

NAMA KURSUS	TEKNOLOGI AUTOMOTIF TAHAP 3	
TAJUK MODUL	M03 - DIAGNOSTIK SISTEM ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK KENDERAAN	
TAJUK SUB MODUL	03.03 - DIAGNOSIS STARTING SYSTEM	
OBJEKTIF PENGETAHUAN	Mendiagnosis <i>starting system</i> menggunakan alat imbas dan servis manual supaya kod pincang tugas boleh dikenal pasti	
KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(3/5)	Muka: 1 Drp 15

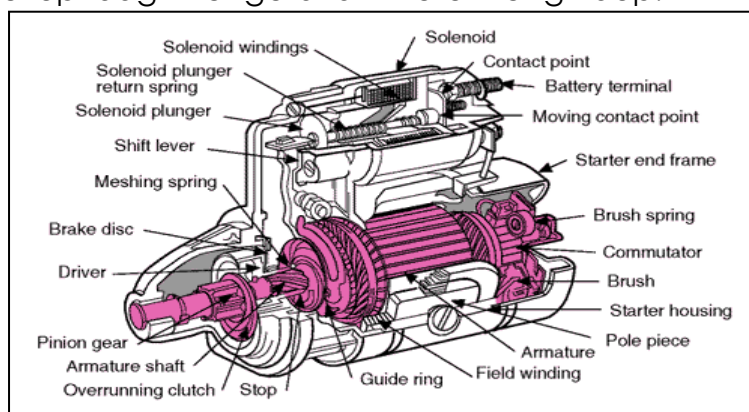
TAJUK: T3 DIAGNOSIS STARTING SYSTEM

TUJUAN:

Kertas Penerangan ini bertujuan untuk menerangkan kepada pelatih tentang *lay out*, susun atur, binaan, fungsi dan operasi komponen-komponen sistem penghidup.

PENERANGAN :

Enjin tidak upaya hidup dengan sendiri, maka ia perlukan kuasa luaran untuk mengengkol dan membantu ia hidup. Sistem ini dibina bagi memudahkan pemandu menghidupkan enjin. Terdapat pelbagai cara disediakan, kereta masa kini menggunakan motor elektrik (*Starter Motor*) yang digabungkan dengan suis *magnet* yang menganjak gear pinan berputar masuk dan keluar dan seterusnya dapat mengerakan roda tenaga. Motor penghidup mesti menjana satu daya kilas yang kuat daripada jumlah kuasa terhad yang disediakan daripada bateri. Oleh itu kuasa yang ada pada sesebuah bateri mesti mencukupi bagi mengerakan Motor Penghidup.



RAJAH 1 : STARTER MOTOR

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M04/HP(1/4)	Muka Surat / Page : 2 Drp 15
-------------	----------------------------	------------------------------

3. SISTEM PENGHIDUP (*STARTING SYTEM*)

3.1. Menerangkan fungsi dan prosedur operasi alat imbas/*scan tool*.

3.1.1. Penggunaan alat *diagnostic* dalam mengesan kerosakan komponen dan sistem

- Oleh kerana masa dan penggunaan komputer yang meluas maka sistem sesebuah kenderaan atau kereta telah diubahsuai dan dinaiktaraf supaya selari dengan peredaran zaman. Maka terhasillah komponen-komponen yang telah disambungkan terus kepada kotak komputer yang diletakkan khas dibawah papan pemuka sesebuah kenderaan.
- Penggunaam kotak komputer ini adalah untuk mempercepatkan lagi pengesanan kerosakan serta mengesan ketidakupayaan komponen kenderaan seperti bateri, *starter motor*, *alternator* dan sebagainya. Alat yang selalu digunakan adalah alat *diagnostic* yang disambungkan terus ke panel bateri dan panel khas yang disediakan didalam sesebuah kenderaan. Alat ini bertindak dengan menggunakan kod-kod yang disesuaikan dalam kotak komputer dan juga disambungkan terus kepada komponen-komponen sesebuah kenderaan.
- Alat ini amat senang berfungsi dan applikasinya seperti juga menggunakan komputer peribadi dan juga terdapat sambungan usb dalam penggunaanya. Akan tetapi bukan semua kerosakan komponen dapat dikesan secara tepat oleh alat *diagnostic*. Ini adalah kerana binaan komponen sesebuah kenderaan adalah begitu rumit dan sensitif dan banyak faktor seperti sistem pendawaian yang telah lusuh, kebocoran minyak hitam, suis rosak dan sebagainya boleh menyebabkan alat ini tidak dapat mengesan kerosakan seratus peratus.
- Contoh terdekat walaupun kereta anda menyalakan lampu *check engine* kadangkala ia tidak merujuk kepada kerosakan kotak komputer tetapi kerosakan kecil seperti fuis terbakar, kerosakan pada *sensor* tertentu dan juga kebocoran saluran dan bukan semua kerosakan itu dapat dikesan secara terus oleh sesebuah alat *diagnostic*.

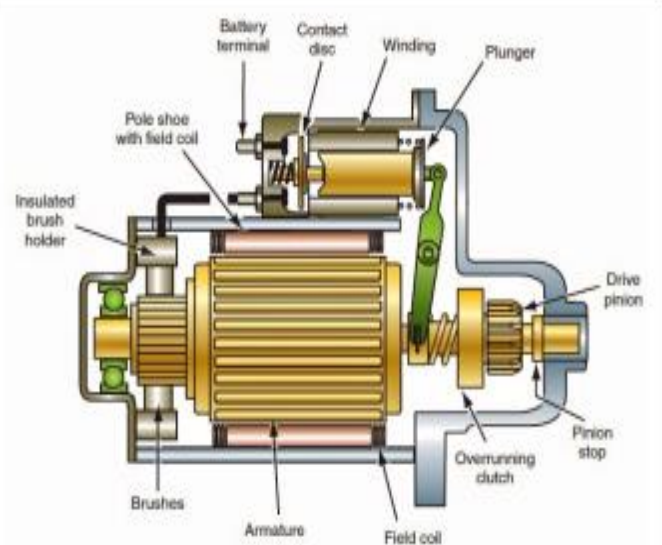


RAJAH 2 : SCAN TOOLS

3.2 MENERANGKAN TUJUAN, JENIS, SUSUN ATUR, FUNGSI, BINAAN, PERGERAKAN/OPERASI DAN MENGESAN KEROSAKAN PENDERIA-PENDERIA/SENSORS.

- 3.2.1. *Starting sistem* yang dilengkapi pada kendaraan bermotor berfungsi untuk memutar motor sebelum terjadi proses pembakaran gas campuran udara bahan bakar oleh percikan api pada ruang bakar enjin. Prinsip kerja *starting sistem* adalah mengubah tenaga elektrik menjadi tenaga mekanikal.
- 3.2.2. Bahagian utama sesebuah penghidup elektrik adalah seperti berikut:

- Solenoid starter
- Solenoid plunger
- Solenoid cap
- Field coil
- Armature coil
- Commutator
- Drive lever
- Brushes holder
- Drive pinion clutch
- Drive pinion gear
- Motor housing



RAJAH 3 : KOMPONEN STARTER MOTOR

3.2.3. Solenoid starter

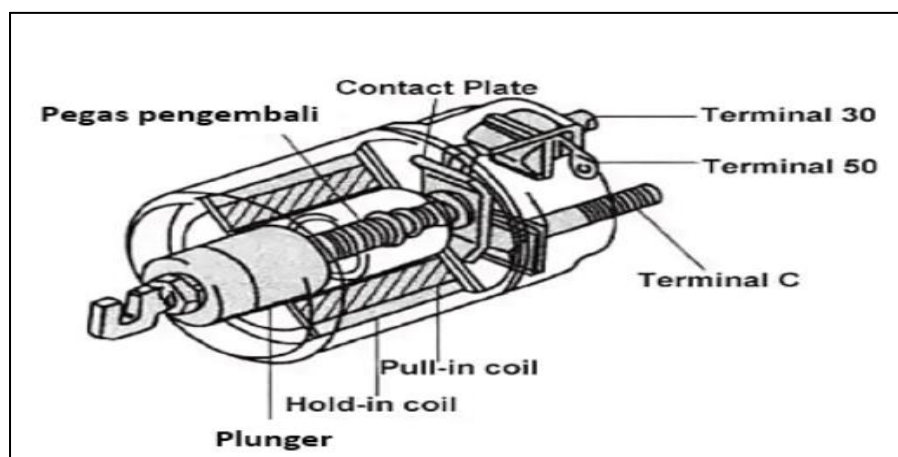
Komponen pertama bernama *solenoid starter*, karena terdiri dari *coil*/kumparan. Bentuk dari komponen ini seperti tabung, fungsi *starter solenoid* sebagai penggerak *drive pinion* dan memberi tegangan pada motor utama. Komponen *motor starter* yang satu ini bekerja dengan memanfaatkan gaya *elektromagnetik* di dalam *coil*. Jika listrik dialirkan melalui *coil*, maka akan membentuk sebuah medan *magnet*. medan *magnet* ini berfungsi menggerakkan *drive pinion*, agar *pinion gear* menyatu dengan *flywheel*. Di dalam komponen ini terdapat 2 buah *coil*, yaitu (1) *Pull in coil*, yang berfungsi mendorong *plunger* untuk menggerakkan *drive pinion*, (2) *Hold in coil*, berfungsi menahan gerakan *pull in coil* dan menghubungkan antara arus baterai ke motor utama.



RAJAH 4 : SOLENOID STARTER

3.2.4. Solenoid plunger

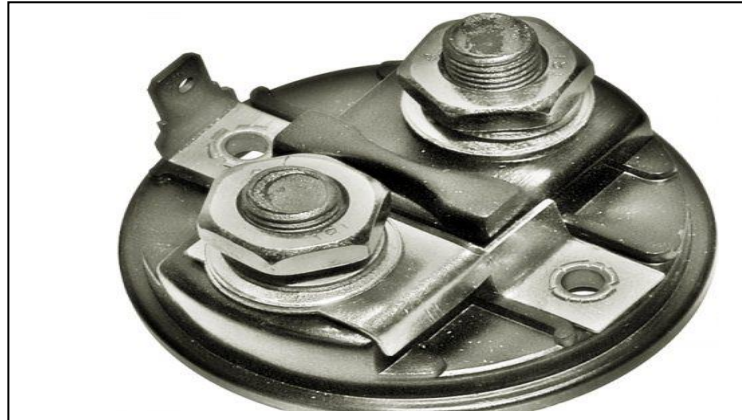
Komponen *motor starter* yang satu ini berfungsi menghubungkan pergerakan *pull in coil* ke *drive lever*. Jadi banyak orang menyebut komponen ini hanya sebagai batang penghubung.



RAJAH 5 : SOLENOID PLUNGER

3.2.5. Solenoid cap

Nama lain dari *solenoid caps* yaitu *tutup solenoid*, sama seperti fungsinya sebagai rangkaian penutup *solenoid starter* yang berada ada di depan *starter*.



RAJAH 6 : SOLENOID CAP

3.2.6. Field coil and Yoke

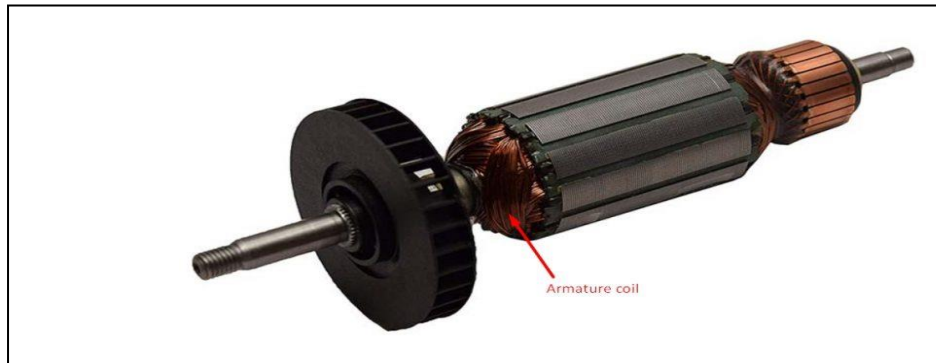
Merupakan komponen *magnetic coil* yang berfungsi membangkitkan kemagnetan di sekitar *rotor coil*. *Field coil* akan menghasilkan magnet, jika ada input arus dari terminal 50. Di dalam *field coil*, terdapat 3 komponen yaitu: (1) *Yoke*, tempat kumparan berada, (2) *Pole core*, tempat melilitnya tembaga agar menjadi kumparan, (3) Kumparan.



RAJAH 7 : FIELD COIL AND YOKE

3.2.7. Armature coil

Komponen ini memiliki fungsi utama sebagai pembangkit medan magnet agar direspon oleh kemagnetan *field coil*, sehingga terjadi pergerakan. Umumnya bentuk dari *armature coil* dililit oleh tembaga dengan *diameter* yang lebih besar.



RAJAH 8 : ARMATURE COIL

3.2.8. Commutator

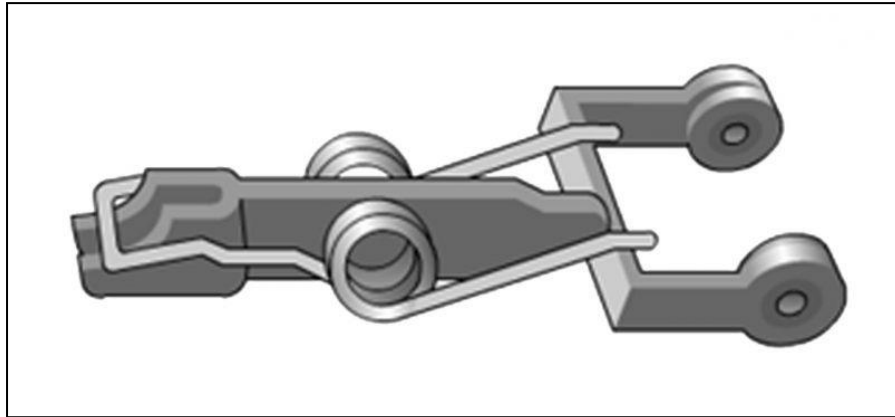
komponen ini di dalam *armature coil*, yang berbentuk seperti plat tembaga. Fungsinya yaitu menghantarkan arus elektrik dari *brush* sampai ke kumparan *armature*.



RAJAH 9 : COMMUTATOR

3.2.9. Drive lever

Komponen ini bekerja dengan mengadopsi sistem kerja tuas, drive lever akan mengungkit *pinion gear* agar terdorong ke arah berlawanan. Komponen yang berbentuk seperti garpu ini fungsi utamanya untuk menggerakkan *pinion gear*.



RAJAH 10 : DRIVE LEVER

3.2.10. Brushes holder

Brush pada komponen *motor starter* berfungsi mengalirkan arus elektrik dari terminal 50 ke *armature coil* melalui komponen *commutator*. Dalam *motor starter* ada 4 *brushes*, yang terdiri dari 2 positif dan 2 negatif. Saat *brushes* haus, maka *starter* akan sulit untuk dihidupkan.



RAJAH 11 : BRUSHES HOLDER

3.2.11. *Drive pinion clutch*

Nama lain dari *drive pinion clutch* yaitu *kopling starter*, yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung putaran dari *starter* ke *flywheel*. Cara kerja *kopling starter* memanfaatkan *slide gear* dengan bentuk miring.



RAJAH 12 : DRIVE PINION CLUTCH

3.2.12. *Drive pinion gear*

Komponen yang berada di ujung *drive pinion shaft* ini berbentuk seperti roda gigi, berfungsi mengkaitkan putaran yang dihasilkan motor listrik ke poros engkol mesin melalui *flywheel*.



RAJAH 13 : DRIVE PINION GEAR

3.2.13. *Motor housing*

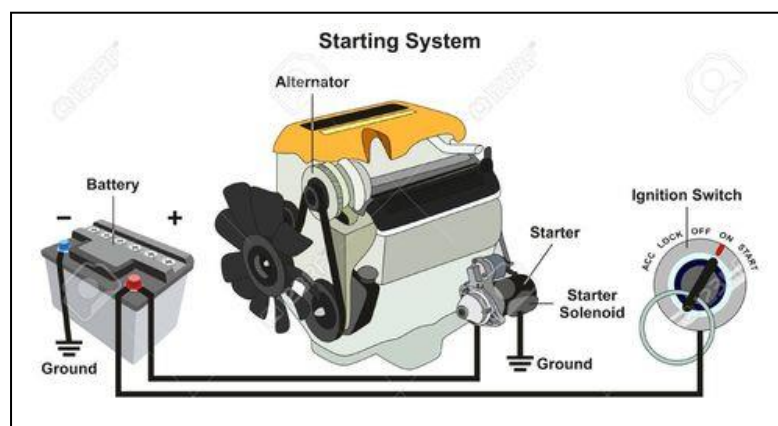
Komponen terakhir ini berfungsi sebagai rumah dari semua komponen *motor starter* yang sudah disebutkan sebelumnya. Bentuknya seperti tabung dan berbahan logam, karena tugas utamanya melindungi seluruh komponen dari *motor starter*.



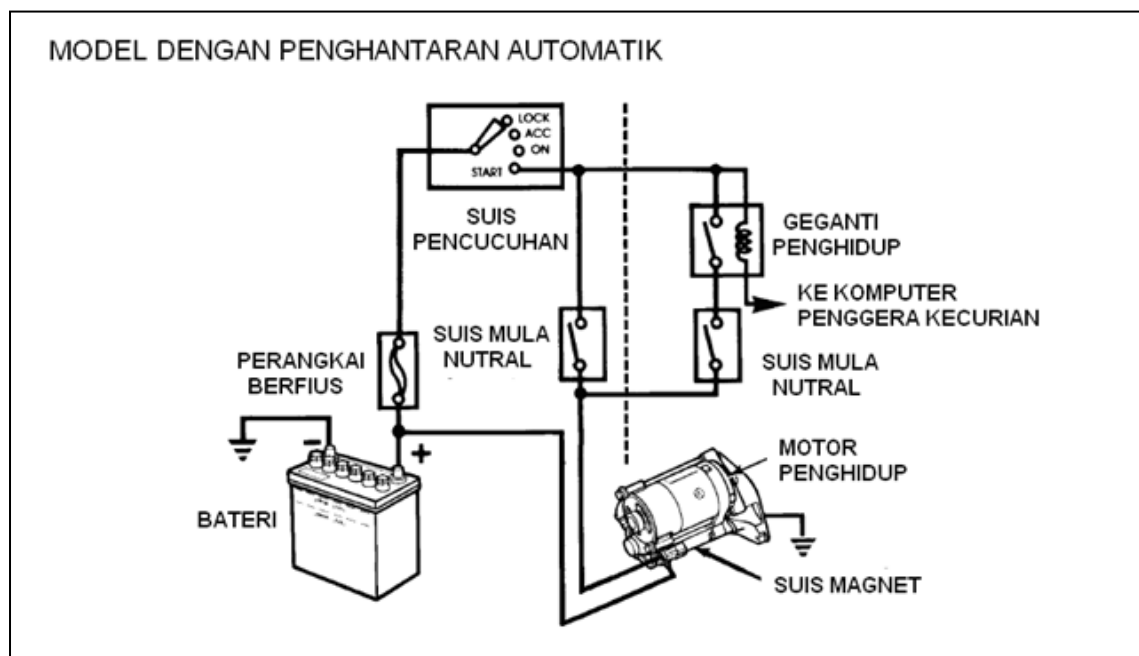
RAJAH 14 : MOTOR HOUSING

3.2.14. Pergerakan/operasi

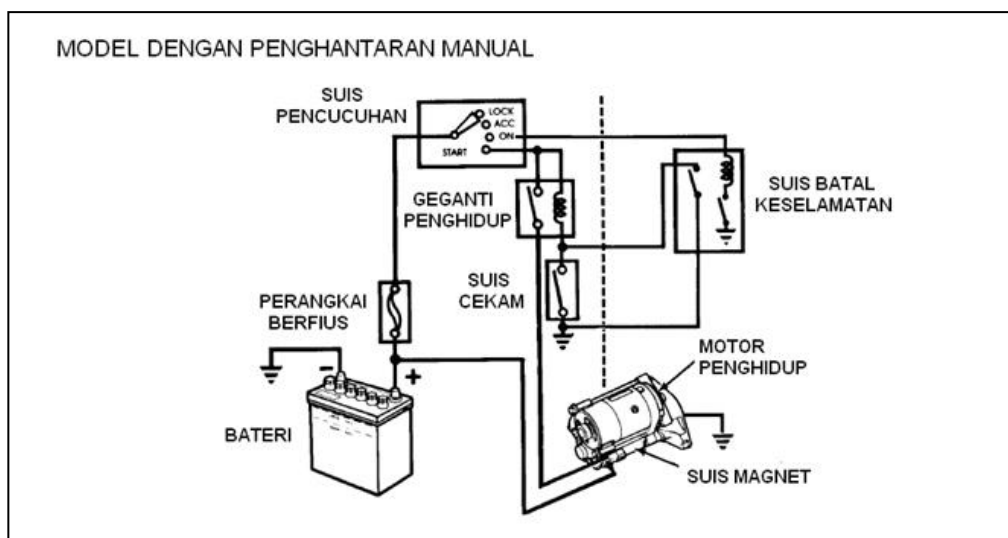
- Saat kunci dihidupkan (*ON*), maka akan terjadi aliran elektrik yang tinggi. Sumbernya dari bateri. Selanjutnya aliran elektrik ini akan dialirkan pada komutator pada putaran yang sangat kencang.
- Dari komutator ini, arus elektrik dialirkan pada *armature*. Disini tenaga elektrik diubah menjadi tenaga mekanik.
- Selanjutnya akan terjadi putaran pada *coil* yang ada di sistem *starter*. *Coil* ini terdiri dari magnet dan lilitan kabel tembaga.
- Berikutnya tenaga mekanik ini tersalurkan ke gigi *pinion* yang berfungsi mengaktifkan tuas penggerak. Tuas penggerak ini selanjutnya akan mendorong *ring gear* untuk menggerakkan *fly wheel*.



RAJAH 15: SISTEM PENGHIDUP



RAJAH 16 : LITAR SISTEM PENGHIDUP PENGHANTARAN AUTOMATIK



RAJAH 17 : LITAR SISTEM PENGHIDUP PENGHANTARAN MANUAL

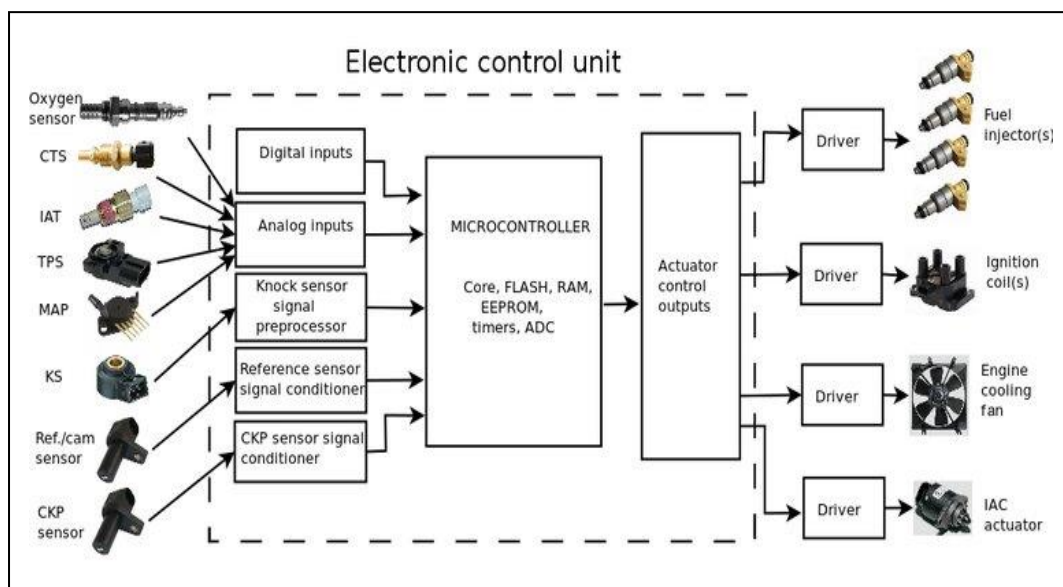
3.2.15. Elektronik Control Unit (ECU)

- Bahagian utama dari sistem kawalan enjin berkomputer adalah unit kawalan enjin atau ECU (*electronic control unit*). ECU terdiri dari 8-bit *microcomputer*, *access rawak memori* atau *Random Access Memory (RAM)*, *Read Only Memory (ROM)* dan *output / input interface*.
- Unit ini juga disebut sebuah *microprocessor* atau komputer. ECU pada dasarnya ialah suis berkawalan arus voltan. Mereka tidak 'berfikir' dan mereka tidak membuat 'keputusan'. Apabila disambungkan kepada litar, mereka beroperasi membuka dan menutup litar elektrik. Litar dalaman ECU boleh rosak, kedudukan ECU biasanya terletak di *panel compartment* penumpang atau di tepi laci *dashboard*. ECU di sambungkan ke sistem elektrik kenderaan dan *sensor*, juga *actuator* melalui kabel *harness*.

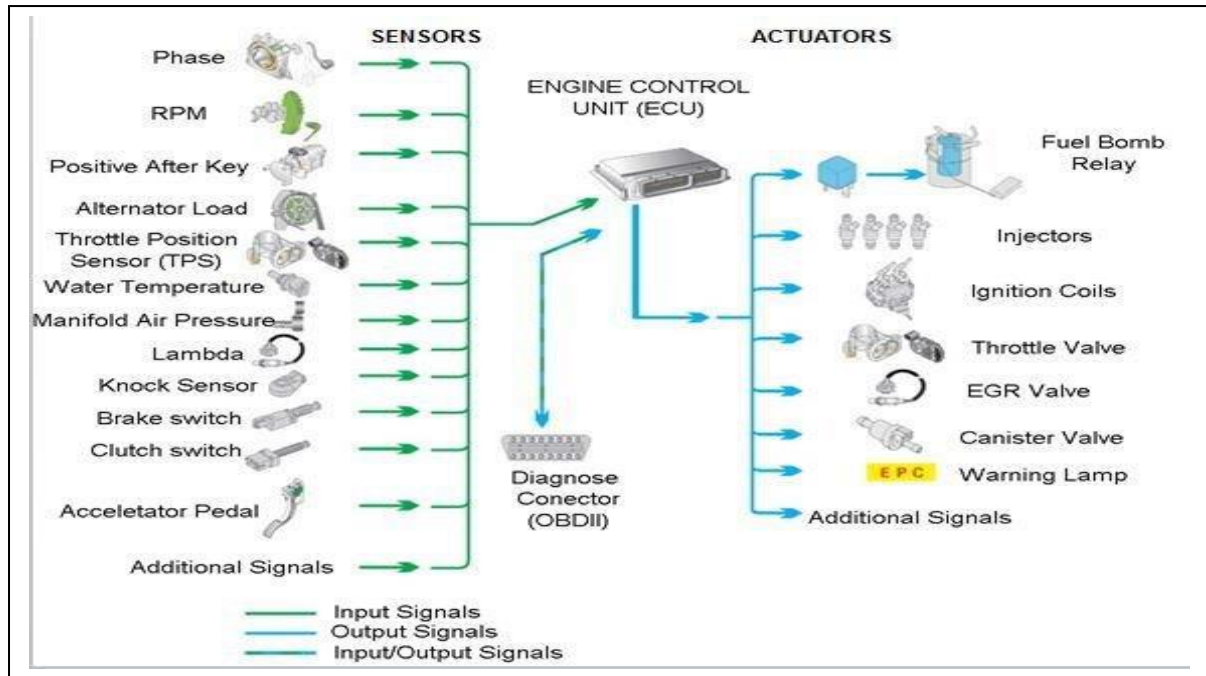


RAJAH 18 : ELEKTRONIK CONTROL UNIT

- Ini menentukan keadaan operasi enjin di hantar pada berbagai maklumat (isyarat input) yang di terima dari sensor dan kawalan *actuator* yang di perlukan seperti yang ditunjukkan di bawah.



RAJAH 19 : CARTA ALIR SISTEM ELEKTRONIK CONTROL



RAJAH 20 : CARTA ALIR SISTEM ELEKTRONIK CONTROL (OBDii)

3.2.16. Sensor

Komponen khusus pada *engine management system* yaitu sensor, elektronik control unit atau ECU, dan actuator. Komponen *engine management system* itu mempunyai fungsi dan peranan masing-masing. Sensor mempunyai fungsi sebagai *input* yang memberitahukan keadaan atau isyarat kenderaan. ECU sebagai pemproses yang memproses inputan untuk menentukan perlakuan seterusnya. Actuator mempunyai fungsi sebagai *output*.

3.2.17. Berikut disenaraikan fungsi-fungsi asas sensor:

- *Air Flow Sensor* (Penderia Aliran Udara)
Mengukur jumlah kemasukan udara yang masuk pancarongga masukan dan menghantar isyarat ke ECU. Lokasi: Berhampiran *Air Cleaner*.
- *Intake Air Temperature Sensor* (Penderia Suhu Udara Masuk)
Mengukur suhu udara yang masuk ke pancarongga masukan dan menghantar isyarat ke ECU. Lokasi dalam *Air Cleaner*.
- *Coolant Temperature Sensor*
Mengukur kepanasan suhu air dalam bongkah enjin.
- *Throttle Position sensor*
Mengukur sudut bukaan *throttle* dan ditukar kepada voltan untuk dihantar ke ECU. Lokasi: di *Throttle body*.

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M04/HP(1/4)	Muka Surat / Page : 13 Drp 15
-------------	----------------------------	-------------------------------

- *Idle Position Switch*
Mengeskan kedudukan *throttle* samada dibuka atau tidak.
Lokasi: *Throttle Body*.
- *Top Dead Center Sensor (TDC Sensor)*
Mengeskan kedudukan piston dalam lejang mampatan dan menentukan pancitan mengikut *firing order*. Lokasi dalam *Distributor*
- *Crank Angle Sensor*
Mengeskan kedudukan piston berada pada 75% BTDC dan beri isyarat pada ECU supaya pancit bahanapi.

3.3. Prosedur Pemeriksaan Sistem Penghidup

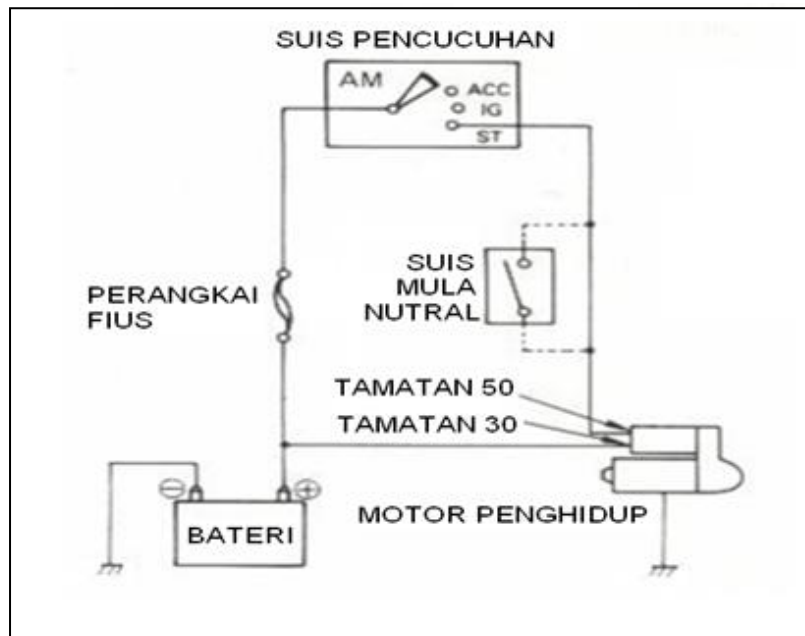
3.3.1. Masalah penghidup boleh dikelaskan ke dalam dua kategori;

- Enjin diengkol secara normal tetapi gagal dihidupkan.
- Kelajuan mengengkol terlalu rendah untuk menghidup enjin.

3.3.2. Jika enjin diengkol secara normal tetapi gagal dihidupkan, kesan kedudukan pencucuhan enjin, bahan api atau sistem mampatan. Jika kelajuan mengengkol terlalu rendah untuk menghidupkan enjin, dengan lain perkataan, masalah biasanya dalam sistem penghidup, juga ia berdasarkan enjin itu sendiri. Suhu terlampau rendah, daya kilas lebih besar diperlukan untuk mengengkol enjin kerana kelikatan minyak lebih tinggi.

3.3.3. Garis pandu pemeriksaan di atas kenderaan

Jika disebabkan masalah tidak dalam enjin tetapi dalam sistem penghidup, pertama semak untuk melihat sama ada *voltan normal* dikenakan ke motor penghidup dengan motor penghidup dicagak dalam kenderaan. Litar penghidup digunakan dikereta sebenar berbeza dalam tatacara daripada satu model ke lain, ia boleh dipecahkan secara kasar ke dalam dua jenis: dengan geganti penghidup dan tanpa geganti. Seperti rajah dibawah, tamatan 30 biasanya disambung ke bateri sementara tamatan 50 disambung hanya apabila suis pencucuhan dalam kedudukan *START*. Litar penghidup untuk kenderaan dengan penghantaran *automatik* juga mempunyai suis mula hidup yang mencegah litar daripada tertutup, maka menggerakkan motor penghidup kecuali tuil pemilih anjakan dalam kedudukan *neutral (N)* atau *park (P)*.



RAJAH 21 : LITAR PENGHIDUP TANPA GEGANTI PENGHIDUP

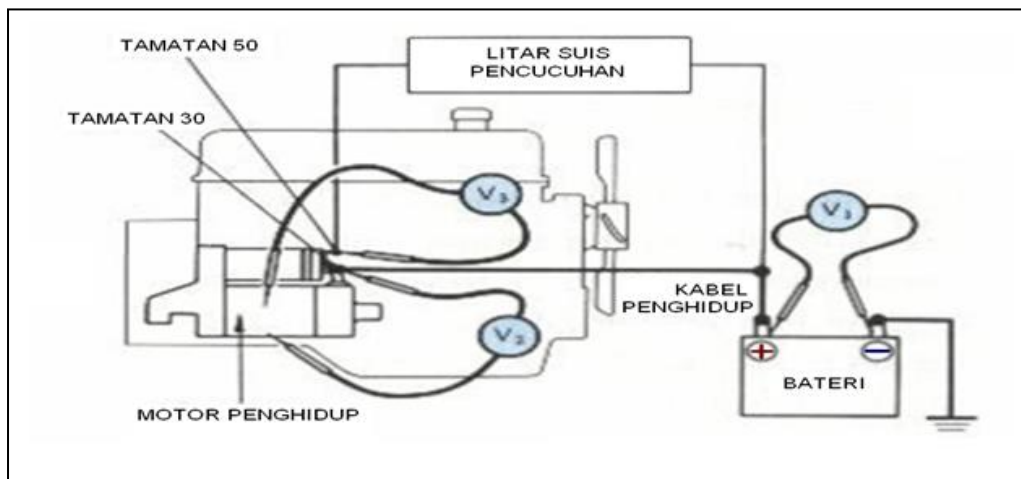
3.3.4. Bagi kenderaan dengan sistem mula cekam (penghantaran manual) satu geganti penghidup dan suis mula cekam dipasang bagi mencegah menghidup jika injak cekam tidak ditekan. Bagi kenderaan dengan sistem penghalang kecurian, jika sistem digerakkan, penghidup tidak boleh diengkol walaupun suis pencucuhan di putar ke kedudukan START kerana geganti penghidup akan kekal terbuka



RAJAH 22 : LITAR PENGHIDUP DENGAN GEGANTI PENGHIDUP

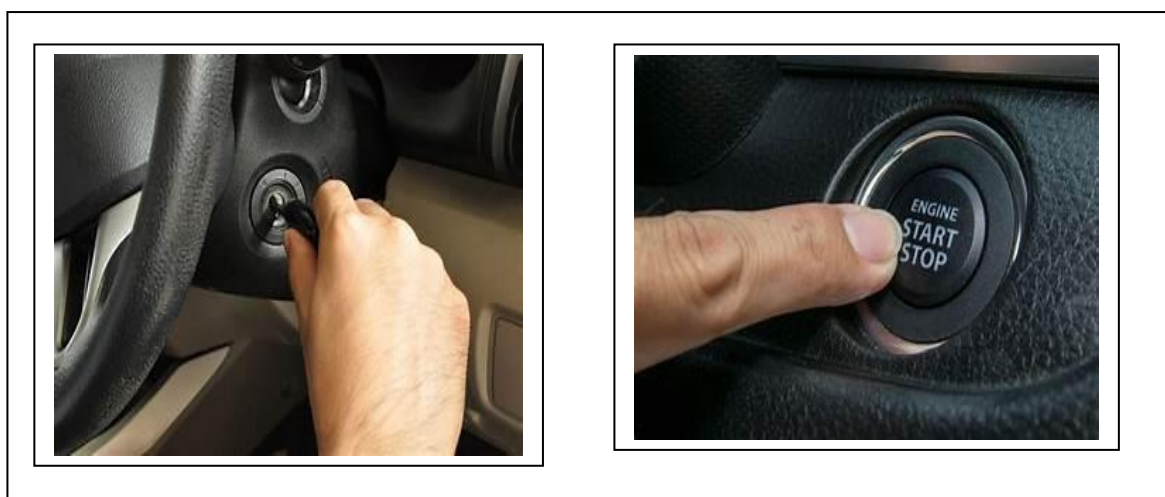
3.3.5. Pemeriksaan di atas kenderaan termasuk tiga item berikut:

- Semak tamatan bateri (V1)
- Semak voltan tamatan 30 (V2)
- Semak voltan tamatan 50 (V3)



RAJAH 23 : UJIAN SISTEM PENGHIDUP

3.3.6. Jenis – jenis suis penghidup.



RAJAH 24 : JENIS SUIS PENGHIDUP

RUJUKAN:

1. AUTOMOTIVE ENCYCLOPEDIA BY THE GOODHEART-WILLCOX.CO, 1983
2. FUNDAMENTALS OF THE AUTOMOBILE BY TOYOTA, 1977
3. AUTOMOTIVE SERVICE BASICS THIRD EDITION BY JOHN REMLING, 1997
4. TEKNOLOGI AUTOMOTIF BY BAHAMAN RAJULI, 1989