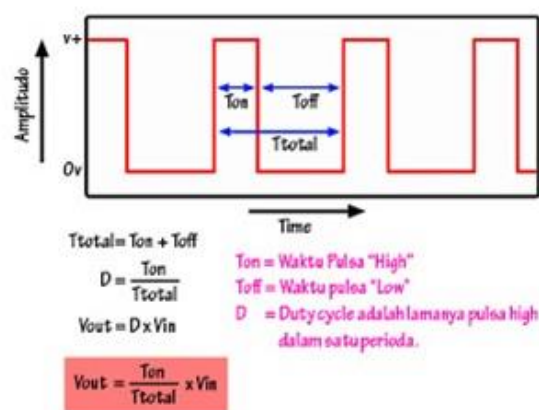
antar device. data akan dikirim melalui Tx (*transmitter*) dan di ujung lainnya data akan diterima melalui Rx (*Received*). Dalam arduino uno terdapat pin 0 sebagai pin RX dan 1 sebagai TX yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.

B. Interrupt Eksternal

Interrupt adalah suatu permintaan khusus untuk melakukan sesuatu, dan akan menghentikan dahulu apa yang sedang dikerjakan, dan baru di lanjutkan setelah selesai. Banyak yang bisa menjadi penyebab interupsi seperti *timer*, *hardware error*, I/O, Program dan lainnya. Tujuan interupsi yaitu agar pengekseskuan program pada CPU , mikrokontroler berjalan lancar serta efisien. Dalam arduino uno *Interrupt eksternal* terdapat pada pin 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk *trigger* sebuah interap pada *low value*, *rising* atau *falling edge*, atau perubahan nilai.

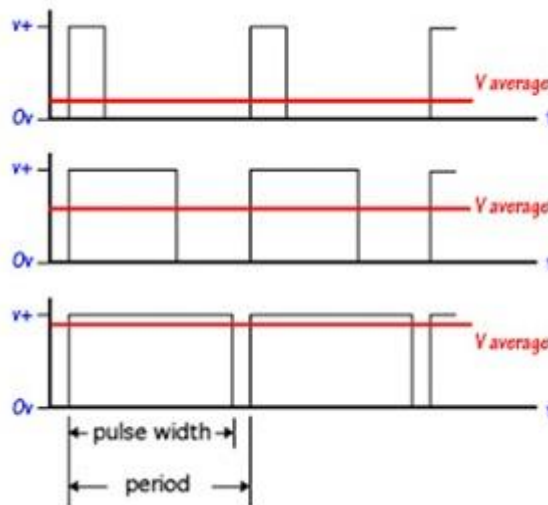
C. Pulse Width Module (PWM)

Sinyal *Pulse Width Module* (PWM) pada umumnya memiliki amplitudo dan frekuensi dasar yang tetap, namun memiliki lebar pulsa yang bervariasi. Lebar pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. Artinya, sinyal PWM memiliki frekuensi gelombang yang tetap namun duty cycle bervariasi antara 0% hingga 100%.



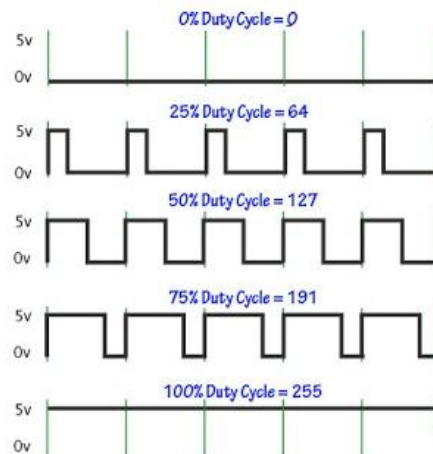
Gambar 2.8 Amplitudo Dan Frekuensi *Pulse Width Module* (PWM)^[6]

Dari persamaan diatas, diketahui bahwa perubahan *duty cycle* akan merubah tegangan *output* atau tegangan rata-rata seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.9 Keadaan Lebar Pulsa *Pulse Width Module* (PWM)^[6]

Pulse Width Module (PWM) merupakan salah satu teknik untuk mendapatkan sinyal analog dari sebuah piranti digital. Sebenarnya sinyal PWM dapat dibangkitkan dengan banyak cara, secara analog menggunakan IC op-amp atau secara digital. Secara analog setiap perubahan PWM-nya sangat halus, sedangkan secara digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi PWM itu sendiri. Resolusi adalah jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM tersebut. Misalkan suatu PWM memiliki resolusi 8 bit, berarti PWM ini memiliki variasi perubahan nilai sebanyak 256 variasi mulai dari 0 – 225 perubahan nilai yang mewakili *duty cycle* 0% – 100% dari keluaran PWM tersebut.



Gambar 2.10 Perubahan Nilai *Pulse Width Module* (PWM)^[6]

Dalam arduino uno *Pulse Width Module* (PWM) terdapat pada pin : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit *output* PWM dengan fungsi *analogWrite()*.

D. SPI

Serial Peripheral Interface (SPI) merupakan salah satu mode komunikasi *serial synchronous* kecepatan tinggi yang dimiliki oleh ATmega 328. Komunikasi SPI membutuhkan 3 jalur yaitu MOSI, MISO, dan SCK. Melalui komunikasi ini data dapat saling dikirimkan baik antara mikrokontroler maupun antara mikrokontroler dengan peripheral lain di luar mikrokontroler, Penjelasan 3 jalur utama dari SPI adalah sebagai berikut :

- MOSI : *Master Output Slave Input* Artinya jika dikonfigurasi sebagai master maka pin MOSI sebagai output tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin MOSI sebagai input.
- MISO : *Master Input Slave Output* Artinya jika dikonfigurasi sebagai master maka pin MISO sebagai input tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin MISO sebagai output.
- CLK : Clock Jika dikonfigurasi sebagai master maka pin CLK berlaku sebagai *output* tetapi jika dikonfigurasi sebagai slave maka pin CLK berlaku sebagai input.

Dalam arduino uno SPI terdapat pada pin: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI, yang mana masih mendukung

hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino. MISO (*Master In Slave Out*) & MOSI (*Master Out Slave In*) adalah jalur data untuk komunikasi antara master (*programmer / downloader*, USBAsp) dan *Slave* (IC mikrokontroler). Sesuai dengan namanya, MISO merupakan jalur yang digunakan *download* untuk menerima data, sedangkan MOSI adalah jalur *downloader* mengirim data ke IC mikrokontroler. Kedua jalur ini adalah jalur utama yang digunakan *downloader* dan mikrokontroler berkomunikasi. Untuk menghindari kesalahan dalam berkomunikasi, maka dibutuhkan sinkronisasi. Sinkronisasi tersebut dilakukan dengan memanfaatkan jalur SCK (atau ada yang disebut SCLK, Serial CLOCK). Data (MISO dan atau MOSI) akan dianggap *valid* hanya saat SCK dalam keadaan tinggi.

E. LED

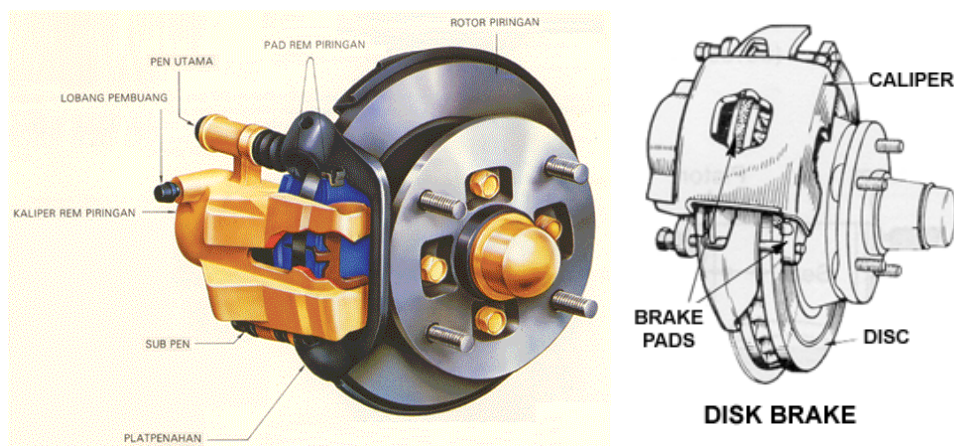
Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. Dalam arduino uno LED terdapat pada pin 13. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED hidup, ketika pin *LOW*, LED mati.

2.2.5 Komunikasi

Arduino uno 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). *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun pada *Windows*, *file* Ini diperlukan perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB to serial dan koneksi USB ke komputer.

2.3 Rem cakram

Rem cakram terdiri atas sebuah cakram baja yang dijepit oleh lapisan rem dari kedua sisinya pada waktu pengereman. Rem ini mempunyai sifat-sifat yang baik seperti mudah dikendalikan, pengereman yang stabil serta radiasi panas yang baik sehingga banyak digunakan untuk roda depan. Adapun kelemahan dari rem ini adalah umur lapisan yang pendek, serta ukuran silinder rem yang besar pada roda.

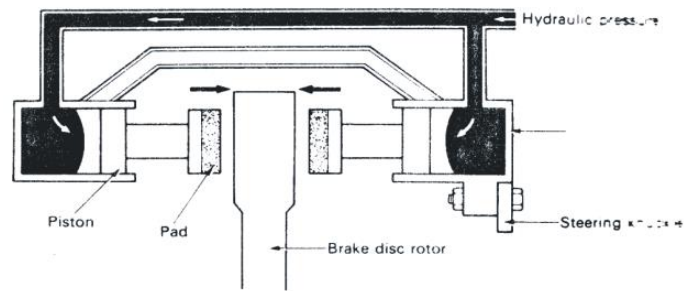


Gambar 2.11 Rem cakram^[3]

2.3.1 Jenis-jenis Rem Cakram

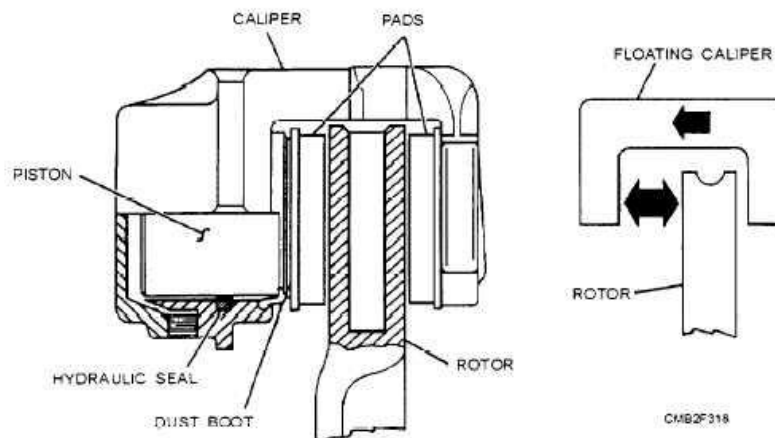
Rem cakram (disk brake) terdiri dari dua jenis, yaitu:

- a. **Tipe *fixed caliper*.** Pada rem cakram tipe ini, caliper tidak ikut bergerak serta terdapat beberapa pasang piston. Letak piston-piston tersebut ada pada kedua sisi dari *disk rotor*-nya. Sehingga ketika fluida dikenai gaya tekan, fluida tersebut akan menekan piston dari kedua sisi piringan gesek seperti yang terlihat pada gambar di bawah.



Gambar 2.12 Rem cakram *fixed caliper*^[3]

- b. **Tipe *floating caliper*.** Pada rem cakram tipe ini, *caliper* ikut bergerak karena reaksi dari gaya tekan fluida, hanya terdapat piston dari satu sisi piringan geseknya. Jadi ketika fluida dikenai gaya tekan, maka fluida tersebut akan menekan piston dan kanvas sebelah kanan, kemudian kaliper akan tertarik ke sebelah kanan, yang membuat kanvas sebelah kiri akan menekan piringan dari sebelah kiri.

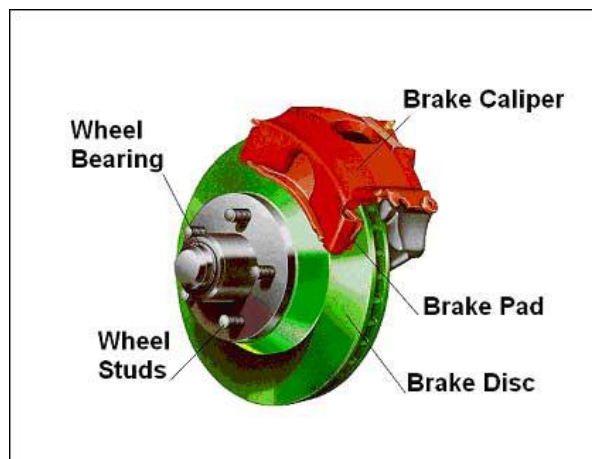


Gambar 2.13 Rem cakram *floating caliper*^[3]

Rem cakram (*Disk Brake*) terdiri atas sebuah cakram terbuat dari baja yang dijepit oleh lapisan rem (pelat gesek) dari kedua sisinya pada waktu pengereman. Kedua plat gesek ini akan menjepit cakram untuk menghentikan putaran poros, mengatur putaran poros, dan menghentikan

putaran yang tidak dikehendaki. Dengan jepitan antara kedua pelat gesek, maka akan terjadi gesekan antara pelat gesek dengan cakram, juga antara roda dengan aspal.

Rem cakram mempunyai sifat-sifat yang baik seperti mudah dikendalikan, pengereman yang stabil, radiasi yang baik terhadap panas (berfungsi baik pada suhu tinggi maupun rendah).



Gambar 2.14 Kontruksi rem cakram^[3]

Bagian utama rem cakram adalah :

1. Kaliper (*Caliper*)

Kaliper terdiri atas rumah dan silinder berpiston dan sil-sil di dalam silindernya. Material gesek atau pad terdapat dalam kaliper. Cara kerjanya adalah seperti sebuah ragum yang menjepit benda kerjanya karena adanya gaya aksi dan reaksi.



Gambar 2.15 Kaliper^[3]

2. Piringan Gesek (Disk Rotor)

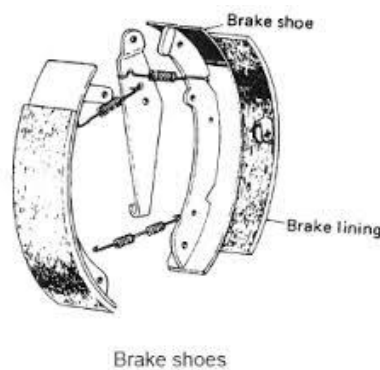
Piringan gesek ini harus terbuat dari bahan yang baik dengan dimensi yang teliti. Material itu harus punya sifat aus (wear resistance) yang baik, apabila rem ini direncanakan untuk kendaraan berat.



Gambar 2.16 Piringan gesek^[3]

3. Kanvas Rem (*Brake Pad*)

Kanvas rem terpasang pada kaliper. Kanvas ini dipasangkan dengan paku keling pada daerah lasnya yang terbuat dari besi. Pad ini diberi batas aus sama seperti piringan gesek.



Gambar 2.17 Kanvas rem^[3]

4. *Minyak Rem*

Suatu sistem hidrolik menggunakan fluida untuk mentransmisikan gaya dan tekanan. Fluida yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

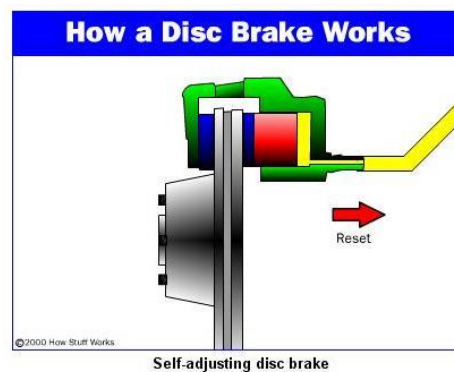
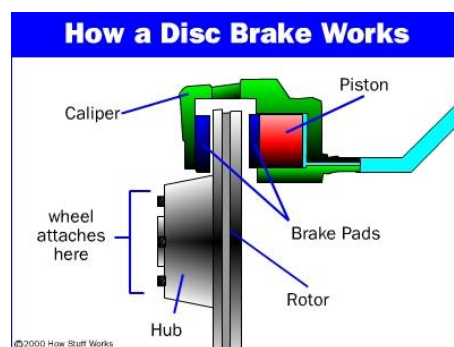
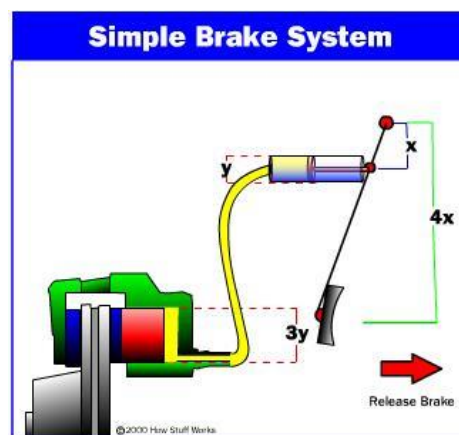
- a. Tidak bersifat korosif.
- b. Punya kualitas lubrikasi yang tinggi.
- c. Stabil dalam jangka waktu yang lama.
- d. Punya titik didih yang tinggi.
- e. Bersih, tidak mengandung partikel yang dapat mengganggu sistem pengereman.

2.3.2 Prinsip Kerja Rem Cakram

Rem cakram menggunakan fluida dalam prinsip kerjanya. Jika kita menekan handle rem maka akan terjadi tekanan yang besar dalam silinder. Fluida akan bergerak untuk menekan ke segala arah. Fluida menekan piston, piston menekan pelat gesek sebelah kanan, maka pelat gesek akan menekan cakram. Karena handle rem masih dalam keadaan tertekan maka tekanan fluida masih tinggi, lalu caliper akan tertekan ke sebelah kanan karena terjadi sliding pada braket. Sehingga pelat gesek sebelah kiri juga akan terdorong ke kanan dan akan ikut menjepit cakram. Jadi dengan jepitan kedua pelat gesek tersebut ke cakram maka akan menghentikan putaran poros roda, dan sistem pengeremannya akan setimbang. Secara ringkas, cara kerja rem cakram akan dijelaskan melalui urutan mekanisme seperti dibawah ini :

1. Tangan memberi gaya pada handle rem
2. Gaya menekan tuas rem
3. Seal menekan fluida (minyak rem)
4. Fluida menjadi bertekanan tinggi dan menekan ke segala arah
5. Fluida menekan piston
6. Piston menekan pelat gesek sebelah kanan
7. Pelat gesek sebelah kanan menekan cakram
8. Tuas rem masih ditekan sehingga tekanan fluida masih tinggi

9. Fluida makin banyak dan ruang fluida makin besar sehingga caliper bergerak ke kanan.
10. Pelat gesek sebelah kiri juga terdorong ke kanan dan ikut menjepit cakram.
11. Roda berputar makin lambat hingga akhirnya berhenti.



Gambar 2.18 Prinsip kerja rem cakram^[3]

2.4 Modul 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 menggerakkan 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.



Gambar 2.19 Modul Relay^[4]

Modul relay ini dapat digunakan sebagai switch untuk menjalankan berbagai peralatan elektronik. Misalnya lampu listrik, motor listrik dan berbagai peralatan elektronik lainnya. Kendali on/off switch (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor, yang setelah diproses mikrokontroler akan menghasilkan perintah kepada relay untuk melakukan fungsi on/off.

Termasuk dalam paket ini :

1. Kit relay untuk peralatan listrik AC/DC.
2. Kabel pin dan konektor.

2.5 Modul GSM 800L

SIM800L adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT.

AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter „AT” yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).



Gambar 2.20 Modul GSM SIM800L^[2]

Berikut ini spesifikasi dari modul gsm sim 800L :

1. Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz.
2. Terhubung dengan jaringan GSM global menggunakan 2G SIM.

3. Voice call dengan external 8 speaker dan electret microphone.
4. Kirim dan terima SMS.
5. Kirim dan terima GPRS data (TCP/IP , HTTP).
6. GPIO ports , misalnya untuk buzzer dan vibrational motor.
7. AT command interface dengan deteksi “auto baud”.

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM.



Gambar 2.21 Datasheet SIM 800L^[2]

2.6 Motor Servo

Motor servo biasanya digunakan untuk robot berkaki, berlengan atau sebagai aktuator pada mobile robot. Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, beberapa gear, sebuah potensiometer, sebuah output shaft dan sebuah rangkaian kontrol elektronik. Motor servo dikemas dalam berbentuk segi empat dengan sebuah output shaft motor dan konektor dengan 3 kabel yaitu power, control, dan ground. Gear motor servo ada yang terbuat dari plastik, metal atau titanium. Di

dalam motor servo terdapat potensiometer yang digunakan sebagai sensor posisi. Potensiometer tersebut dihubungkan dengan output shaft untuk mengetahui posisi aktual shaft. Ketika motor dc berputar, maka output shaft juga berputar dan sekaligus memutar potensiometer. Rangkaian kontrol kemudian dapat membaca kondisi potensiometer tersebut untuk mengetahui posisi aktual shaft. Jika posisinya dengan yang diinginkan, maka motor dc akan berhenti. Sudut operasi motor servo (operating angle) bervariasi tergantung jenis motor servo.

2.6.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Sebenarnya prinsip kerja dari motor servo tak jauh berbeda dibanding dengan motor DC yang lain. Hanya saja motor ini dapat bekerja searah maupun berlawanan jarum jam. Derajat putaran dari motor servo juga dapat dikontrol dengan mengatur pulsa yang masuk ke dalam motor tersebut.

Motor servo akan bekerja dengan baik bila pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekwensi 50 Hz. Frekwensi tersebut dapat diperoleh ketika kondisi Ton duty cycle berada di angka 1,5 ms. Dalam posisi tersebut rotor dari motor berhenti tepat di tengah-tengah alias sudut nol derajat atau netral.

Pada saat kondisi Ton duty cycle kurang dari angka 1,5 ms, maka rotor akan berputar berlawanan arah jarum jam. Sebaliknya pada saat kondisi Ton duty cycle lebih dari angka 1,5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam.



Gambar 2.22 Motor Servo^[1]