

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Sistem *Power Window* dan *Central Lock*

Seiring dengan kemajuan jaman perkembangan dari IPTEK dalam bidang otomotif, perkembangannya lebih cenderung pada aspek keamanan, kenyamanan dan ramah lingkungan. Hal tersebut dapat kita jumpai pada kendaraan model sekarang yaitu untuk aspek kenyamanan, dalam pengoperasian suatu sistem lebih cenderung pada otomatisasi. Sistem power window merupakan rangkaian dari elektrikal bodi yang berfungsi untuk membuka dan menutup jendela dengan menggunakan *switch*, motor *power window* berputar ketika *switch power window* ditekan. Perputaran power window akan berubah naik dan turun melalui regulator jendela untuk membuka atau menutup jendela. Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC.

Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (torsi).

1. Motor DC

Motor arus searah digunakan dimana kontrol torsi dan kecepatan dengan rentang yang lebar diperlukan untuk memenuhi kebutuhan aplikasi. Sifat dari motor DC bila tenaga mekanik yang diperlukan cukup kecil maka motor DC yang digunakan cukup kecil pula. Motor DC untuk tenaga kecil pada umumnya menggunakan magnet permanen sedangkan motor listrik arus searah yang dapat menghasilkan tenaga mekanik besar menggunakan magnet listrik. Arah putaran motor DC magnet permanen ditentukan oleh arah arus yang mengalir pada kumparan jangkar. Pembalikan ujung-ujung jangkar tidak membalik arah putaran. Salah satu keistimewaan motor DC ini adalah kecepatannya dapat

dikontrol dengan mudah. Kecepatan motor magnet permanen berbanding langsung dengan harga tegangan yang diberikan pada kumparan jangkar. Semakin besar tegangan jangkar, semakin tinggi kecepatan motor. Ada beberapa tipe motor DC yang berbeda-beda dalam metode penggunaannya antara lain :

a. Motor DC jenis seri

Motor DC jenis seri terdiri dari medan seri (diidentifikasi dengan S1 dan S2) dibuat dari sedikit lilitan kawat besar yang dihubungkan seri dengan jangkar. Jenis motor DC ini mempunyai karakteristik torsi start dan kecepatan variabel yang tinggi, ini berarti bahwa motor dapat start atau dapat menggerakkan beban yang sangat berat, tetapi kecepatan akan bertambah kalau beban turun.

b. Motor DC jenis shunt

Kumparan medan shunt (diidentifikasi dengan F1 dan F2) dibuat dengan banyak lilitan kawat kecil, karena itu mempunyai tahanan yang tinggi. Motor shunt mempunyai rangkaian jangkar dan medan yang dihubungkan paralel yang memberikan kekuatan medan dan kecepatan motor yang sangat konstan. Untuk membalik motor DC shunt, adalah dengan membalik aliran arus pada medan shunt atau jangkar.

c. Motor DC jenis *compound*

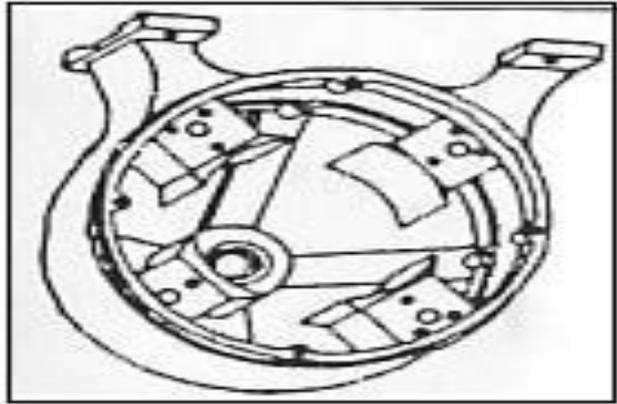
Motor DC jenis ini menggunakan lilitan seri dan shunt. Hubungan dua lilitan ini menghasilkan karakteristik pada motor medan shunt dan motor medan seri. Kecepatan motor tersebut bervariasi lebih sedikit dibandingkan motor shunt, tetapi tidak sebanyak motor seri. Motor DC jenis *compound* juga mempunyai torsi starting yang agak besar, jauh lebih besar dibandingkan dengan motor shunt, tetapi sedikit lebih kecil dibandingkan motor seri. Keistimewaan gabungan ini membuat motor *compound* memberikan variasi penggunaan yang luas.

Biasanya motor dipasang untuk mengerjakan pekerjaan tertentu yang memerlukan arah putaran yang tepat. Arah putaran motor DC tergantung pada arah medan dan arah aliran arus pada jangkar.

2. Konstruksi Motor DC

a. Stator motor DC

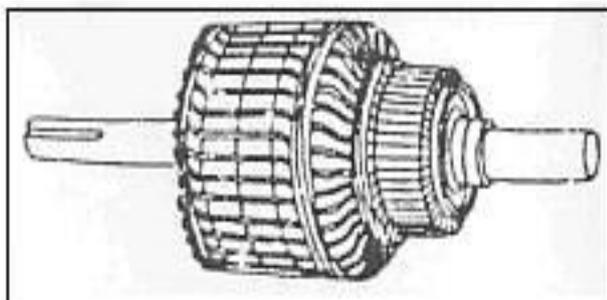
Fungsi stator sebagai bagian dari rangkaian magnetik, dan oleh karenanya mempunyai seperangkat kutub medan yang dipasangkan disebelah dalam stator.



Gambar 2.1. Konstruksi stator motor DC. (Anonim, tt)

b. Rotor atau Jangkar motor DC

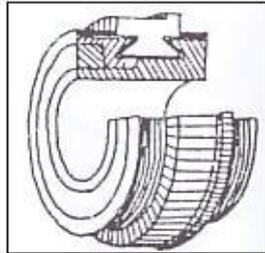
Fungsi dari rotor atau jangkar yaitu untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar. Rotor terdiri dari poros baja dimana tumpukan keping-keping inti yang berbentuk silinder dijepit. Pada inti terdapat alur-alur dimana lilitan rotor diletakkan.



Gambar 2.2. Rotor atau jangkar motor DC (Anonim, tt)

c. Komutator

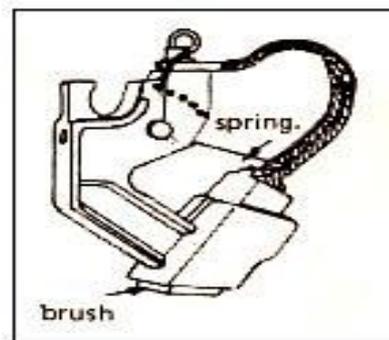
Konstruksi dari komutator terdiri dari lamel-lamel, antar lamel dengan lamel lainnya diisolasi dengan mica.



Gambar 2.3. Komutator (Anonim, tt)

d. Sikat (*Brush*)

Fungsi dari sikat-sikat adalah untuk jembatan bagi aliran arus dari lilitan jangkar beban, aliran arus tersebut akan mengalir dari sumber dan diterima oleh kontaktor.



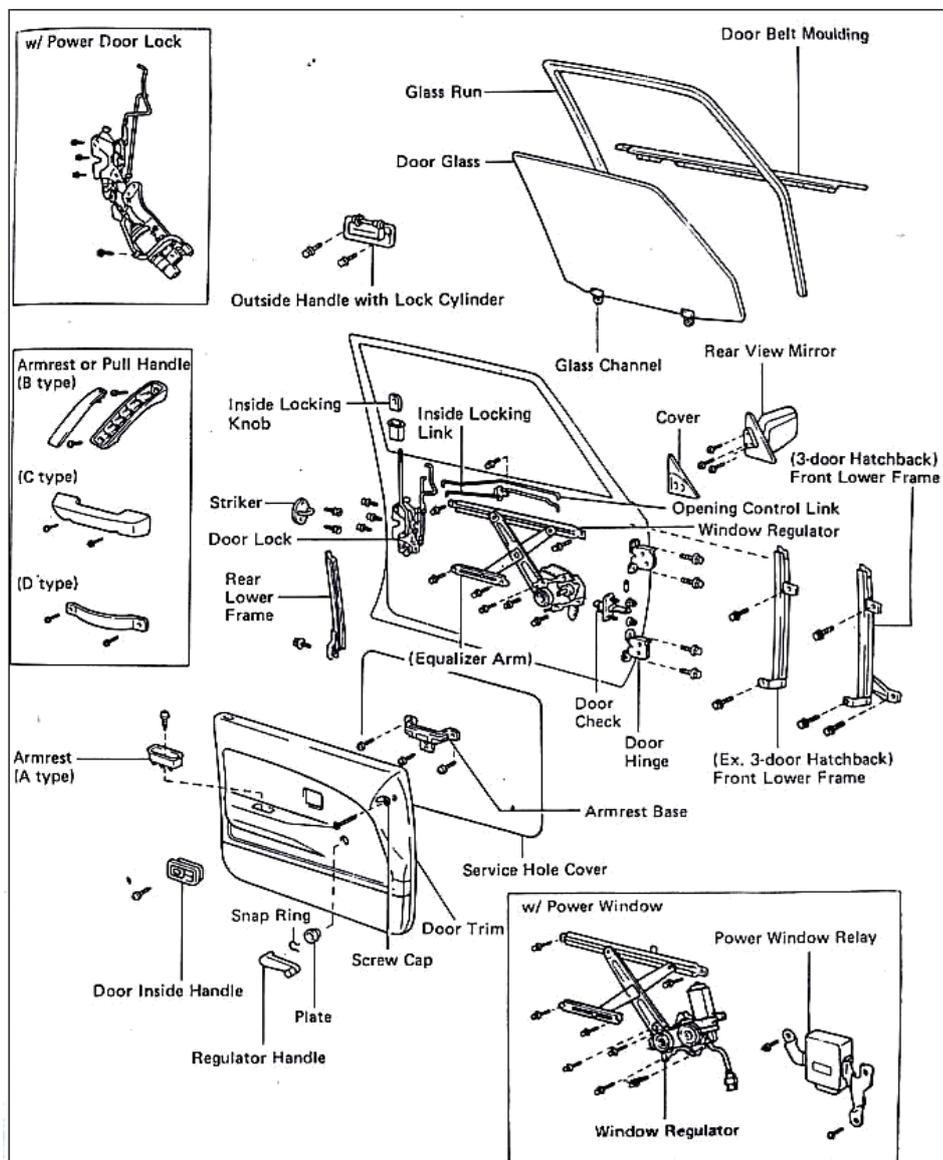
Gambar 2.4. Brush dan pemegangnya (Anonim, tt)

e. Prinsip kerja Motor DC

Berdasarkan pada prinsip kemagnetan, maka motor DC menggunakan prinsip kemagnetan diatas. Penghantar yang mengalirkan arus ditempatkan tegak lurus pada medan magnet, cenderung bergerak tegak lurus terhadap medan. Besarnya gaya yang didesakkan untuk menggerakkan berubah sebanding dengan kekuatan medan magnet. Besarnya arus yang mengalir pada penghantar, dan panjang penghantar.

2.2 Sistem Power Window

Sistem *power window* adalah sistem untuk membuka dan menutup jendela dengan menggunakan *switch*, motor *power window* berputar ketika *switch power window* ditekan. Perputaran *power window* akan berubah naik dan turun melalui regulator jendela untuk membuka atau menutup jendela.



Gambar 2.5. Sistem *power window*

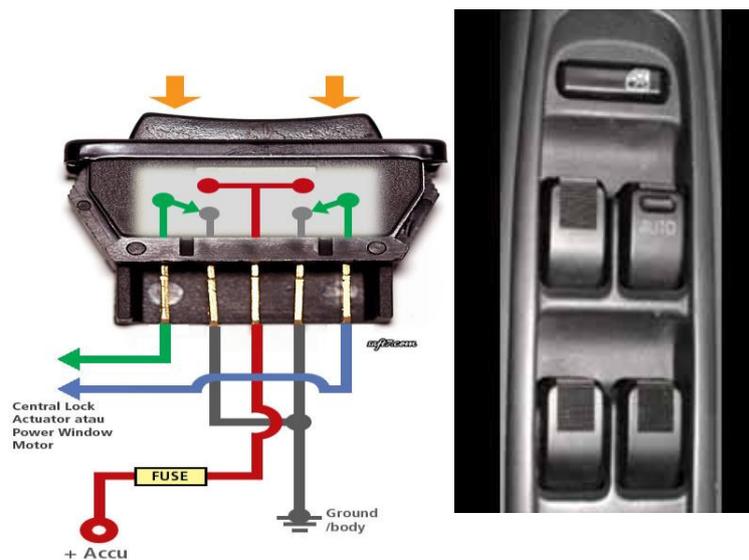
1. Komponen-komponen *Power Window*

Dalam sistem *power window* ada beberapa komponen utama yang berperan penting dalam proses kinerjanya yaitu sebagai berikut :

A. Saklar utama *power window* (*Power window main switch*).

Letak dari switch utama (*master switch*) *power window* ada pada pintu pengemudi. Switch utama *power window* berfungsi sebagai :

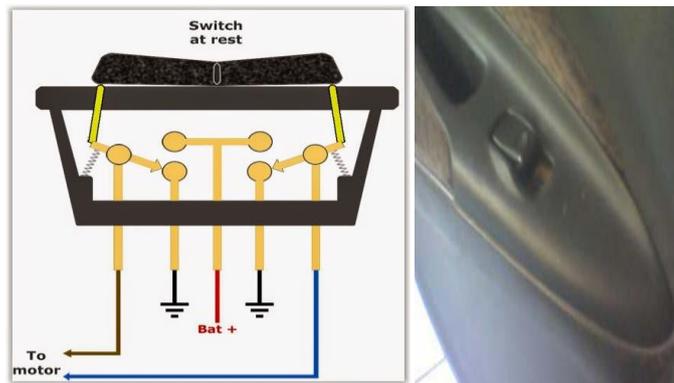
- a) Switch utama *power window* mengontrol semua sistem dari *power window*.
- b) Switch utama *power window* menggerakkan semua motor *power window*.
- c) Switch pengunci jendela (*window lock switch*) membuat proses menutup dan membuka jendela tidak terjadi kecuali pada jendela pengemudi.



Gambar 2.6. *Power window main switch* (Anonim, tt)

2. *Switch power window*

Masing-masing *switch power window* berfungsi menggerakkan motor *power window* dari masing-masing jendela penumpang depan dan belakang, Letak dari *switch power window* ada pada masing-masing pintu.



Gambar 2.7 *switch power window tunggal* (Anonim, tt)

3. Regulator Jendela (*window regulator*)

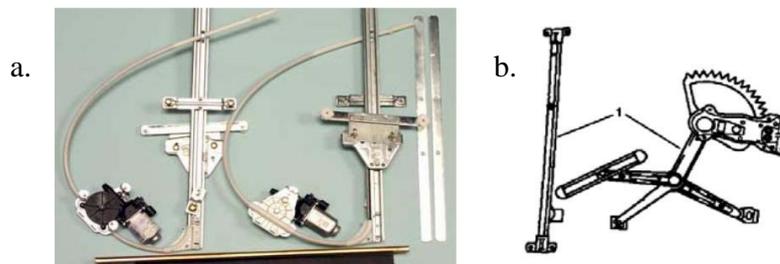
Window regulator berfungsi sebagai gerakan berputar dari motor *power window* adalah gerakan keatas dan kebawah untuk membuka dan menutup jendela. Tipe regulator jendela yang ada *pada power window* ada dua yaitu :

a) Tipe regulator jenis x-arm

Merupakan regulator yang penggeraknya menggunakan kabel untuk pengoperasian *power window*. Mempunyai kelebihan suara yang tidak berisik dan tidak menggunakan banyak tempat. Biasa digunakan kendaraan kecil dan kendaraan penumpang.

b) Tipe regulator jenis kabel

Merupakan regulator yang penggeraknya menggunakan kabel untuk pengoperasian *power window*. Mengeluarkan bunyi saat beroperasi dan memakan banyak tempat. Biasa digunakan kendaraan-kendaraan besar.

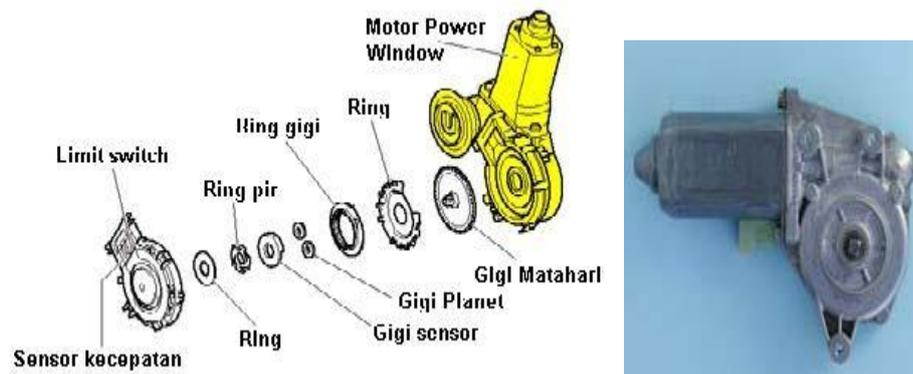


Gambar 2.8. a. *Regulator power window tipe kabel*

b. *Regulator power window tipe x-arm*

4. Motor *power window*

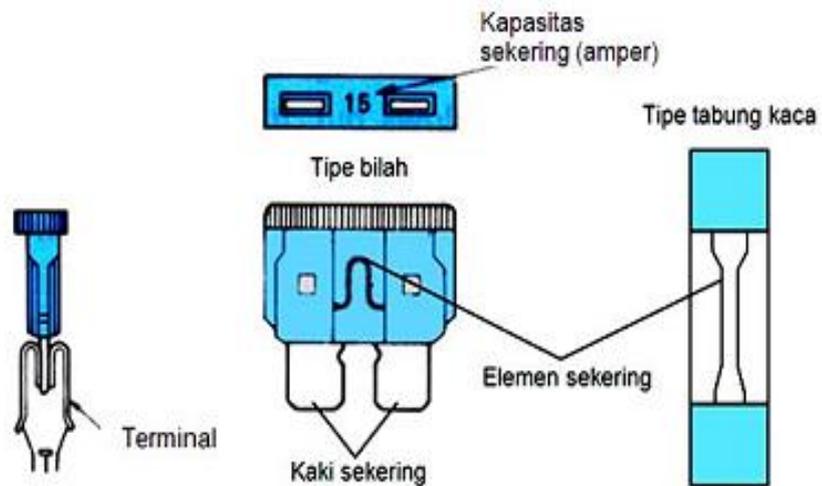
Motor *power window* penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis, operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (torsi)



Gambar 2.9. Motor *power window* (Anonim, tt)

6. Sekring (*Fuse*)

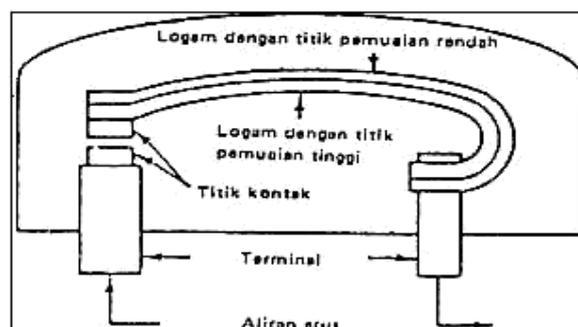
Fuse berfungsi sebagai pengaman dari kerusakan pada jaringan kelilistrikan. Apabila arus listrik yang mengalir lebih besar dari kapasitasnya maka logam fuse akan putus.



Gambar 2.10. Fuse (Anonim, tt)

7. Circuit Braker

Circuit braker fungsinya sama denagn fuse, pada fuse apabila ada arus yang mengalir melebihi kapasitasnya fuse akan putus sedangkan pada *circuuit braker* kontaknya akan membuka.



Gambar 2.11. *Circuit braker* (Anonim, tt)

8. Baterai

Fungsi baterai sebagai sumber arus atau penyuplai arus ke tiap sistem yang membutuhkan arus dalam pengopersiannya.

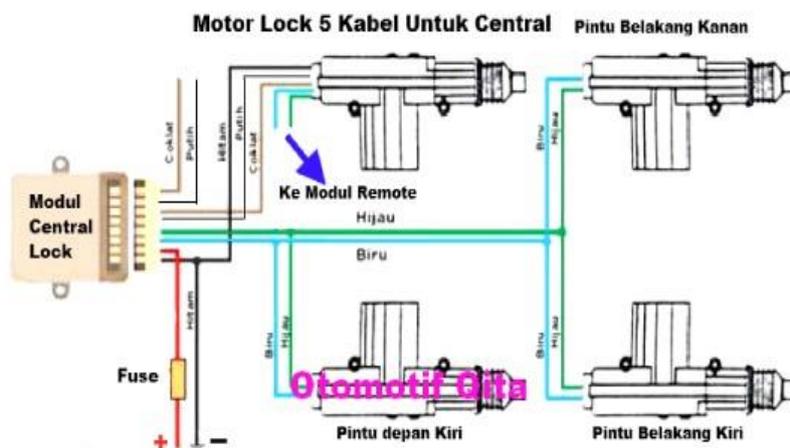


Gambar 2.12 baterai (Anonim, tt)

2.3 Central Lock

Merupakan suatu sistem pengaman yang terdapat pada pintu mobil yang berfungsi untuk mengunci semua sistem mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi pengemudi.

Gambar Central Lock Sistem



Gambar 2.13 Central Lock (www.shaft7.com)

1. Komponen Utama *Central lock*

A. *Door lock actuator*

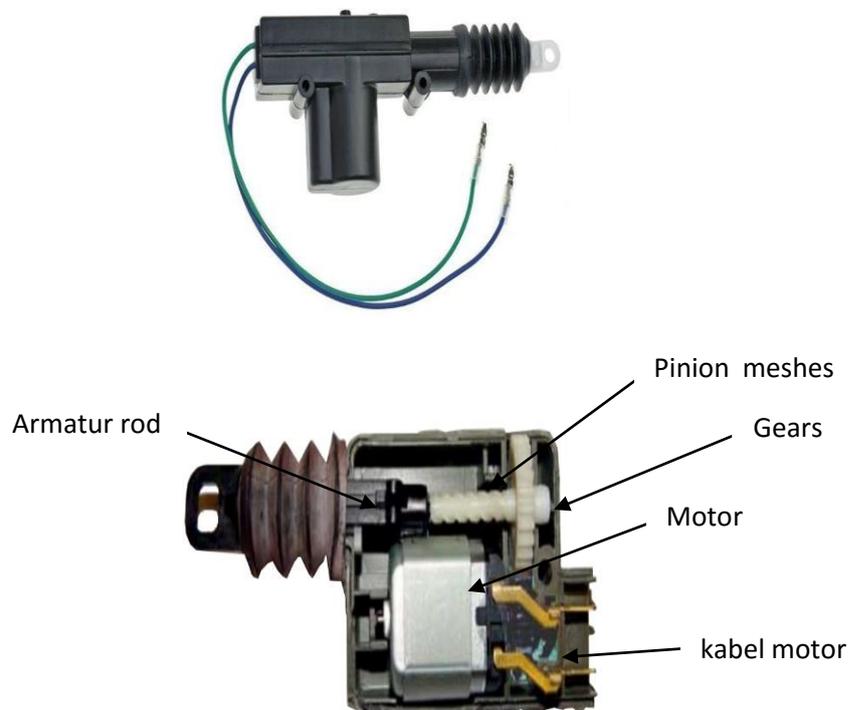
Berfungsi sebagai penarik dan pendorong tuas pengunci pintu mobil, yang digerakan oleh motor listrik DC yang dapat berputar kekanan dan kekiri. *Actuator* set terdiri dari dua jenis yaitu:

a. *Actuator* utama

Berfungsi sebagai pengendali atau central dari semua actuator, artinya jika actuator di gerakkan secara manual (ditarik atau didorong) maka semua actuator yang lain akan bergerak dengan gerakan yang sama, oleh sebab itu ditempatkan pada pintu pengemudi.

b. *Actuator* individu

Befungsi sebagai penarik dan pendorong tuas pintu mobil secara individu, artinya hanya berlaku pada masing-masing pintu saja.



Gambar 2.14 *Door lock actuator* (www.shaft7.com)

Komponen dari *door lock actuator* adalah sebagai berikut:

a. Motor

Sama halnya dengan sistem *power window* motor *central lock* menggunakan motor DC, karena motor DC dapat diubah arah putarannya dengan mengubah arah arus listriknya.

b. Gears

Berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor ke *pinion meshes*.

c. *Pinion meshes*

Pinion meshes tertaut dengan *rack meshes* yang menyatu dengan *armatur rod*. Dengan seperti itu *pinion meshes* dapat menggerakkan *armature rod*.

d. *Armatur rod*

Berfungsi untuk menggerakkan *locking link*.

e. *Changeover contact* / Saklar

Changeover contact hanya terdapat pada *door lock actuator* pada pintu sisi pengemudi saja. Bekerja berdasarkan gerakan dari *armatur rod*, saat *armatur rod* bergerak pada posisi *lock* maka saklar juga pada posisi *lock* begitu juga sebaliknya saat *armatur rod* bergerak pada posisi *unlock*, saklar juga akan bergerak pada posisi *unlock*.

f. Kabel kontak/saklar

Kabel saklar terdiri dari tiga kabel. Satu kabel dihubungkan dengan massa, dan dua kabel yang lainnya dihubungkan dengan *door lock control unit*.

g. Kabel motor

Berfungsi mengalirkan arus menuju ke motor.

c. *Door locking mechanisme*

Berfungsi untuk mengoperasikan sistem pengunci secara manual. Sedangkan fungsi *door locking mechanisme* dalam sistem *central lock* adalah sebagai aktualisasi dari kerja *door lock actuator*.



Gambar 2.15 *Door locking mechanisme* (Anonim, tt)

Komponen *door locking mechanisme* adalah sebagai berikut:

a. *Locking knob*

Untuk menekan *locking link* yang berhubungan dengan *door lock*. Khusus untuk pintu sisi pengemudi, *locking knob* juga berfungsi sebagai penekan saklar yang akan mengontrol sistem pengunci semua pintu.

b. *Locking link*

Locking link dihubungkan dengan *locking knob* dan *armatur rod* dari *door lock actuator*. Berfungsi untuk mengoperasikan *door lock* (mengunci dan membuka kunci) berdasarkan penekanan pada *locking knob* dan *door lock actuator*.

c. *Locking cylinder*

Berfungsi untuk mengoperasikan *door lock* (mengunci dan membuka kunci) dari luar.

d. *Door lock*

Berfungsi untuk pengait antara pintu dengan striker dan juga sebagai pengunci dari perkaitan antara pintu dengan striker.

e. *Door outside handle*

Berfungsi untuk membuka pintu dari luar dengan membebaskan perkaitan antara *door lock* dengan *striker*.

f. *Door inside handle*

Mempunyai fungsi yang sama dengan dengan *door outside handle*, hanya *door inside handle* di fungsikan dari dalam kendaraan.

g. *Opening control link*

Berfungsi untuk membebaskan perkaitan antara *door lock* dengan stiker. Komponen ini berkerja berdasarkan *outside* dan *inside handle*.

h. *Striker*

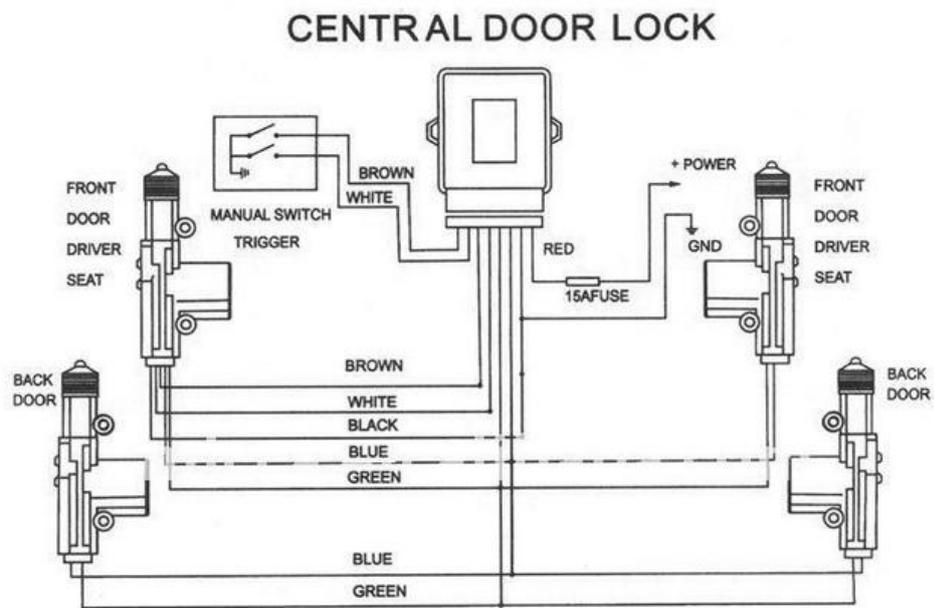
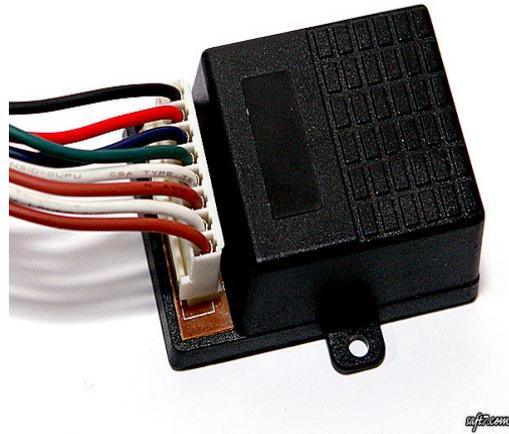
Menempel pada bodi kendaraan. Striker dikait dengan dengan *door lock* agar pintu bisa terkait atau terkunci.

i. Kunci pengaman anak-anak

Hal ini di desain agar pada saat kunci di posisikan *lock* maka pintu tidak bisa di buka dari dalam. Cara kerjanya adalah dengan mematikan fungsi dari *inside handle* sehingga yang bekerja hanya *outside handle*. Kunci anak-anak hanya terdapat pada pintu bagian belakang saja.

B. *Control Module* atau *Door Lock Control Unit*

Komponen ini sebagai pengendali dai semua actuator yang terhubung, sehingga arur listrik yang mengalir pada motor actuator lamanya dapat di batasi hanya sekitar 1-2 detik saja, setelah itu berhenti atau terputus. hal ini untuk menjaga agar motor tidak rusak atau terbakar akibat *overload*.



Gambar 2.16 Control Module atau Door Lock Control Unit (www.shaft7.com)

Adapun komponen dari door lock control unit adalah sebagai berikut:

a. Relay

Yaitu suatu *switch elektrik* atau saklar yang membuka dan menutupnya dioperasikan oleh suatu magnet listrik. Pada *door lock control unit* dua buah relay tipe SPDT (*Single pole double throw*).

Relay berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus yang menuju *door lock actuator*. Kerja relay di tentukan oleh transistor.

b. Transistor

Merupakan suatu alat semi konduktor yang dapat digunakan sebagai *amplifikasi, switch, stabilisator* tegangan dan juga sebagai modulasi isyarat (*signal*). Kelengkapan yang lain berupa batang / kawat penghubung, plat pengunci, klem dan kabel. Batang / kawat berfungsi sebagai penghubung mekanis antara actuator dengan tuas pengunci pintu mobil.

Untuk *central lock system* yang dilengkapi dengan remot control dan alarm ataupun *acecoris* yang lain, maka pada sistem tersebut harus di tambahkan sebuah *electronic control machine* yang berfungsi sebagai kontrol utama (*main control* atau *main machine*). *Electronic control machine* terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian pengontrol *central lock*, bagian alarm dan *accecories*.

Main *machine* / ECU alarm berfungsi sebagai rangkaian elektronik penerima sinyal dari remot control, sehingga memungkinkan central lock sistem di kendalikan dari jarak jauh, yang kemudian ECU akan meng `ON` kan atau meng `OFF` kan alarm, lampu indikator dan lain-lain. Serta mengaktifkan *central lock system* (membuka atau menutup).

Pada penulisan tugas akhir ini penulis hanya mengambil tipe central lock yang manual, sehingga tidak terdapat *electronic control machin*.