



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Telepon (0274) 586168 psw.276,289,292, (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website: <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id : teknik@uny.ac.id

SERTIFIKAT

No. 58/UN34.15/DL.17/2021

Diberikan kepada:

Tafakur, S.Pd.M.Pd.

Sebagai

Pemateri

*Pengembangan Simulator dan Pelatihan Sistem Central DoorLock
bagi Guru SMK Ma`arif 1 Wates, Kulonprogo*

14-16 Juni 2021



Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Prof. Herman Dwi Surjono Ph.D.

NIP. 19640205 198703 1 001



**Materi Pengembangan Simulator dan Pelatihan Sistem Central DoorLock
bagi Guru SMK Ma'arif 1 Wates, Kulonprogo**

No.	Materi	Jumlah Jam
1	Teori Sistem Central DoorLock	6
2	Praktik Sistem Central DoorLock	6
3	Pengembangan perangkat Pembelajaran Sistem Central DoorLock	6
4	Pengembangan simulator Sistem Central DoorLock	6
	Jumlah	24

Yogyakarta, 17 Juni 2021
Ketua Pelaksana,

Ir. Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1 003

**MATERI PELATIHAN
PENGEMBANGAN SIMULATOR DAN PELATIHAN SISTEM CENTRAL
DOORLOCK BAGI GURU SMK MA`ARIF 1 WATES, KULONPROGO**

TEKNOLOGI CENTRAL DOORLOCK

**Disajikan pada Program Pengabdian kepada Masyarakat
Tanggal 14-16 Juni 2021
Di SMK Ma`arif 1 Wates, Kulonprogo**



Disusun Oleh:

Tafakur, S.Pd.M.Pd. (NIP. 19890323 201504 1 004)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMTOIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2021**

A. PENDAHULUAN

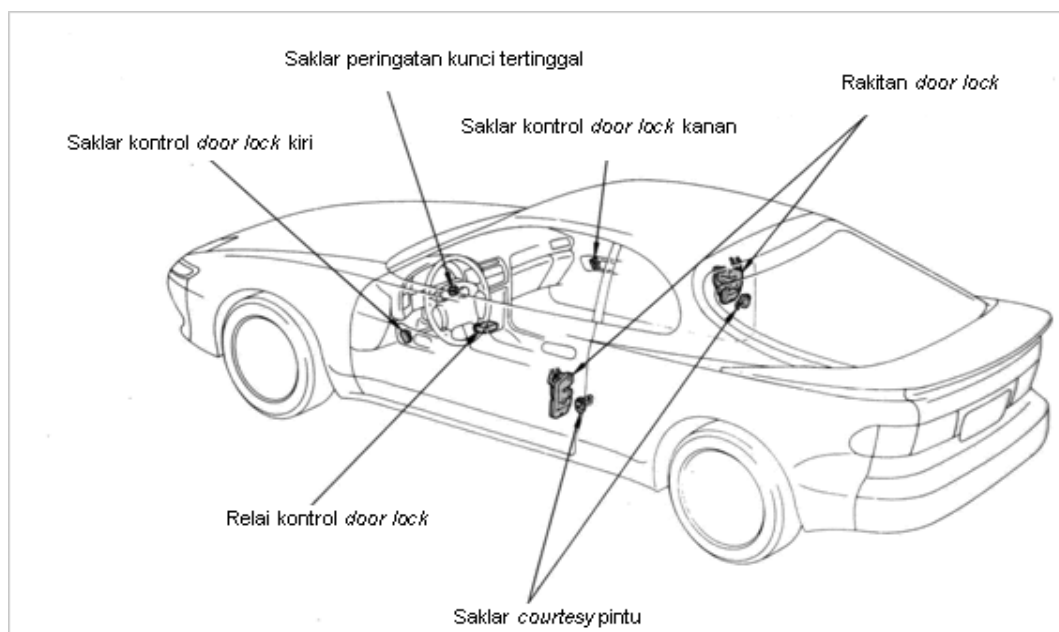
Kebutuhan fitur-fitur pada kendaraan tidak hanya berkaitan dengan kenyamanan, efisiensi bahan bakar, keamanan terhadap kecelakaan, maupun performa kendaraan, namun juga keamanan terhadap pencurian karena mobil atau kendaraan adalah fasilitas pribadi. Oleh karena itu, fitur ini juga perlu dilengkapi pada suatu mobil. Salah satu fitur keamanan mobil adalah fitur pengunci pintu. Fitur ini berfungsi untuk melakukan penguncian terhadap pintu-pintu mobil baik saat mobil tidak digunakan agar terhindar dari pencurian, serta saat mobil dikendarai agar pintu tidak sembarangan dapat dibuka. Selama ini, penguncian pintu-pintu dilakukan secara mekanis maupun elektrik. Pada kendaraan lama, penguncian pintu-pintu mobil dilakukan secara mekanis dengan menekan knop pengunci pada masing-masing pintu, serta melakukan penguncian dengan anak kunci jika dilakukan penguncian dari luar. Penguncian pintu dengan anak kunci biasanya hanya dapat dilakukan pada pintu-pintu depan mobil. Pada kendaraan-kendaraan modern, penguncian pintu-pintu dilakukan secara elektrik, sehingga memungkinkan penguncian semua pintu mobil secara serentak dalam satu kontrol. Istilah yang sering digunakan pada teknologi ini adalah central doorlock. Pada sistem electric central doorlock ini, fitur penguncian pintu menjadi lebih luas, yaitu: 1) Mengunci dan membuka pintu secara elektrik, 2) Pencegah kunci tertinggal, 3) Dua langkah fungsi membuka, dan Fungsi keamanan (saat jendela masih terbuka). Bahkan saat ini, sistem penguncian pintu juga diintegrasikan dengan sistem remote control, sehingga meningkatkan kenyamanan terhadap kendaraan.

B. FITUR SISTEM CENTRAL DOORLOCK

Central door lock merupakan suatu sistem pengaman pintu mobil (kunci pintu mobil) yang digerakkan secara elektrik (menggunakan motor listrik) dan diatur secara elektronik oleh control module, sehingga dapat dioperasikan secara terpusat (sentral). Jika pintu utama dikunci atau dibuka, maka semua pintu akan terkunci ataupun terbuka bersama dengan pintu utama. Pintu utama ini berada pada sisi pengemudi mobil. Bahkan bagasi juga sering menjadi satu kesatuan kontrol pada sistem central doorlock ini.

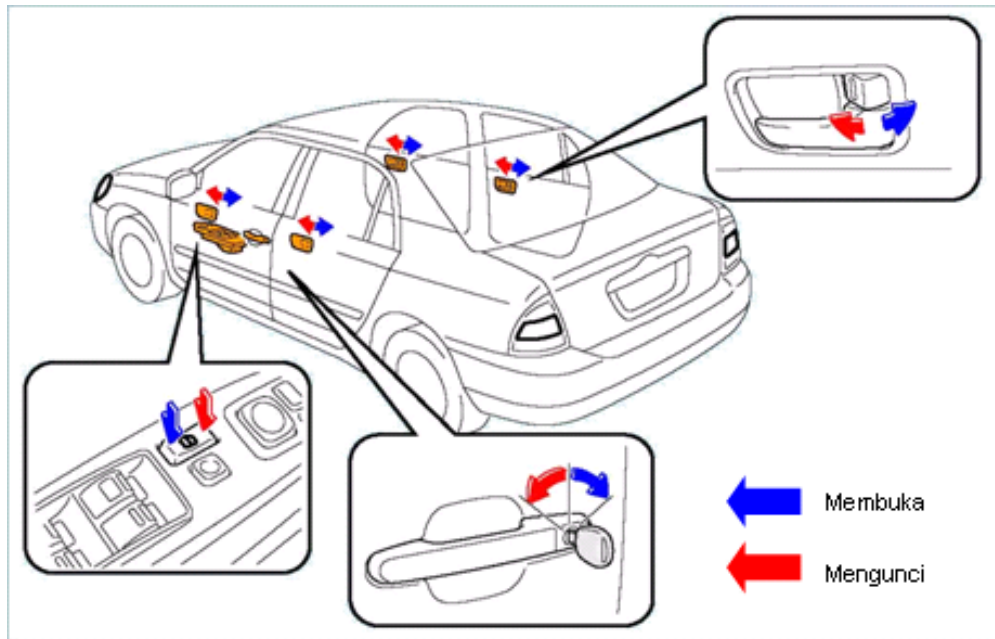
Saat ini, perkembangan central door lock dipadukan dengan remote control sebagai pengontrol penguncian pintu dari jauh atau sering disebut dengan keyless entry. Selain itu, untuk meningkatkan fitur keamanannya, ditambahkan modul

alarm yang umumnya sudah menyatu dengan remote. Sistem pengaman central lock mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi pengemudi. Jika switch manual yang berada sisi pengemudi ditarik atau ditekan maka pintu dengan sistem ini semua pintu akan terkunci atau terbuka secara bersamaan. Sistem ini juga dapat dioperasikan menggunakan remote control untuk posisi lock, dan unlock. Sistem central doorlock secara umum terdiri atas beberapa komponen utama meliputi motor doorlock, control modul, sirine, saklar courtesy pintu, serta mekanisme rakitan doorlock. Layout komponen sistem doorlock ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Penempatan komponen doorlock

Sistem central doorlock bekerja dengan melakukan penguncian dan pembukaan kunci secara serempak. Pengoperasian penguncian ini dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu: 1) menggunakan saklar manual pada sisi pengemudi, 2) menggunakan anak kunci pada sisi pengemudi, 3) menggunakan remote control yang biasanya menyatu dengan kunci kendaraan. Pengoperasian saklar-saklar doorlock dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Pengoperasian central doorlock

1. Sistem Penguncian Pintu Secara Manual

Sebelum digunakannya sistem pengaman penguncian pintu secara electric (electric Central Doorlock) pada beberapa jenis mobil, sebelumnya menggunakan sistem penguncian khusus secara manual. Penguncian ini dilakukan dengan menggunakan knob-knob yang berada pada setiap sisi pintu mobil. Selain pengoperasian dengan knob, penguncian pada sisi pengemudi dan sisi penumpang depan, biasanya dilengkapi dengan pengoperasian dengan anak kunci mobil. Cara kerja dari sistem ini keseluruhan dilakukan secara mekanik yaitu jika dioperasikan dari bagian dalam mobil, pengemudi atau penumpang tinggal menarik tuas pengunci yang berada pada pintu mobil bagian dalam maka tuas tersebut akan menarik pengunci pintu pada posisi terbuka. Sebaliknya jika pintu tersebut akan dikunci maka pengemudi atau penumpang tinggal mendorong tuas yang ada knobnya pada bagian ujung tersebut, maka tuas akan mendorong pada posisi mengunci sehingga pintu mobil tersebut tidak dapat dibuka dari dalam maupun dari luar, sebelum tuas tersebut ditarik kembali dari dalam atau dibuka dari luar menggunakan anak kunci.

2. Sistem Pengunci Pintu Mobil Central Door Lock Electric Dengan Anak Kunci

Sistem pengunci pintu pada teknologi ini mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan dari salah satu pengunci pintu mobil yang terletak pada pintu pengemudi. Jika knob

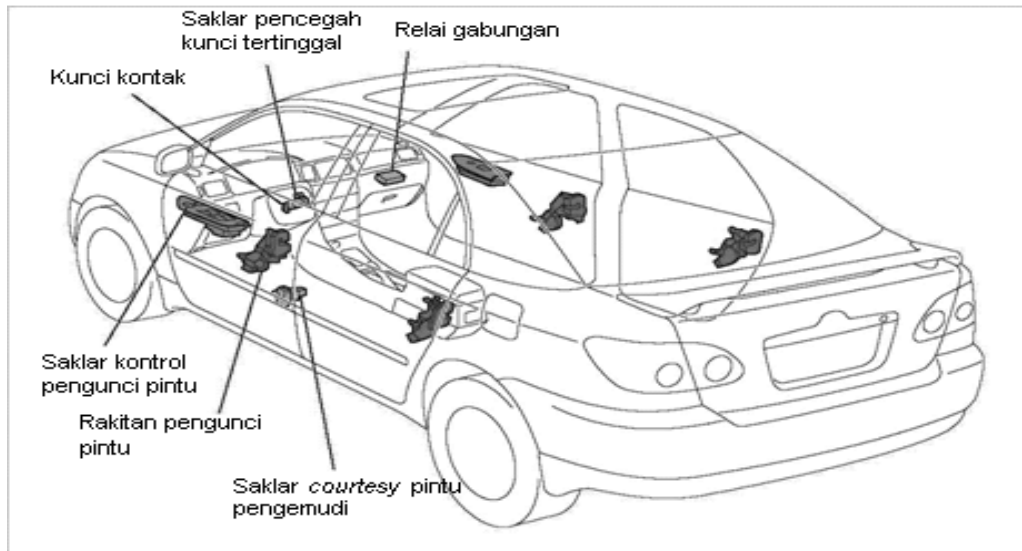
yang berada pada pintu pengemudi sebelah kanan ditarik atau ditekan dari dalam maka semua pintu mobil akan terkunci atau terbuka secara bersamaan. Selain dioperasikan menggunakan knob pada sisi pintu pengemudi, pengoperasian ini dapat dilakukan menggunakan anak kunci dari sisi pintu pengemudi. Ketika pintu dikunci maupun dibuka menggunakan anak kunci, maka akan memaksa bagian pengunci pintu untuk terbuka atau terkunci. Pada saat ini juga, maka akan memaksa motor doorlock pada sisi pengemudi untuk membuka atau mengunci. Motor doorlock pada sisi pengemudi berbeda dengan actuator doorlock pada sisi penumpang. Pada sisi pengemudi, actuator tidak hanya berfungsi untuk menggerakkan pengunci pintu, namun juga terdapat saklar yang digunakan sebagai masukan ke kontrol modul saat actuator bergerak karena paksaan oleh anak kunci pintu. Masukan dari saklar inilah selanjutnya diproses oleh control module untuk mengatur penguncian dan pembukaan pada actuator-actuator pada pintu-pintu mobil lainnya.

3. Sistem Pengunci Pintu Mobil Central Door Lock Electric Dengan Remote

Selain dapat dioperasikan secara manual tersebut, sistem central doorlock electric dapat dioperasikan menggunakan remote control dari jarak jauh yaitu untuk posisi lock dan unlock. Transmitter dipasangkan pada remote control, sedangkan transponder doorlock dipasangkan pada kendaraan. Ketika ditekan tombol pada remote control, sinyal yang dipancarkan oleh transmitter ditangkap oleh transponder. Sinyal ini selanjutnya diproses dan dikirimkan ke unit control module untuk melakukan aktuasi terhadap actuator central doorlock. Selain itu, pada beberapa kendaraan, dilakukan aktuasi pula pada lampu sein/hazard, klakson, ataupun alarm.

C. KOMPONEN CENTRAL DOOR LOCK

Dalam menunjang fungsi-fungsi dan fiturnya central doorlock terdiri atas berbagai komponen, baik komponen mekanis maupun komponen elektroniknya. Secara umum, komponen-komponen central doorlockf terdiri atas baterai, fuse, saklar kontrol doorlock, central module, actuator doorlock, saklar courtesy pintu-pintu, remote dan transmitter, unit transponder, dan alarm. Komponen-komponen sistem central doorlock dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Komponen-komponen central doorlock

1. Door Switch

Door switch pada sistem central doorlock berfungsi sebagai trigger negative untuk memutus dan menyambungkan arus ke dalam main unit sebagai salah satu komponen yang memberikan sinyal ke dalam main unit. Door switch biasanya dipasang pada bagian pintu sisi pengemudi. Door switch sebenarnya adalah saklar 3 terminal yang memberikan sinyal kepada central modul. Gambar konstruksi door switch dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Door switch

2. Central Modul/relay gabungan

Central module pada sistem central door lock berfungsi untuk mengatur arah aliran arus yang masuk ke dalam motor central door lock untuk dua posisi lock dan unlock. Selain itu, central modul juga memberikan pengaliran arus kepada actuator dengan durasi tertentu (sekitar 2 detik) agar memberikan aktuasi kerja

kepada actuator sampai mendorong pengunci saja. Namun, saat ini, central module memiliki fitur yang berbeda-beda tergantung perkembangannya. Beberapa central module diberikan fitur untuk mengakomodasi fungsi remote control, fitur pencegah kunci tertinggal, serta fitur pintu yang belum ditutup dengan rapat. Secara konstruksi, terminal utama yang ada pada central module bermacam – macam ada yang menggunakan 8 kabel, 6 kabel bahkan ada yang 13 kabel. Namun, masing-masing terminal secara umum berfungsi untuk:

- a. Sumber daya utama yang terdiri dari terminal (+) dan terminal massa (-).
- b. Terminal untuk memberikan suplai arus listrik ke actuator central doorlock.
- c. Terminal sebagai masukan saklar kontrol doorlock
- d. Terminal masukan dari saklar courtesy pintu
- e. Terminal masukan limit switch actuator sisi pengemudi
- f. Terminal masukan pencegah kunci tertinggal
- g. Terminal untuk trasponder alarm

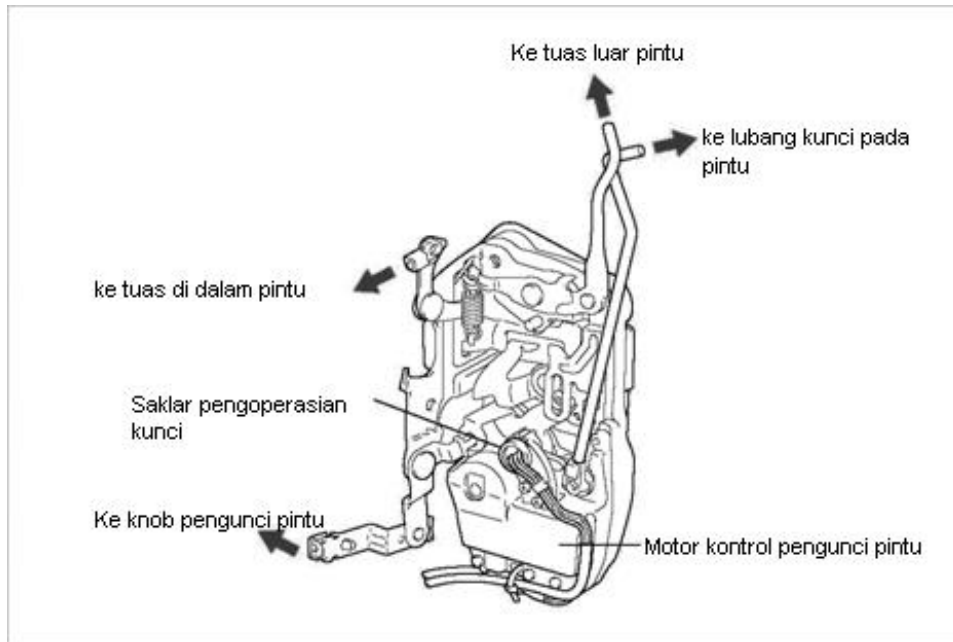
Berdasarkan berbagai fitur pada central modul tersebut, berikut dapat dilihat salah satu jenis central modul yang paling sederhana, yaitu hanya memiliki fitur membuka dan mengunci saja.



Gambar 5. Konstruksi Central module

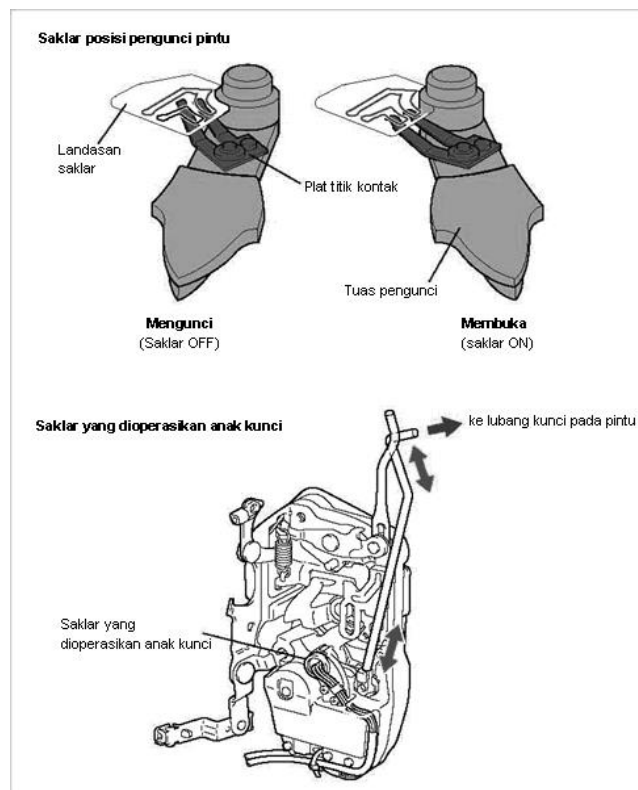
3. Rakitan doorlock

Komponen ini merupakan komponen mekanis yang berfungsi sebagai mekanisme central doorlock. Rakitan ini terdiri atas komponen-komponen yang dapat mengkonversi gerak putar motor doorlock menjadi gerakan translasi pada knob pengunci pintu. Selain komponen-komponen mekanis, pada rakitan ini juga terpasang komponen saklar kontrol doorlock, saklar pengoperasian kunci, serta saklar courtesy pintu. Gambar konstruksi rakitan doorlock dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. Rakitan doorlock

Saklar courtesy pintu bekerja untuk memberikan masukan kepada central module sebagai informasi penting agar pengendara tidak lupa menutup pintu dengan sempurna saat diaktifkan sistem penguncian pintu. Kondisi saklar ini dapat dilihat pada gambar 7.



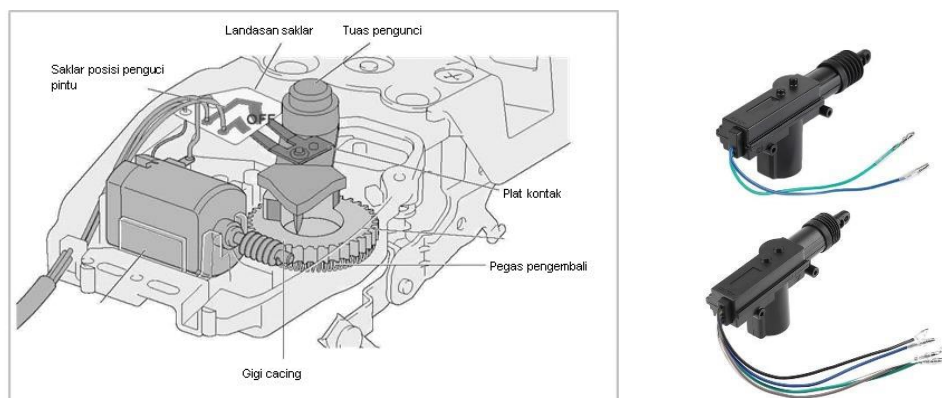
Gambar 7. Kondisi penguncian saklar pengunci pintu.

Jika kondisi pintu terbuka, maka saklar dalam kondisi terhubung, sedangkan saat pintu tertutup, maka saklar dalam kondisi tidak terhubung.

4. Motor central door lock

Motor Central Door Lock berfungsi sebagai actuator untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi Lock maupun Unlock. Motor doorlock pada sisi pengemudi berbeda dengan pada sisi penumpang. Pada sisi penumpang, motor doorlock hanya digunakan semata-mata untuk mengunci dan membuka kunci pintu saja. Untuk motor doorlock pada sisi pengemudi ditambahkan fitur saklar limit untuk memberikan pendeteksian posisi motor doorlock. Hal ini digunakan saat pintu dikunci maupun dibuka menggunakan anak kunci secara manual. Ketika actuator doorlock bergerak karena paksaan gerakan kunci tersebut, maka akan memberikan sinyal masukan kepada central unit untuk melakukan penguncian maupun pembukaan kunci pada pintu-pintu penumpang lainnya. Secara konstruksi, terdapat perbedaan antara motor doorlock untuk penumpang dan pengemudi.

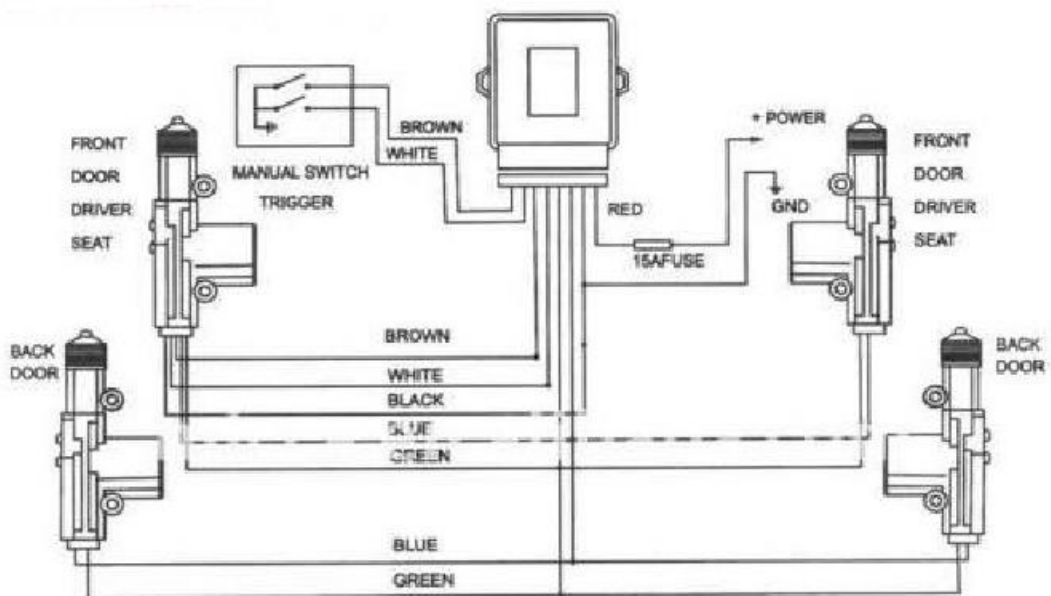
- a. Pada motor utama yang berada pada sisi pengemudi, jumlah kabelnya ada 5 buah yaitu masing – masing kabel aktivasi output sinyal dari control module yang dirangkai secara paralel dengan motor tambahan dan dua kabel sebagai saluran sinyal untuk central modul.
- b. Pada motor doorlock di sisi penumpang, jumlah kabelnya hanya ada dua buah yaitu masing masing kabel input sinyal dari control module untuk mengatur pergerakan motor posisi turun untuk lock dan naik untuk unlock yang dirangkai secara paralel dengan motor yang lainnya. Secara konstruksi, motor doorlock dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Konstruksi motor doorlock

D. Rangkaian Kelistrikan Sistem Central Doorlock

Sistem central doorlock bekerja secara elektronik melalui pengontrolan oleh central modul. Namun demikian, perlu dipahami terlebih dahulu rangkaian kelistrikan pada sistem doorlock ini. Selama ini terdapat beberapa versi rangkaian sistem central doorlock tergantung pada fitur sistem tersebut serta berdasarkan pabrik pembuat kendaraannya. Berikut ini adalah contoh rangkaian sistem central doorlock dengan fitur yang paling sederhana, yaitu penguncian dan pembukaan kunci secara serentak, namun belum dilengkapi dengan remote control maupun sistem pengaman kunci tertinggal.

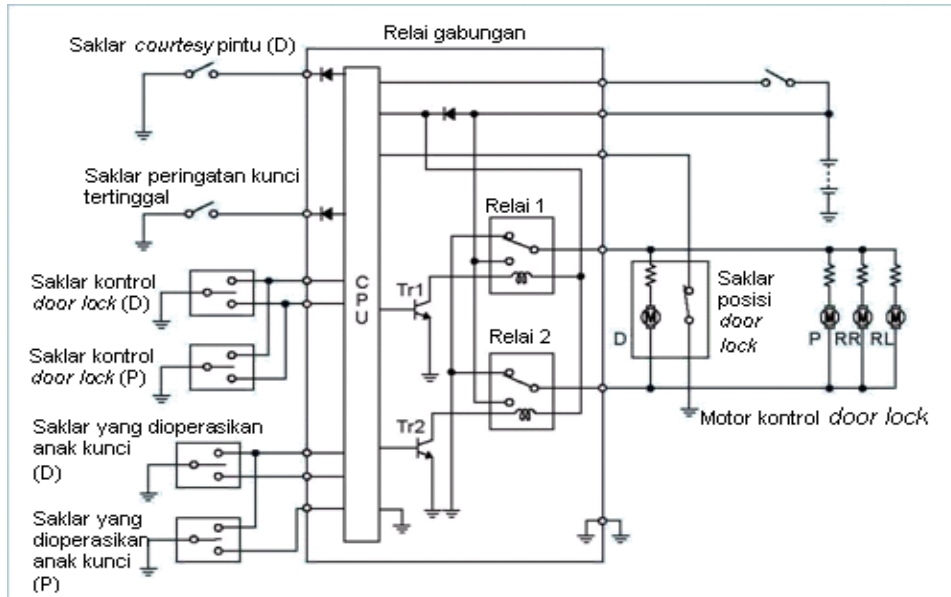


Gambar 8. Rangkaian sistem central door lock sederhana

Pada sistem doorlock di atas, manual switch memberikan pemicuan terhadap kerja central modul sesuai keinginan pengemudi. Saat saklar diposisikan pada posisi mengunci, maka akan memberikan sinyal kepada central modul. Central modul mengatur arah arus dengan lama pengaliran sekitar 2 detik ke semua actuator central doorlock. Arah arus yang dialirkan oleh central modul akan mempengaruhi arah pergerakan actuator apakah mengunci atau membuka kunci. Oleh karena itu, central modul pada jenis ini hanya berisikan piranti timer dan unit pembalik arah arus saja.

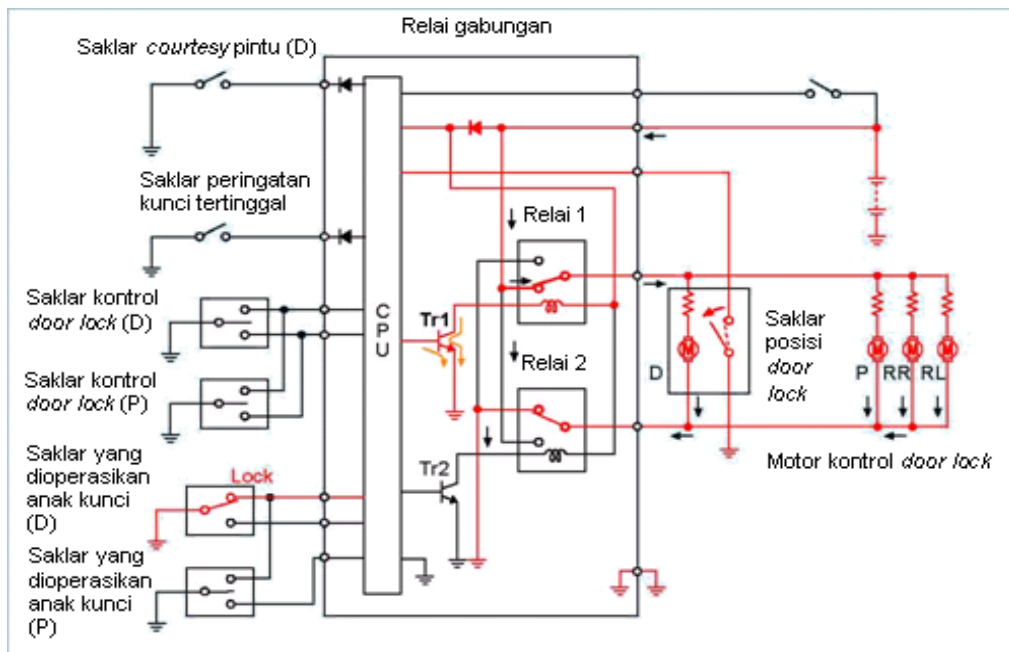
Selain rangkaian central doorlock sederhana di atas, banyak digunakan pula sistem central doorlock dengan berbagai fitur yang telah dikembangkan,

seperti fitur pencegah kunci tertinggal, dan fitur pencegah lupa menutup pintu dengan sempurna. Rangkaian sistem doorlocknya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian sistem doorlock dengan fitur pencegah penguncian saat pintu belum tertutup penuh

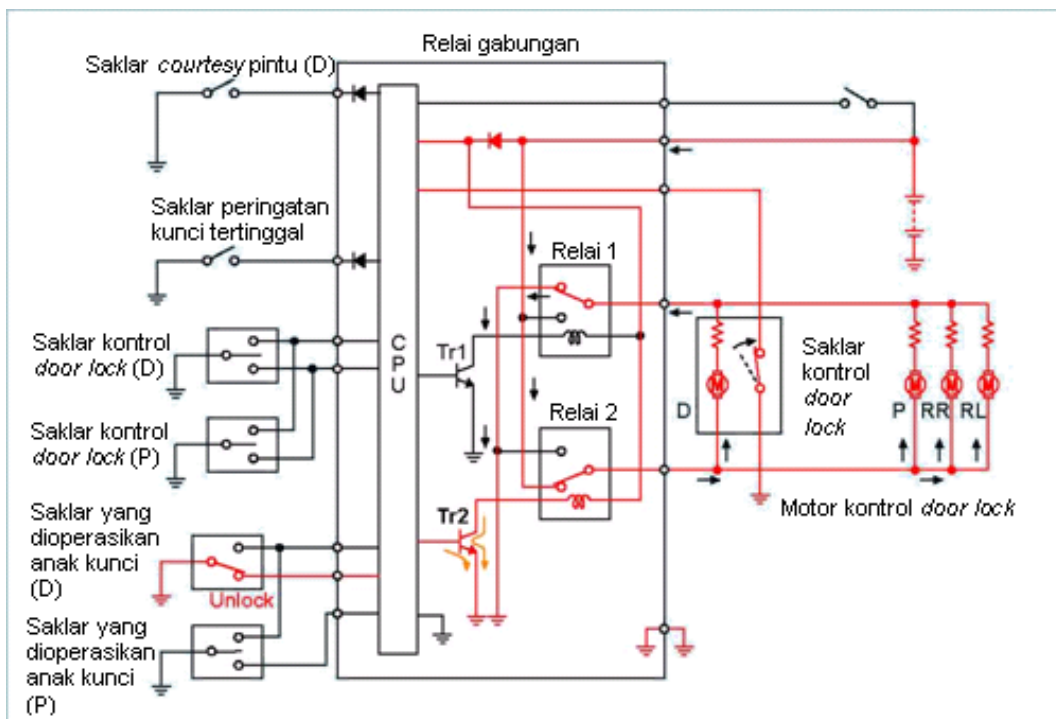
Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa terdapat pengembangan berbagai masukan/inputan sistem doorlock, meliputi saklar courtesy pintu, saklar peringatan kunci tertinggal saklar kontrol, saklar yang dioperasikan dengan anak kunci bagian pengemudi, saklar yang dioperasikan anak kunci penumpang, serta saklar posisi doorlock itu sendiri. Cara kerjanya dapat dijelaskan berikut ini.



Gambar 10. Cara kerja doorlock saat mengunci dengan anak kunci

Ketika saklar anak kunci dioperasikan untuk mengunci pintu-pintu, maka saklar akan memasukan input sinyal tersebut. Akibatnya, transistor pada central module akan aktif. Aktifnya transistor ini akan mengaktifkan relai 1 (atas). Efeknya, terjadi aliran arus listrik dari baterai menuju kontak 87b relay 1, terminal 30 relay 1, masing-masing motor kontrol doorlock, terminal 30 relay 2, terminal 37a relay 2, dan ke massa. Akibatnya terjadi penguncian pada pintu2. Terjadinya aliran arus ini terjadi selama sekitar 2 detik karena timer pada central modul, atau sesuai masukan dari saklar posisi doorlock pada rakitan motor doorlock sisi pengemudi.

Ketika anak kunci dioperasikan dalam posisi membuka kunci, maka saklar akan memposisikan pada posisi Unlock. Pada kondisi ini, saklar akan memasukan bagian terminal unlock pada central module. Akibatnya, transistor 2 (Tr2) akan aktif yang mengaktifkan relai 2, sedangkan relai 1 tetap mati (kondisi normal). Hal ini akan mengakibatkan terjadinya aliran listrik dari baterai ke relai 2 dari sisi terminal 87b, terminal 30 relay 2, motor kontrol doorlock, terminal 30 relay 1, terminal 87 relay 1, dan ke massa. Akibatnya, terjadi pergerakan motor doorlock yang berkebalikan dengan saat mengunci. Hal ini terjadi karena arah arus yang berkebalikan. Gerakan motor doorlock ini akan menarik ataupun mendorong pengunci pintu untuk membuka kunci pintu secara bersamaan pada semua sisi pintu. Gambar cara kerja rangkaian kelistrikannya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Cara kerja saat membuka dengan anak kunci

Referensi

Anonim. (2004). Buku Pedoman Reparasi Toyota Avanza. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.

Denton T. (2004). Automobile Electrical and Electronic Systems. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Halderman J.D. (2012). Diagnosis and troubleshooting of Automotive Electrical, Electronic, And Computer Systems. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc.

Kevin Sullivans. (2006). Doorlock system. Autosshop101.com.
