

NAMA KURSUS	TEKNOLOGI AUTOMOTIF TAHAP 3	
TAJUK MODUL	M02 DIAGNOSTIK SISTEM PENGURUSAN ENJIN PETROL (ENGINE MANAGEMENT SYSTEM)	
TAJUK SUB MODUL	02.01 PERIKSA TEKANAN SUNTIKAN BAHAN API ELEKTRONIK/EFI	
OBJEKTIF PENGETAHUAN	Periksa tekanan suntikan bahan api elektronik menggunakan tolok tekanan, alat imbas dan servis manual mengikut spesifikasi pengeluar kenderaan.	
KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(1/5)	MUKA: 1 DRP: 16

TAJUK : ALATAN IMBAS / SCAN TOOL

TUJUAN :

Sistem pengurusan enjin kenderaan yang menggunakan Electronic Control Unit (ECU) sebagai unit kawalan enjin yang mana ia mengawal pelbagai isyarat Input Dan Output, sekiranya berlaku kepincangan pada sistem pengurusan enjin kenderaan, Check Engine akan menyala di Instrument Panel Meter untuk memberitahu kepada pemandu isyarat kepincangan pada sistem pengurusan enjin telah berlaku. Untuk mengenal pasti masalah itu ia perlu menggunakan alat scan tool untuk mengetahui kepincangan yang berlaku pada Sistem Pengurusan Enjin.

PENERANGAN

Untuk mengetahui asas sistem pengurusan enjin dan bagaimana ia berfungsi, perkara-perkara berikut mestilah di lihat iaitu:

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(1/5)	MS: 2 DRP: 16
-------------	----------------------------	---------------

1.0 Alatan Imbas/scan tool

Jadual 1 : Job Control Board

JADUAL MASA KERJA		MEKANIK STATUS	TARIKH: HARI:	PRODUKTIVITI											JUMLAH KERJA
8.00	3.00	AL/OD	NO	MEKANIK	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
9.00	4.00	TR													
10.00	5.00	MC/EL													
11.00															
12.00															
1.00															
2.00															

1.1 Paparan Kawalan Kerja(Job Control Board)

1.1.1 Adalah sebagai paparan kawalan kerja semasa.

1.1.2 Ia juga untuk mengawal selia jadual kerja yang telah di bahagikan mengikut masa dan tarikh yang ditetapkan.paparan kawalan kerja amat penting didalam proses melakukan kerja dari mula mengambil repair oder sehingga serah repair oder.

1.1.3 Sekiranya terdapat masalah yang melibatkan suatu kerja yang tidak dapat di selesaikan proses kerja dan masa akan disemak semula untuk mengetahui permasalahan itu.

1.1.4 Terdapat enam bahagian Di Dalam Paparan Kawalan Kerja (Job Control Board).

1.1.5 Jadual masa kerja.

- Ia adalah masa kerja yang telah di aturan oleh Ketua mekanik kepada Mekanik dan Mekanik akan mengambil Repair Oder yang telah disusun mengikut masa kerja yang telah ditetapkan, didalam Repair Oder Mekanik perlu menjalankan kerja mengikut masa sekiranya ada penambahan kerja Mekanik perlu melaporkan kepada ketua mekanik.

1.1.6 Mekanik status.

- Ia bermaksud sekiranya Mekanik tidak dapat hadir pada hari tersebut atau Mekanik mengambil cuti seperti AL/OD, TR dan MC.Ketua Mekanik perlu meletak tag nama mekanik di dalam Mekanik Status untuk memudahkan pembahagian kerja supaya berjalan lancar.

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(1/5)	MS: 3 DRP: 16
--------------------	-----------------------------------	----------------------

1.1.7 Tarikh Dan Masa

- Tarikh dan masa merujuk kepada proses jadual kerja dalam sehari. Contohnya antara masa 8.00am sehingga 5.00pm.

1.1.8 No Dan Mekanik

- Ia menunjukkan jumlah bilangan tenaga kerja atau mekanik yang melakukan kerja dalam waktu sehari, sekiranya terdapat sebarang masalah kekurangan tenaga kerja atau mekanik. Ketua mekanik akan membuat laporan kepada pihak pengurusan.

1.1.9 Produktiviti

- Produktiviti adalah merujuk kepada proses kerja dari mula mekanik mengambil repair order dan melakukan kerja-kerja pembaikan, penukaran barang kenderaan atau ada penambahan barang dan sebagainya. Bahagian produktiviti ini akan menentukan masa yang di ambil dalam sesuatu kerja cukup masa atau terlebih masa yang berpunca daripada masalah teknikal, menanikal atau masalah tidak dapat diselesai mengikut waktu yang diberikan dalam repair order.

1.1.10 Jumlah Kerja

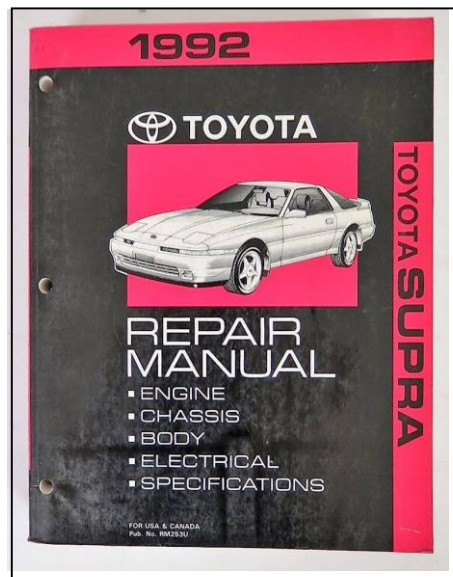
- Jumlah kerja adalah bermaksud setiap mekanik yang melakukan kerja dalam masa sehari yang bermula pada jam 8.00am sehingga 5.00pm dan jumlah tersebut akan dicampur dengan jumlah mekanik lain yang melakukan kerja pada hari yang sama untuk mengetahui jumlah keseluruhan kerja pada hari itu. Ketua mekanik akan membuat laporan berkenaan jumlah keseluruhan kerja dan proses kerja kepada pihak pengurusan.

1.1.11 Repair Order

- Supervisor akan memberikan Repair order untuk di gunakan sebagai borang panduan kepada mekanik dan ketua mekanik, dalam borang repair order terdapat butiran maklumat berkaitan dengan nama dan maklumat pelanggan atau pemilik kenderaan yang hendak di baik pulih seperti masa temujanji(Walk In/Appointment), jenis kerosakan pada kenderaan, harga dan jangka masa kenderaan siap di baik pulih serta lain-lain yang terkandung di borang Repair Order.

0.2 Peralatan dan bahan sistem pengurusan enjin (engine management system)**0.2.1 Service manual / Repair Manual**

- Manual perkhidmatan ialah sumber yang disediakan oleh pengilang yang menerangkan cara menggunakan, menyelenggara, menyelesaikan masalah dan membaiki produk. Secara tradisinya, ia adalah buku rujukan bagi mekanik/engineer dalam bidang automotif.
- Setiap pengeluar kenderaan akan menyediakan servis manual atau manual workshop bagi penggunaan di setiap pusat servis center kenderaan pengeluar kenderaan dan semasa pemasangan kenderaan di kilang pengeluar.



Rajah 1 : Contoh Repair Manual / Manual Workshop

1.2.2 Vehicle with EFI system

- Sebuah kenderaan yang lengkap dengan sistem suntikan bahan api elektronik (EFI)



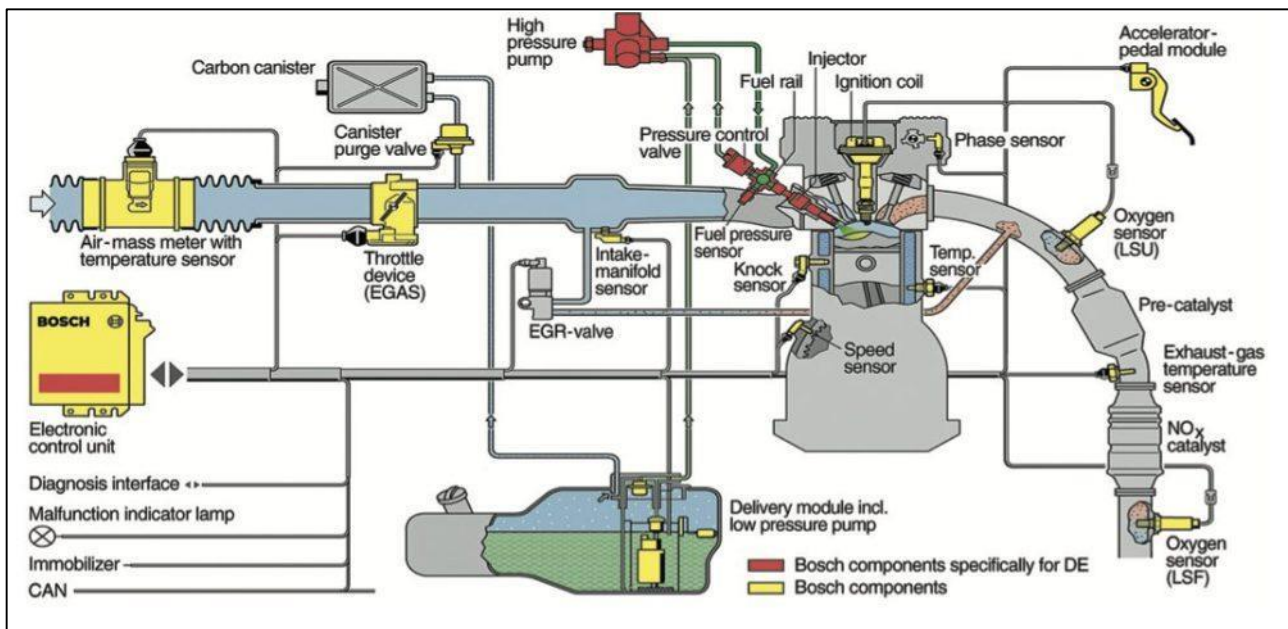
Rajah 2 : Vehicle with EFI system

1.2.3 Scan tool

- Alat imbasan automotif (pengimbas) ialah alat elektronik yang digunakan untuk antara muka dengan, mendiagnosis dan, kadangkala, memprogram semula modul kawalan kenderaan.



Rajah 3 : Scan Tool



Rajah 4 : komponen Engine Management System

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(1/5)	MS: 6 DRP: 16
-------------	----------------------------	---------------

1.2.4 Sistem Pengurusan Enjin (Engine Management System)

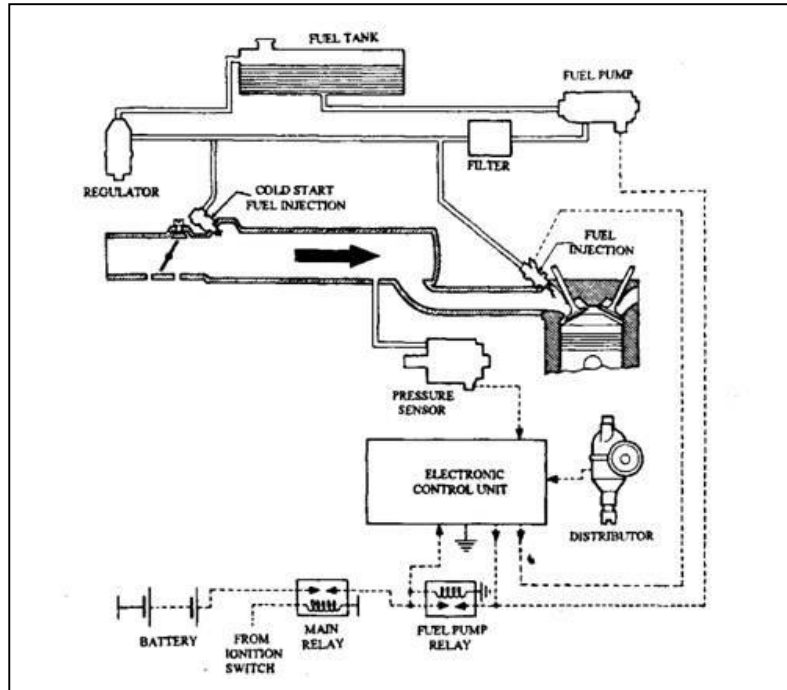
- EMS bermaksud Sistem Pengurusan Enjin, yang terdiri daripada pelbagai komponen elektronik dan elektrik seperti penderia, geganti, penggerak dan Unit Kawalan Enjin. EMS yang terdapat pada sistem komputer yang dibina dapat mengawal perjalanan enjin dengan memantau kelajuan enjin, beban dan suhu serta menyediakan percikan bunga api (*spark*) pada masa yang tepat dan dalam kuantiti yang diperlukan. Ia terbahagi kepada beberapa system iaitu :-

- Sistem Pengambilan (Intake System)

Sistem pengambilan(intake) menyesuaikan jumlah udara yang diperlukan semasa pembakaran(combustion) dan mengesan jumlah udara daripada intake, untuk mengukur isipadu udara yang masuk secara langsung. Di dalam system intake ada tiga jenis iaitu sistem L-jetronik, sistem K-jetronik dan sistem D-jetronik. Dalam engine kenderaan sekarang kebanyakannya menggunakan sistem D-jetronik.

- Sistem D-Jetronik jenis speed density type

Menggunakan Manifold Absolute Pressure Sensor(MAP) untuk mengesan tekanan Intake Manifold Pressure di Surge Tank untuk isipadu udara yang mengukur secara tidak langsung. D bermaksud Druck atau tekanan di dalam bahasa Jerman. Di dalam sistem ini Elektronik Control Unit(ECU) mengukur kadar tekanan yang terhasil di dalam Intake Manifold untuk menentukan kadar pancutan bahan api yang diperlukan dalam silinder. Penyesuaian isipadu udara ini dilakukan pada pendikit(Throttle Body) dan Idle Speed Control Valve (ISCV), udara kemudian ditarik masuk ke dalam ruangan silinder. Sekiranya menggunakan Idle Speed Control yang dilengkapi dengan Electronic Throttle Control (ETC) ia boleh dikawal tanpa bantuan Idle Speed Control Valve (ISCV) itu sendiri.

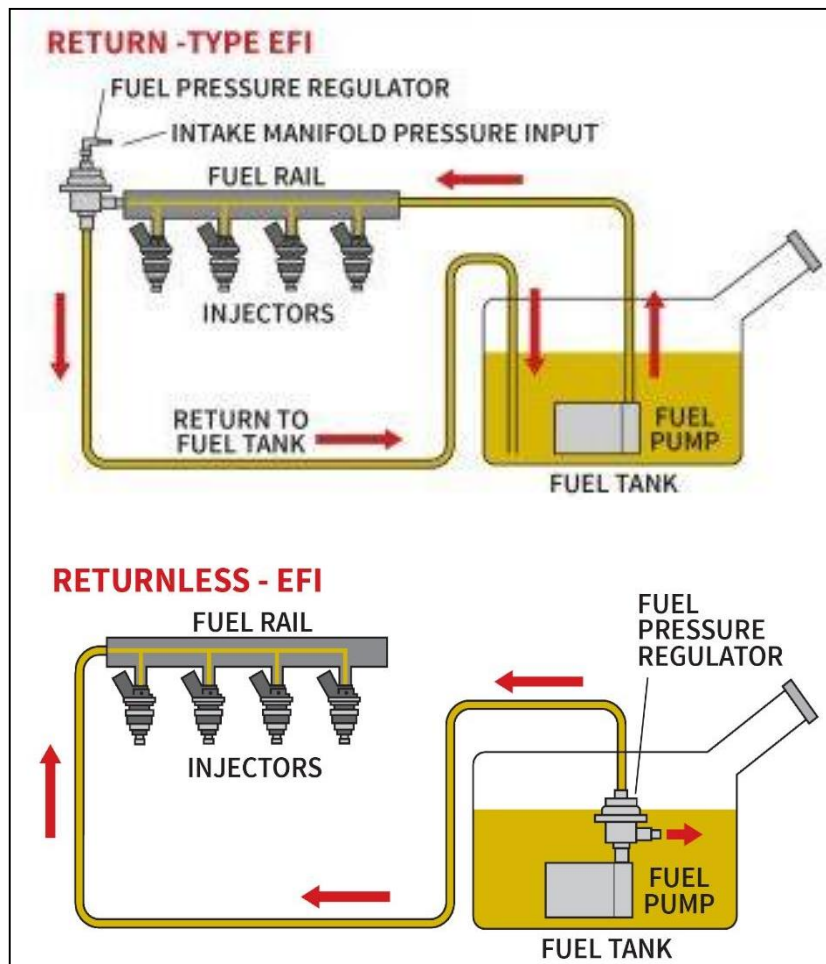


Rajah 5 : D-Jetronic Type

- Sistem Bahan Api (Fuel System)

Fuel system mengawal bekalan bahan api yang diperlukan untuk pembakaran (combustion) Setelah Fuel Pump di aktifkan ia akan menghantar bahan api atau Petrol ke Pressure Regulator, fungsi Pressure Regulator adalah untuk menstabilkan bahan api pada kadar yang ditetapkan dan lebihan bahan api akan kembali ke tangki bahan api. Fuel Filter berfungsi sebagai penapis habuk dan bahan api disalurkan ke penyuntik(Injector). Apabila bahan api disuntik oleh penyuntik(injector) dan ia akan menyebabkan kesan turun naik tekanan. Peredam denyutan (Plussation Damper) akan berperanan sebagai menyerap tekanan supaya menjadi bahan api dalam keadaan stabil. Terdapat 2 jenis sistem bahan api :-

- a) Return type
- b) Returnless type

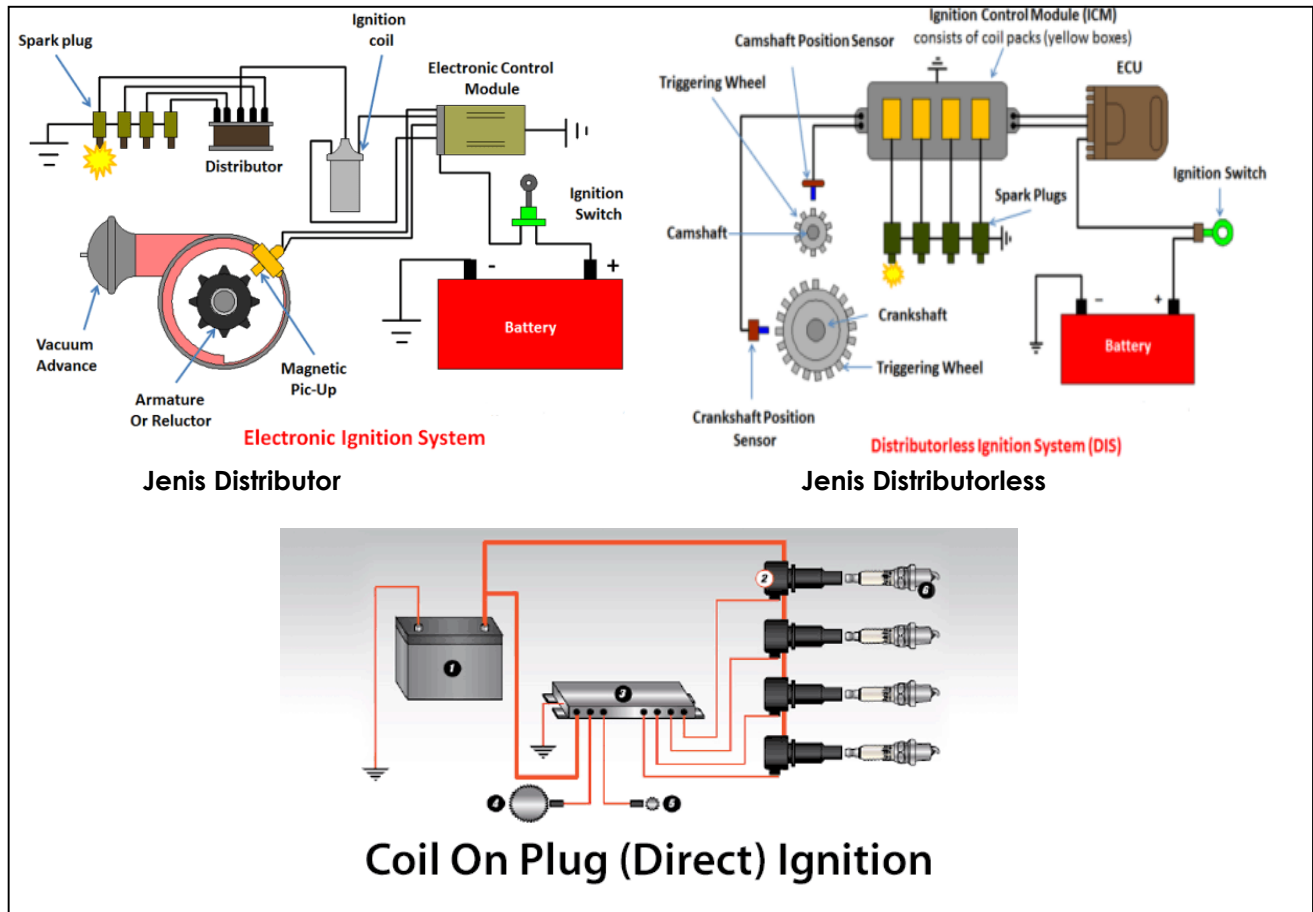


Rajah 6 : Fuel System

- Sistem Pencucuhan (Ignition System)

Sistem pencucuhan (Ignition System) menghasilkan percikan api yang diperlukan semasa campuran udara dan bahan bakar di dalam Combustion Chamber. Percikan api Ignition Timing dikira oleh Electronic Control Unit (ECU) dan ia bergantung kepada isyarat input Cam Shaft Sensor, Crank Shaft Sensor dan dari Sensor lain. Isyarat Ignition adalah output ke Igniter (Stick Coil) dan seterusnya ke ignition coil. Ignition Coil dan igniter akan menghasilkan Voltan yang tinggi bergantung kepada isyarat Ignition timing. Voltan yang tinggi kemudian digunakan pada Electrode Spark Plug untuk menjadikan pencetus (Sparking) di dalam ruang pembakaran (Combustion Chamber). Terdapat dua jenis ignition system :-

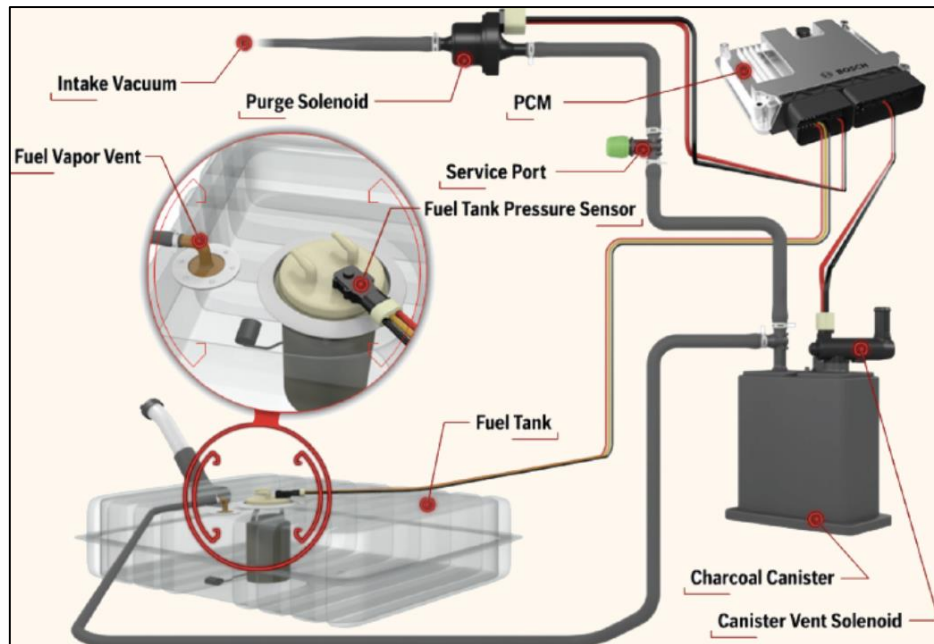
- Distributor
- Distributorless / coil on plug



Rajah 7 : Jenis Sistem Pencucuh

- Sistem Kawalan Pelepasan Sejalan (EVAP)

Sistem Kawalan Pelepasan Sejalan (EVAP) digunakan untuk menghalang wap petrol daripada terlepas ke atmosfera dari tangki bahan api dan sistem bahan api pada setiap masa. Sistem biasa terdiri daripada tangki bahan api, kanister simpanan wap EVAP yang penuh dengan arang, injap, hos dan penutup gas tangki bahan api yang tertutup. Sistem EVAP direka untuk menghentikan asap sistem bahan api daripada bocor terus ke atmosfera. Saluran bolong dari tangki bahan api menghantar wap ke kanister wap, di mana ia terperangkap dan disimpan sehingga enjin dihidupkan. Apabila enjin panas dan kenderaan sedang menyusuri jalan, PCM kemudiannya membuka injap pembersihan yang membolehkan wap ditarik dari kanister simpanan ke dalam manifold masuk. Wap bahan api kemudiannya dibakar di dalam enjin bersama-sama dengan campuran udara/bahan api.



Rajah 8 : Evaporative Emission Control System (EVAP)

1.3 Special servis tools (SST) pengurusan sistem enjin.

1.3.1 Oxygen Sensor Socket – untuk membuka dan mengetatkan Oxygen sensor.



Rajah 9 : Oxygen Sensor Socket

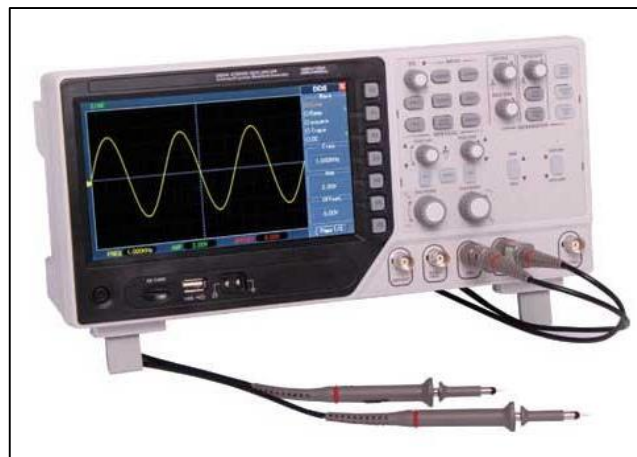
1.3.2 Fuel Pressure Gauge Kit – untuk menguji tekan bahan api di dalam Fuel Rail mengikut spec dalam servis manual / manual workshop pengeluar kenderaan.



Rajah 10 : Fuel Pressure Gauge Kit

1.3.3 Oscilloscope

- Adalah alat yang boleh mengimbas dan menganalisis data dalam bentuk gelombang (waveforms) yang dapat dilihat nilai min voltan di dalam litar yang diukur seperti sesuatu perubahan gelombang dan bentuk voltan tersebut dari masa ke masa. Semua osiloskop mempunyai skrin di mana bentuk gelombang yang ditunjukkan. Skrin kebiasaan dalam bentuk jenis cathode-ray tube, liquid crystal display(LCD) atau dalam bentuk program komputer.



Rajah 11 : Oscilloscope

1.4. IGNITION SYSTEM

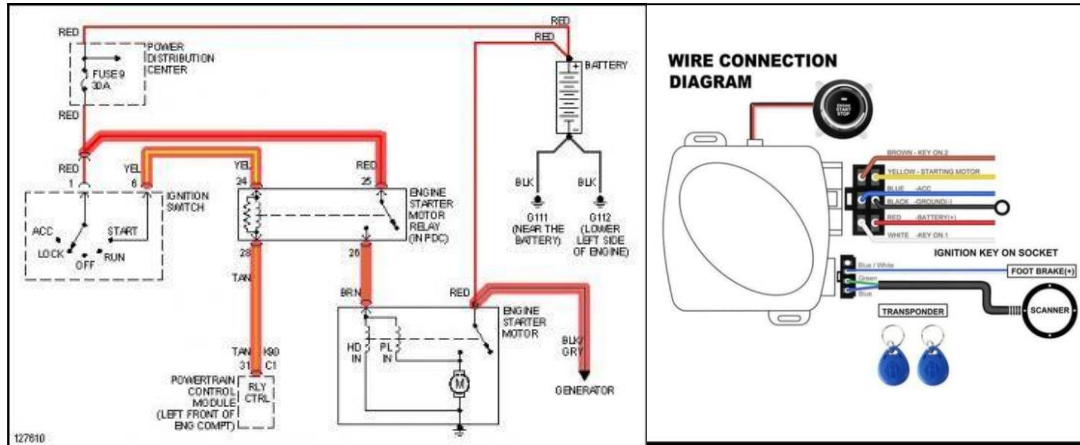
1.4.1. Sebagai penyambung dan memutuskan aliran elektrik melalui terminal. Biasanya ignition switch menggunakan kunci untuk beroperasi. Selain itu, ignition switch juga mengandungi terminal tambahan untuk aliran electricity ke lain-lain unit pada kenderaan apabila kunci di 'on'. Ada juga kenderaan yang menggunakan *keyless sistem / Start Stop Button (SSB)* sebagai pemulaan bagi menghidupkan enjin.



Rajah 12 : IGNITION SYSTEM

1.5 Starting system

1.5.1. Sistem pemula adalah satu sistem yang dilengkapi dengan ignition key/ keyless (Start Stop Button/ Free On Board) dan motor penghidup (starter motor) sebagai pemula untuk menghidupkan enjin. Bagi ignition key kebiasaannya kunci diputar sehingga kedudukan 'ST' bagi memulakan arus elektrik sampai ke starter relay dan arus elektrik disampaikan ke motor penghidup untuk memusingkan flywheel supaya enjin dapat dihidupkan. Untuk mematikan enjin kunci diputar ke kedudukan 'OFF'. Jika kunci hanya diputar pada kedudukan 'IG' arus elektrik akan sampai ke komponen-komponen yang memerlukan arus elektrik. Penggunaan kunci jenis keyless (Start Stop Button/ Free On Board) untuk menghidupkan enjin sesetengah kenderaan perlu menekan pedal brek atau pedal klac terlebih dahulu sebelum SSB/FOB ditekan selama 2 saat bagi menghidupkan enjin. Tekan SSB/FOB sekali untuk mematikan enjin. Jika SSB/FOB ditekan tanpa menekan klac/brek arus elektrik akan mengalir ke komponen-komponen yang memerlukan pada kenderaan dan enjin tidak akan dihidupkan.



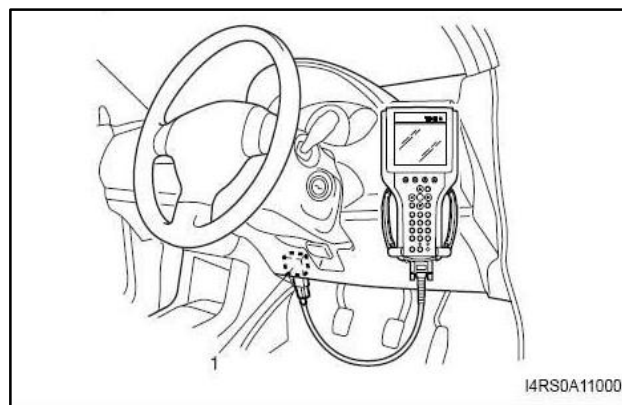
Rajah 13 : Contoh wiring key / keyless (SSB)

1.6 Lokasi diagnostic socket connector

1.6.1 Terdapat beberapa lokasi soket penyambungan diagnosis yang dipasang pada kenderaan. DLC (*Data Link Connector or Diagnostic Link Connector*) adalah *standardized 16-cavity connector* yang mana soket diagnosis disambungkan dengan *scan tolos (on-board computer)*. sockets DLC biasanya 12 inci daripada tengah dash board pada kebanyakan kenderaan. Jika *Data Link Connector* tidak berada di bawah dash board satu penanda akan diletakan untuk memberitahu lokasi sockets tersebut untuk kenderaan Asia dan kenderaan Eropah, DLC berada di bahagian tengah dash board dan perlu menanggalkan komponen tertentu untuk mendapatkan penyambungan soket. Jika tidak dijumpai sila rujuk kepada servis manual pembuat.

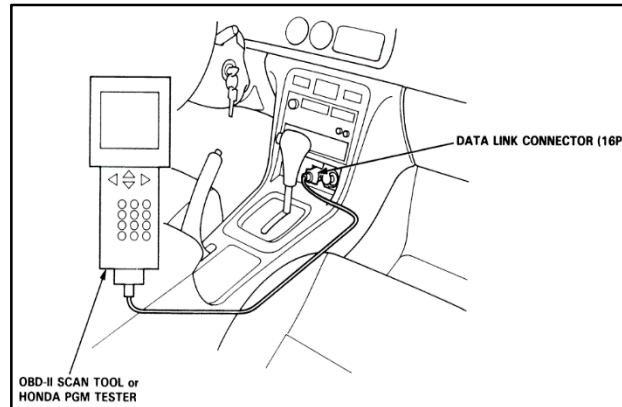
1.6.2 Berikut adalah kedudukan *diagnostic socket connector*:

- Kedudukan Soket Connector Di Bawah Dashbord



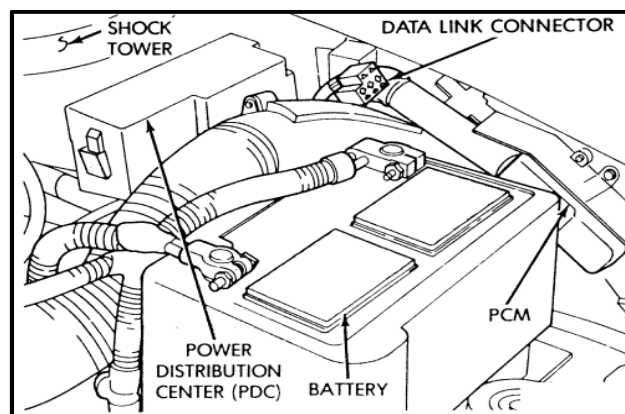
Rajah 14 : Soket Connector Di Bawah Dashbord

- Kedudukan Soket Connector Pada Panel Dashbord



Rajah 15 : Soket Connector Pada Panel Dashbord

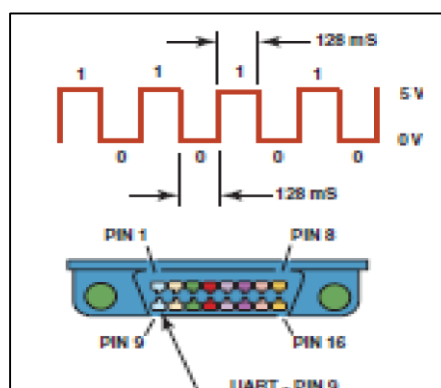
- Kedudukan Soket Connector Pada Ruangan Enjin



Rajah 16 : Soket Connector Pada Ruangan Enjin

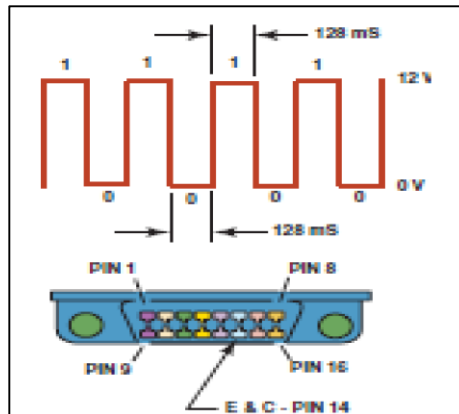
1.7 Jenis-jenis scan tools connector

1.7.1 UART serial data master control module is connected to the data link connector at pin 9.



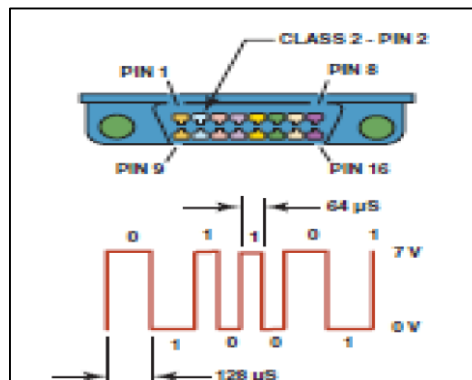
Rajah 17 : Data Link Connector At Pin 9

1.7.2 The E & C serial data is connected to the data link connector (DLC) at pin 14.



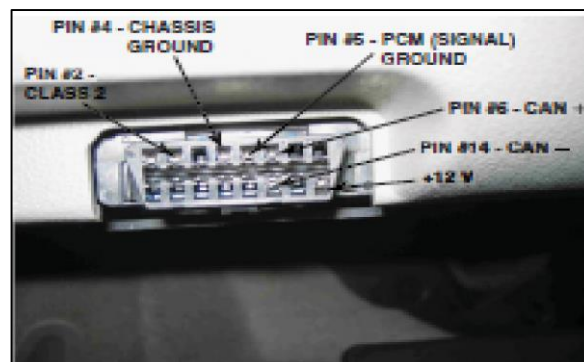
Rajah 18 : Data Link Connector (DLC) At Pin 14

1.7.3 Class 2 serial data communication is accessible at the data link connector (DLC) at pin 2.



Rajah 19 : Data Link Connector (DLC) At Pin 2

1.7.4 GMLAN uses pins at terminals 6 and 14.



Rajah 20 : GMLAN Uses Pins At Terminals 6 And 14.

1.8 SCAN TOOLS

1.8.2 Merupakan alat diagnostic pengimbas yang digunakan untuk kenderaan yang menggunakan sistem Electronic Control Unit(ECU).scan tools digunakan untuk memperbaiki kerosakan pada sesebuah kenderaan, dan boleh digunakan dalam membuat Set Up Setting serta memeriksa kerosakan pada Sensor dan Actuator.



Rajah 21 : scan Tools

Rujukan:

1. EMS Managemant Densor
2. Abdul shokor Abdul Talib