

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(2 /5)	MUKA: 1 DRP: 24

TAJUK : Prosedur Operasi alat Imbas (scan tools)

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

Enjin ECU menerima isyarat daripada sensor dalam bentuk voltan. Enjin ECU boleh menentukan syarat enjin atau kenderaan berjalan dengan mengesan perubahan dalam voltan isyarat yang output oleh sensor. Oleh itu, ECU enjin sentiasa memantau isyarat input (voltan), membandingkan mereka kepada nilai-nilai rujukan yang disimpan di dalam memori ECU enjin, dan menentukan apa-apa syarat yang tidak normal. Graf di sebelah kiri ialah ciri-ciri sensor suhu air. Kebiasaannya, voltan sensor suhu air harus berbeza antara 0.1V dan 4.8V. Apabila

voltan dalam julat ini adalah input, ECU enjin menentukan bahawa keadaan adalah perkara biasa. Jika ringkas (voltan input adalah kurang daripada 0.1 V) atau wayar rosak (voltan input adalah lebih daripada 4.8 V) berlaku, ia menentukan tidak normal. Walau bagaimanapun, walaupun julat 0.1V untuk 4.8V adalah perkara biasa untuk tujuan diagnostik, ia mungkin menunjukkan kerosakan bergantung kepada keadaan enjin. Syarat-syarat pemantauan DTC dari ECU enjin berbeza mengikut DTC, seperti keperluan memandu, perubahan suhu penyejuk, dan lain-lain, jadi merujuk kepada Manual Pembaikan untuk maklumat lanjut.

2. Prosedur Operasi alat Imbas (scan tools)

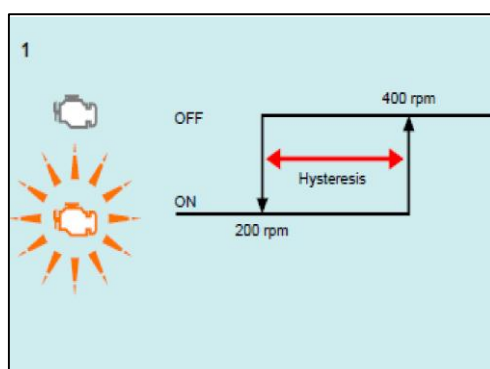
2.1 Jenis *scan tools* sistem seperti :-

2.1.1 On Board Diagnosis (OBD)

- OBD1 adalah sistem diagnostik yang hanya menyokong kereta yang dibuat sebelum tahun 1996. OBD Diperkenalkan pada tahun 1991, ia tidak menyokong semua model lama. Kelemahan pengimbas ini adalah boleh digunakan pada model kenderaan yang di khusus sahaja oleh pengeluar. Satu pengimbas tidak akan berfungsi pada dua jenama yang berbeza walaupun mereka mempunyai masalah yang sama. Contohnya, pengimbas OBD1 untuk jenama kenderaan Toyota tidak boleh digunakan untuk jenama kenderaan Ford. Pengimbas OBD1 menawarkan fungsi asas, iaitu dapat memeriksa sistem pelepasan (emission system), membaca dan memantau prestasi enjin dan menghasilkan Multi Indicator Lamp (MIL). Walau bagaimanapun, mesej ini hanya mengandungi maklumat asas. ia hanya memaklumkan masalah itu tanpa perincian di mana masalahnya sebenarnya yang berlaku.

- Fungsi Multi Indicator Lamp (MIL)

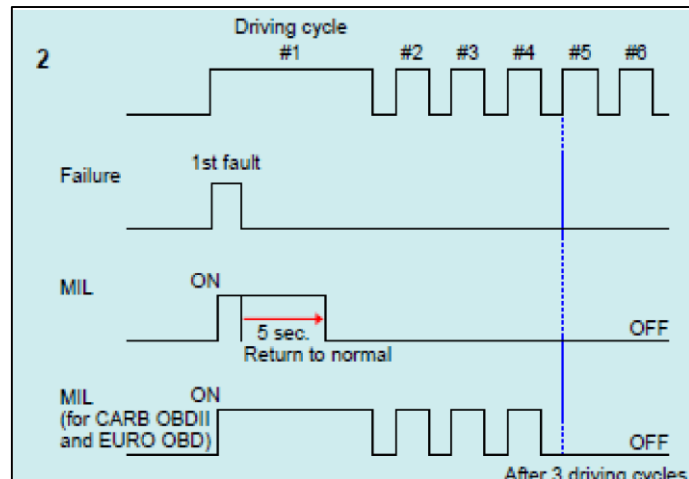
Multi Indicator Lamp (MIL) dihidupkan apabila suis kunci kenderaan berada pada kedudukan ON, dan ia dimatikan apabila kelajuan enjin mencapai 4000 rpm atau lebih.



RAJAH 1: MIL ON/OFF

- **Malfunction Indicator Function (Engine Running)**

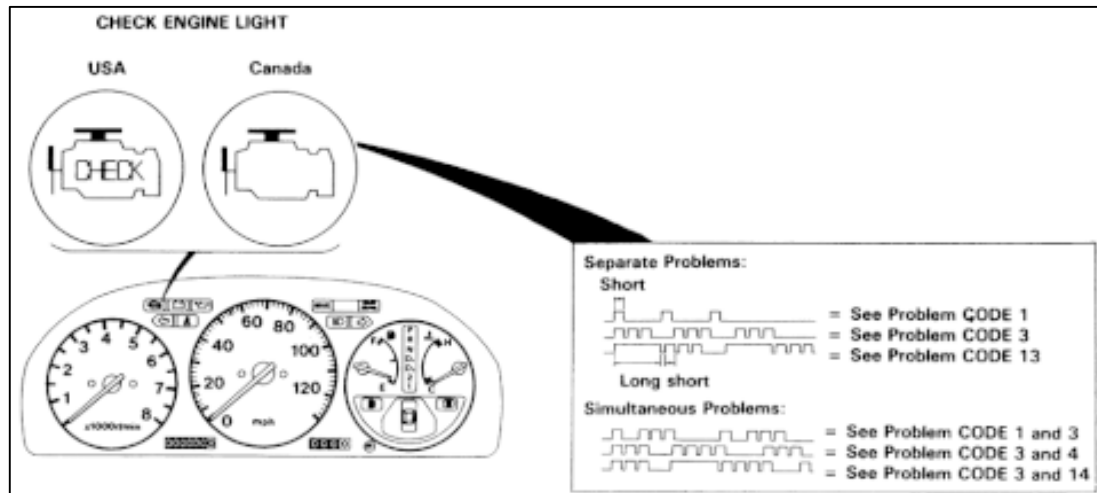
Jika Electronic Control Unit(ECU) enjin mengesan kepincangan dalam sistem pengurusan enjin, ECU akan menghantar isyarat semasa enjin beroperasi, ia akan menghidupkan MIL untuk memaklumkan kepada pemandu jika berlaku kerosakan, sekiranya tiada berlaku kerosakan maka lampu MIL akan padam dalam masa selepas 5 saat.



RAJAH 2 : KIRAAN MASA MIL BLINKING

- **MIL Blinking**

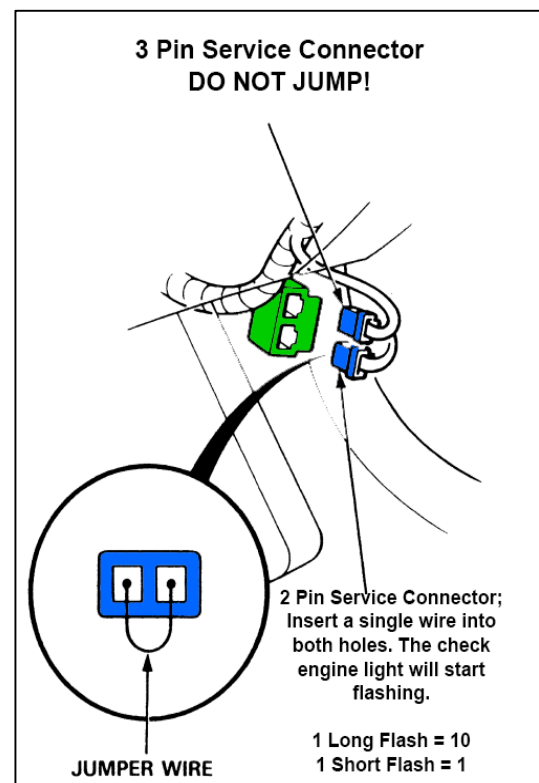
Untuk mendiagnosis kenderaan ia bergantung pada model dan jenis kenderaan, sila rujuk panduan service manual sebelum membuat diagnosis menggunakan sistem pengurusan enjin jenis OBDI. Cara mendiagnosis adalah dengan menggunakan special tools obd1 (rujuk rajah 5 : jumper wire) untuk menganalisis DTC 2 code dengan memerhatikan kelipan lampu pada MIL atau Check Engine Light. Lampu MIL akan berkelip (blinking) jika ada kerosakan pada sistem pengurusan enjin boleh lihat contoh DTC 2 code (rujuk rajah 4 : DTC 2 code), sekiranya lampu MIL hanya nyala sahaja dan tidak berkelip terdapat juga setengah model kenderaan menggunakan MIL berkelip 1 kali seperti dalam rajah DTC code 02 dibawah menunjukkan tiada kerosakan pada sistem pengurusan enjin.



RAJAH 3 : CHECK ENGINE LIGHT

Code No.	Malfunction display Pattern of output signal (Self-Diagnosis Checker or MIL (California only))	Sensor or subsystem	Self-diagnosis	Fail-safe
02	ON OFF	No signal	No Ne signal	—
03	ON OFF	G signal	No G signal	Cancels 2-group injection
08	ON OFF	Airflow sensor	Open or short circuit	Basic fuel injection amount fixed as for two driving modes (1) Idle switch: ON (2) Idle switch: OFF
09	ON OFF	Water thermosensor	Open or short circuit	Maintains constant 20°(68°F) command
11	ON OFF	Intake air thermosensor (dynamic chamber)	Open or short circuit	Maintains constant 20°C (68°F) command
12	ON OFF	Throttle sensor	Open or short circuit	Maintains constant command of throttle valve fully open
14	ON OFF	Atmospheric pressure sensor	Open or short circuit	Maintains constant command of sea level pressure

RAJAH 4 : DTC 2 CODE

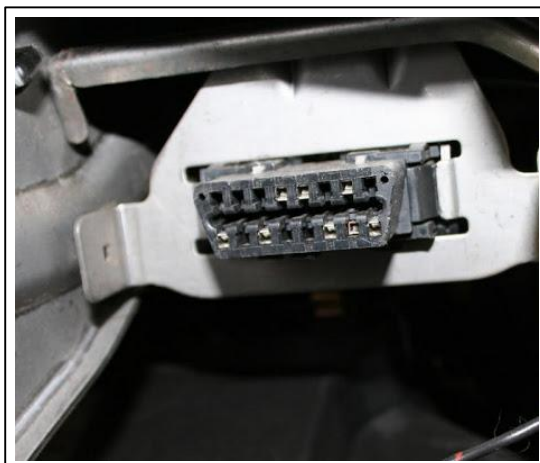


RAJAH 5 : JUMPER WIRE DTC

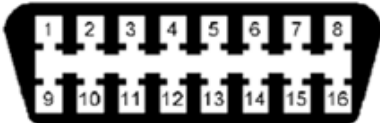
2.1.2 On Board Diagnosis II (OBDII)

- Menyokong hampir semua model yang dibuat pada tahun 1996 keatas dan kenderaan jenis hibrid dan elektrik. OBD tidak hanya menawarkan ciri-ciri asas tetapi juga dilengkapi dengan fungsi yang terkini seperti:

- **Read Fault Code** - Memeriksa masalah kerosakan pada sistem pengurusan enjin seperti Speed Sensor,Crank Sensor,Cam Shaft Sensor dan sebagainya.
- **Special Function** - Beberapa ciri Special Function yang boleh digunakan merangkumi Online Programming, Electronic Control Unit(ECU) Programming, EPS Calibration, Battery Information,Anti-brake Lock System, Air Bag Problems Immo Coding dan sebgainya.
- **Membaca Aliran Data / Data Stream** - Pilihan ini dapat melihat dan merakam Data secara langsung. Data ini termasuk status operasi semasa untuk Parameter dan maklumat sensor yang boleh memberikan gambaran keseluruhan prestasi kenderaan.Ia juga bole digunakan sebagai Guide Vehicle Repair.
- **Freeze Frame** - Pada Air Fuel Ration,Crank Sensor,Coolant Temperature Sensor,02 Sensor dan sebagainya. Apabila berlaku kesalahan berkaitan dengan Emission-related iaitu komponen yang berkaitan pelepasan contoh seperti 02 sensor. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangkan pelepasan berlebihan menyebabkan penurunan prestasi pada kenderaan,freeza frame akan membaca data jika berlaku pelepasan yang berlebihan.
- **Save** - Untuk menyimpan Diagnostic Trouble Code (DTC) Boleh pilih menu 'Report' dan simpanan data laporan sebgai rujukan pada masa akan datang.
- **Current Data** - Current data adalah data semasa yang dapat di analisis pada alat pengimbas, dalam current data terpdapat perbagai data semasa seperti bacaan sensor,actuator,voltan battery dan lain-lain.



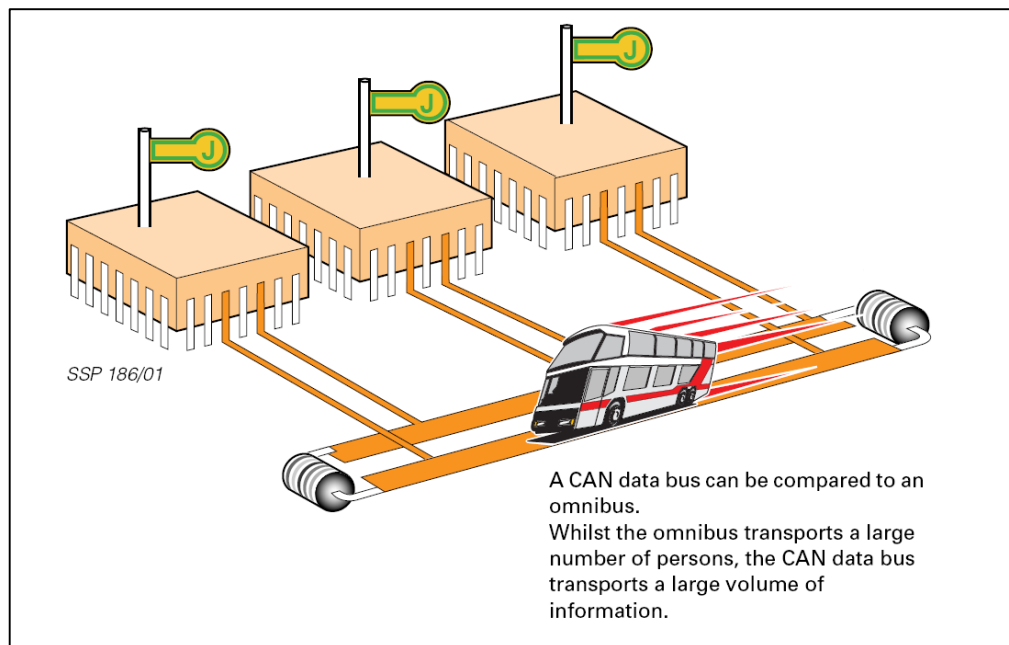
RAJAH 6 : SOKET OBDII

															
PIN	DESCRIPTION				PIN	DESCRIPTION									
1	Vendor Option				9	Vendor Option									
2	J1850 Bus +				10	J1850 Bus -									
3	Vendor Option				11	Vendor Option									
4	Chassis Ground				12	Vendor Option									
5	Signal Ground				13	Vendor Option									
6	CAN (J-2234) High				14	CAN (J-2234) Low									
7	ISO 9141-2 K-Line				15	ISO 9141-2 L-Line									
8	Vendor Option				16	Battery Power									

RAJAH 7 : PIN OUT SOKET OBDII

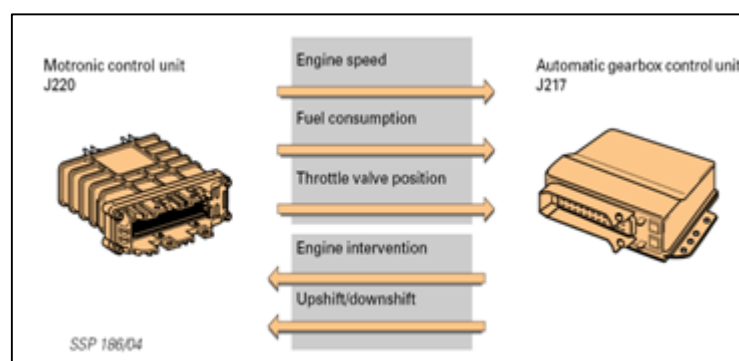
2.1.3 Controller Area Network BUS (CAN BUS)

- **Asas Can Bus** - CAN (Controller Area Network) bermaksud semua unit kawalan (ECU) dihubungkan dalam rangkaian (Network) untuk membolehkan pertukaran maklumat berlaku. Sistem ini direka untuk membolehkan maklumat dikongsi dengan lebih cekap dan mengurangkan penggunaan ruang dan perkakasan dalam kenderaan. CAN (Controlled Area Network) data Bus boleh dibandingkan dengan sebuah bas yang boleh membawa penumpang yang ramai. CAN data Bus digunakan menghantar maklumat yang banyak.



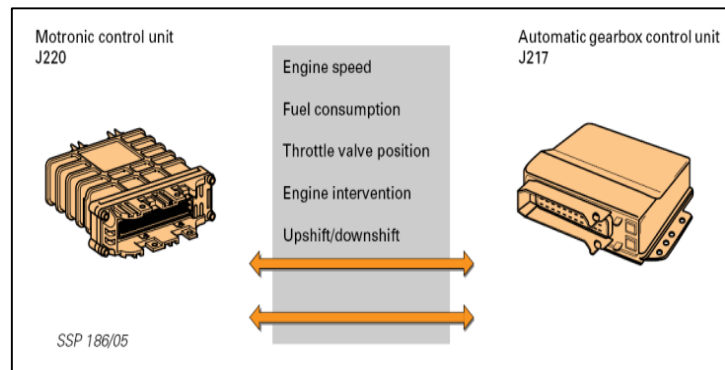
RAJAH 8 : PENGHANTARAN DATA CAN BUS

- Tanpa CAN Bus seutas wayar hanya boleh digunakan untuk menghantar satu maklumat sahaja, ini bermakna jika terdapat 100 maklumat perlu dihantar terdapat 100 wayar perlu disambung kepada unit kawalan enjin (ECU)



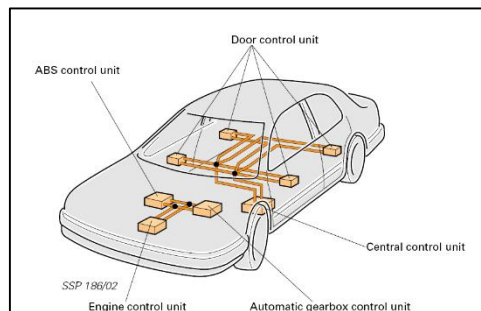
RAJAH 9 : SEBELUM GUNA SISTEM CAN BUS

- Dengan menggunakan CAN Bus perkongsian maklumat dilakukan dengan hanya menggunakan 2 wayar sahaja.



RAJAH 10 : SELEPAS GUNA SISTEM CAN BUS

- CAN Bus ialah cara penghantaran data daripada unit kawalan ke unit kawalan yang lain. Melalui kaedah ini semua ECU digabungkan di dalam satu rangkaian yang sama.



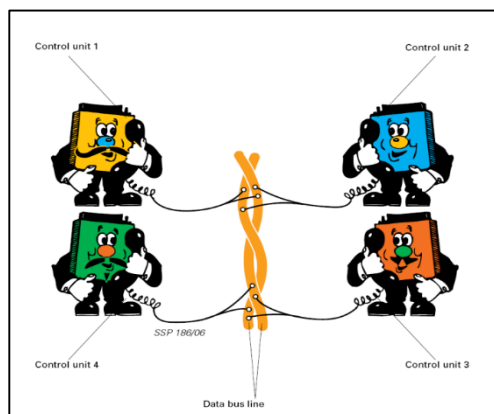
RAJAH 11 : SISTEM CAN BUS PADA KENDERAAN

- Kelebihan CAN BUS

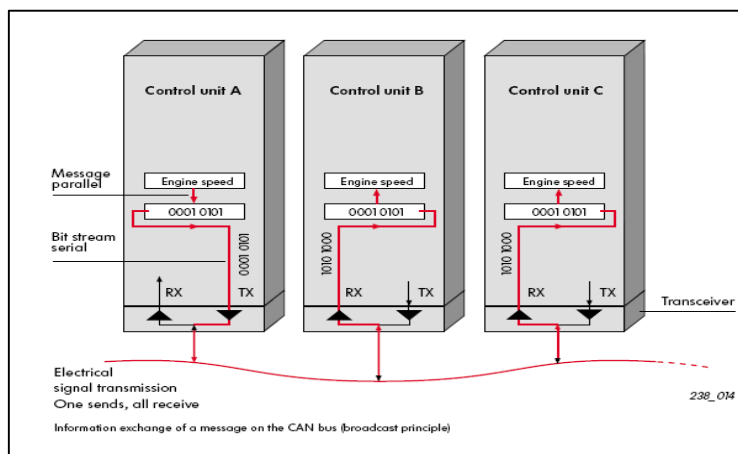
Jika terdapat data baru yang perlu dikongsi, perubahan hanya perlu dibuat pada perisian (software) dalam unit kawalan sahaja. Jumlah sensor dan wayar dapat dikurangkan melalui perkongsian maklumat. Kadar kesilapan data dapat dikurangkan kerana kesahihan data sentiasa diperiksa. Pertukaran data dapat dilaksanakan dengan pantas. Membolehkan unit kawalan bersaiz yang lebih kecil digunakan.

- Cara Penghantaran Data CAN BUS

Cara penghantaran data boleh diibaratkan dengan menghantar maklumat melalui Walkie Talkie. Sesetengah penerima akan menerima dan mengambil maklumat yang dihantar, yang lain mungkin akan mengabaikan maklumat yang dihantar.



RAJAH 12 : CARA DATA DI HANTAR



RAJAH 13 : CARA DATA DI HANTAR

- Komponen CAN BUS

CAN Bus terdiri daripada pengawal controller, transceiver, dua terminal data bus dan dua talian data bus.

- CAN Controller

Menerima data dari microcomputer yang terdapat di dalam control module, CAN controller menghantar maklumat yang diterima kepada CAN transceiver. Pada masa yang lain, CAN controller akan menerima data dari CAN transceiver dan menghantar data tersebut kepada microcomputer yang terdapat di dalam control module.

- **CAN transceiver**

merupakan gabungan pemancar (transmitter) dan penerima (receiver). Ia berfungsi untuk menukarkan data ke dalam isyarat elektrik dan menghantarnya kepada control module yang lain melalui data bus line.

- **Data Bus Terminal**

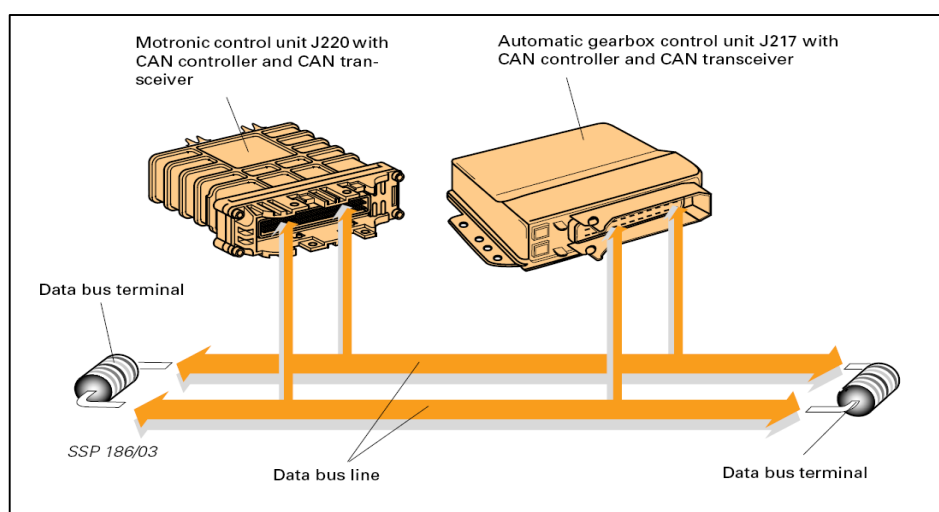
Merupakan perintang yang menghalang data dari melantun dan menghasilkan echo yang akan merosakkan data.

- **Data Bus Line**

Digunakan untuk menghantar data. Terdiri dari 2 utas wayar, dikenali sebagai CAN high dan CAN low

- **Siapa Yang Patut Terima Data**

Data yang dihantar melalui data bus tidak dialamatkan kepada mana-mana unit kawalan ia akan diterima oleh semua unit kawalan yang berada dalam rangkaian yang sama.



RAJAH 14 : MAKLUMAT DATA CAN BUS

- **Proses Penghantaran Data**

Bekalan Data

Control module membekalkan maklumat atau data yang ingin dikongsi dengan control module yang lain kepada CAN controller.

- **Menghantar Data**

CAN transceiver akan menerima maklumat dari CAN controller dan menukar maklumat tersebut ke dalam bentuk isyarat elektrik sebelum dihantar ke control module yang lain.

- **Menerima Data (Receive)**

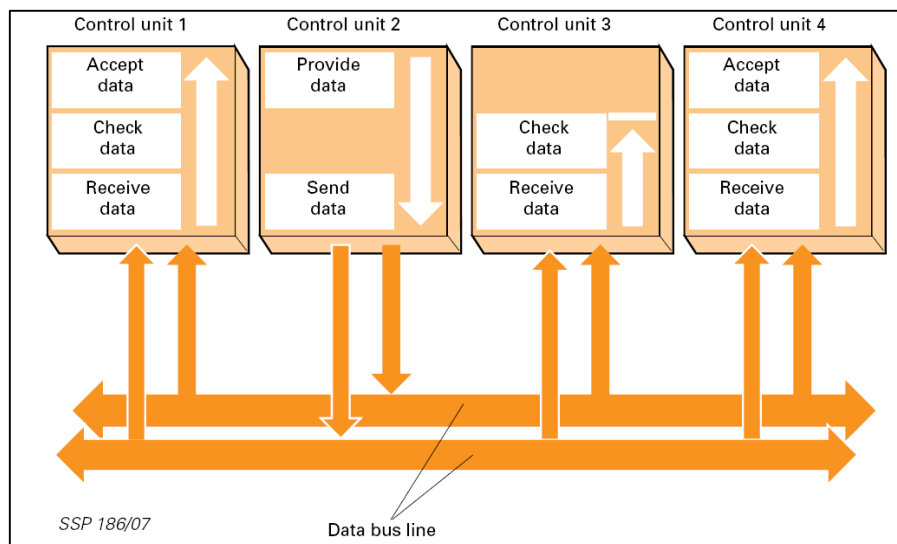
Semua control module di dalam rangkaian yang sama akan menerima data yang dihantar melalui data bus.

- **Memeriksa Data (Check)**

Control module akan memeriksa sama ada data yang dihantar diperlukan atau tidak serta memeriksa keadaan data sama ada baik atau rosak.

- **Menyimpan Data (Accept)**

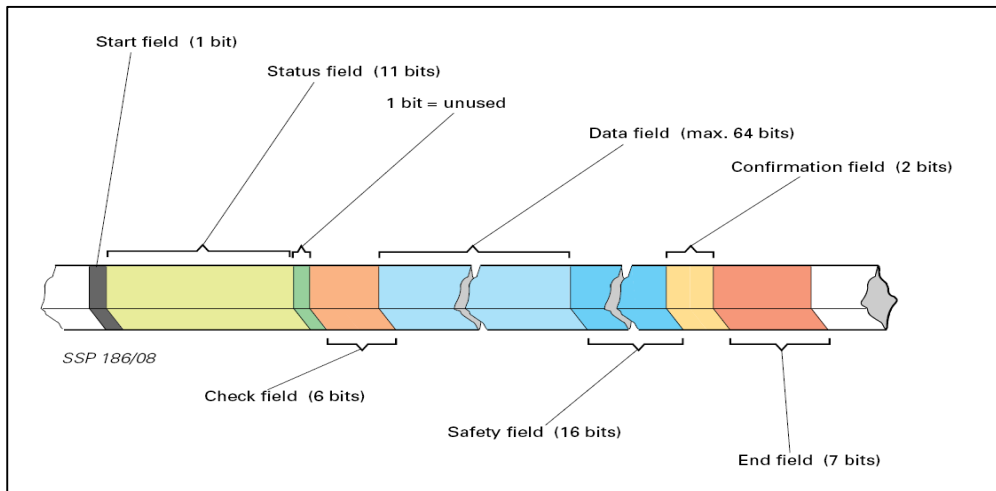
- Jika data elok dan diperlukan, ia akan diterima dan digunakan. Jika tidak ia akan diabaikan.



RAJAH 15 : PEYIMPANAN DATA

- **Penghantaran data**

Data dihantar dalam bentuk bit dan byte. Bit adalah merupakan unit data terkecil. Data dihantar dalam bentuk digital "1" atau "0", "Ya" atau "Tidak". Data protocol dibahagikan kepada tujuh bahagian:



RAJAH 16 : PENGHANTRAN DATA

- **Start Field**

Menandakan permulaan penghantaran data. Satu bit sebanyak 5V dihantar pada CAN High Line dan satu bit sebanyak 0V dihantar kepada CAN Low Line.

- **Status Field**

mengandungi maklumat mengenai tahap keutamaan data, jika terdapat lebih dari satu ECU ingin menghantar maklumat bersama – sama, ECU dengan tahap keutamaan yang lebih tinggi akan di beri peluang untuk menghantar data terlebih dahulu.

- **Check Field**

Menunjukkan jumlah bilangan maklumat yang terdapat di dalam data field. Maklumat ini digunakan untuk memeriksa sama ada data yang diterima boleh digunakan atau rosak.

- **Data Field**

Mengandungi maklumat yang hendak dihantar kepada ECU yang lain

- **Safety Field**

Mengesan kerosakan pada maklumat

- **Confirmation Field**

Penerima (receiver) menghantar isyarat kepada pemancar (transmitter) untuk mengesahkan bahawa maklumat yang dihantar telah diterima dengan baik, jika terdapat sebarang masalah ECU penghantar akan menghantar semula maklumat tersebut dengan segera

- **End Field**

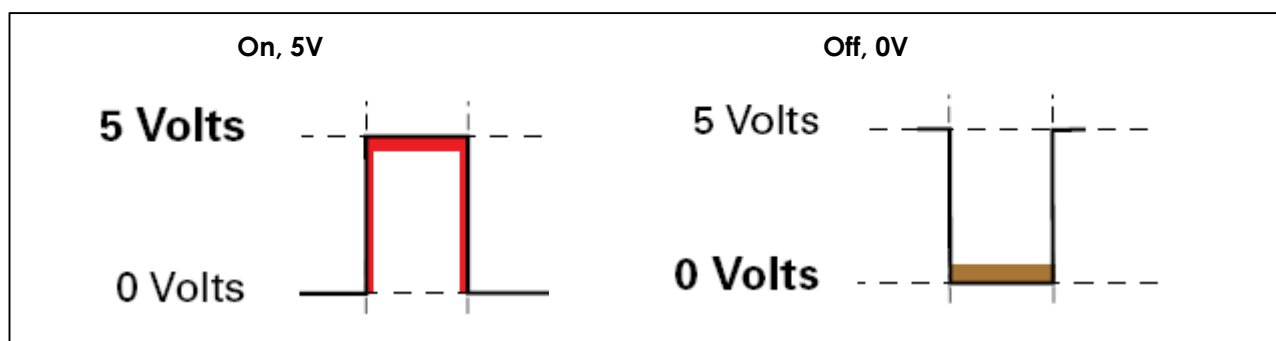
Menandakan penghantaran data tamat. Merupakan bahagian terakhir untuk mengesan kerosakan data.

- **Bagaimana Data Dihantar Melalui Can Bus**

Transceiver akan menghasilkan data dalam dua bentuk:

Transceiver terbuka = On, 5V

Transceiver tertutup = Off, 0V



RAJAH 17 : BAGAIMANA DATA DIHANTAR

- Contoh Bagaimana Data Dihantar

Data ini mengandungi 2 bit ia mungkin bermaksud coolant temperature berada pada 10 °C atau electric motor sedang bergerak.

JADUAL 1 : DATA 2 BIT

Possible variation	2nd bit	1st bit	Graphic	Electric window status information	Information on coolant temperature
One	0 Volts	0 Volts		in motion	10°C
Two	0 Volts	5 Volts		not moving	20°C
Three	5 Volts	0 Volts		within range	30°C
Four	5 Volts	5 Volts		upper stop recognition	40°C

- Semakin banyak bit digunakan, semakin banyak data boleh dihantar

JADUAL 2 : JUMLAH HANTAR DATA BIT

Bit variants containing 1 bit	Possible information	Bit variants containing 2 bits	Possible information	Bit variants containing 3 bits	Possible information
0 Volts	10°C	0 Volts, 0 Volts	10°C	0 Volts, 0 Volts, 0 Volts	10°C
5 Volts	20°C	0 Volts, 5 Volts	20°C	0 Volts, 0 Volts, 5 Volts	20°C
		5 Volts, 0 Volts	30°C	0 Volts, 5 Volts, 0 Volts	30°C
		5 Volts, 5 Volts	40°C	0 Volts, 5 Volts, 5 Volts	40°C
				5 Volts, 0 Volts, 0 Volts	50°C
				5 Volts, 0 Volts, 5 Volts	60°C
				5 Volts, 5 Volts, 0 Volts	70°C
				5 Volts, 5 Volts, 5 Volts	80°C

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(2/5)	MS: 013 DRP: 24
-------------	----------------------------	-----------------

- **Data Mana Nak Hantar Dulu**

Jika terdapat beberapa control module yang hendak menghantar data dalam satu masa yang sama, sistem perlu menentukan data mana yang perlu diberi keutamaan. data yang dihantar oleh EBD ECU perlu diberikan keutamaan berbanding data dari ECT ECU.

- **Keutamaan Data Ditentukan Oleh Nilai Bit Yang Dibawa:**

JADUAL 3 : NILAI BIT

Bit with	Value	Weighting
0 Volts	0	high weighting
5 Volts	1	low weighting

- **Bagaimana untuk menentukan keutamaan**

Kod sepanjang 11 bit digunakan untuk menerangkan mengenai data yang hendak dihantar. Kod ini diletakkan di dalam status field. Contoh data ialah seperti di bawah:

JADUAL 4 : KOD BIT

Priority	Data protocol	Status field
1	Brake I	001 1010 0000
2	Engine I	010 1000 0000
3	Gearbox I	100 0100 0000

- Bagaimana Data Dihantar

Jika semua ketiga – tiga ECU (Engine, brake dan transmission) ingin menghantar data dalam masa yang sama. Mereka akan membandingkan secara bit by bit. Jika di dapati bahawa data yang ingin dihnatar mempunyai priority yang lebih rendah, ECU akan berhenti menghantar data dan bertukar menjadi penerima.

- Contoh:

Bit 1:

ABS ECU – high bit (1)

Engine ECU – high bit (1)

ECT ECU – low bit (0)

- ECT ECU hilang keutamaan dan memberhentikan penghantaran data dan bertukar menjadi penerima.

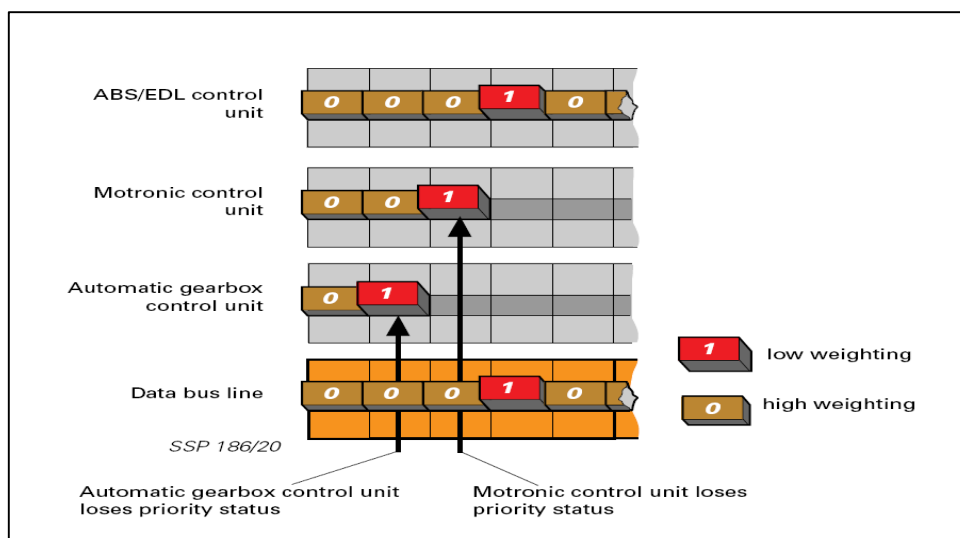
Bit 2:

ABS ECU – high bit (1)

Engine ECU – low bit (0)

- Engine ECU hilang keutamaan dan memberhentikan penghantaran data dan bertukar menjadi penerima.

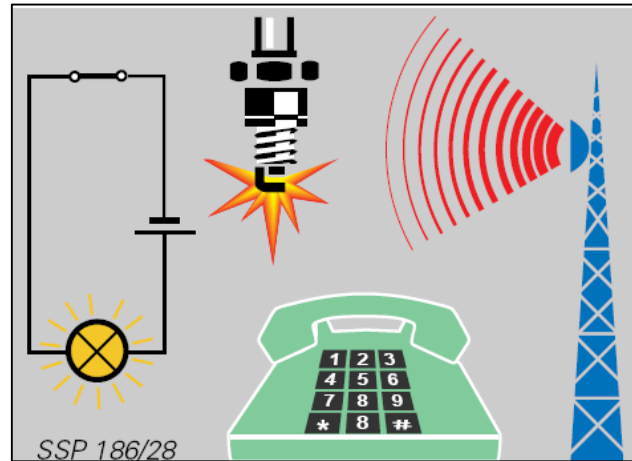
- ABS ECU mendapat keutamaan dan terus menghantar data sehingga selesai. Setelah ABS ECU selesai menghantar data Engine ECU dan ECT ECU akan cuba untuk menghantar data semula.



RAJAH 18 : BAGAIMAN DATA DIHANTAR

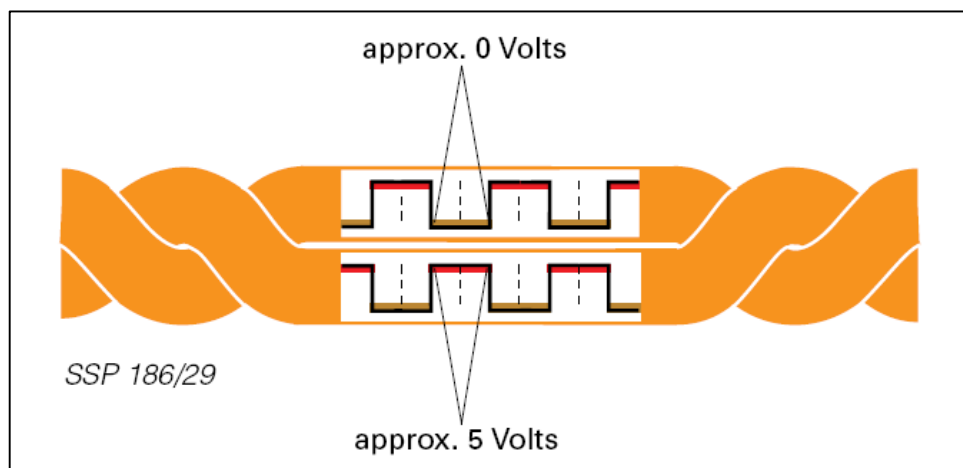
- Gangguan Isyarat Data

Gangguan isyarat di dalam kenderaan dihasilkan oleh komponen yang menghasilkan percikan bunga api dan suis yang sentiasa terbuka dan tertutup. Alat – alat seperti telefon bimbit yang menghasilkan elektromagnet juga boleh mengganggu isyarat elektronik.



RAJAH 19 : ATASI GANGGUAN ISYARAT DATA

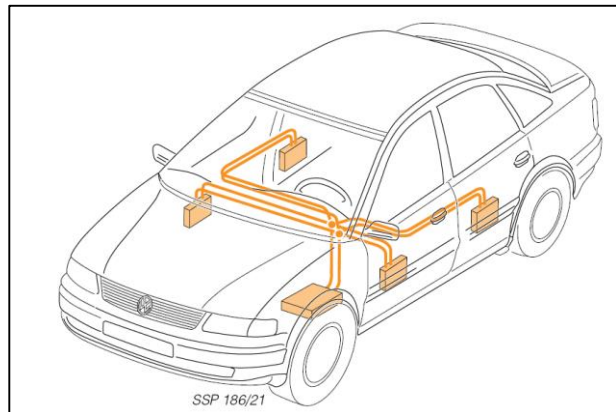
- Untuk mengatasi masalah gangguan isyarat twisted wire digunakan. Ia bertujuan untuk mengatasi electrical noise.



RAJAH 20 : ATASI GANGGUAN ISYARAT DATA

- Can Bus Di Dalam Sistem Keselesaan (Comfort System)

Contoh sistem yang digabungkan di dalam comfort system, central control unit dan 4 buah pintu.



RAJAH 21: SISTEM CAN BUS PADA KENDERAAN

- Contohnya sistem ini untuk mengawal:
Central locking, Electric windows, Switch illumination, Electrically adjustable and heated door mirrors, Self-diagnosis.
- **Ciri – ciri**
Data dihantar dengan menggunakan dua talian.



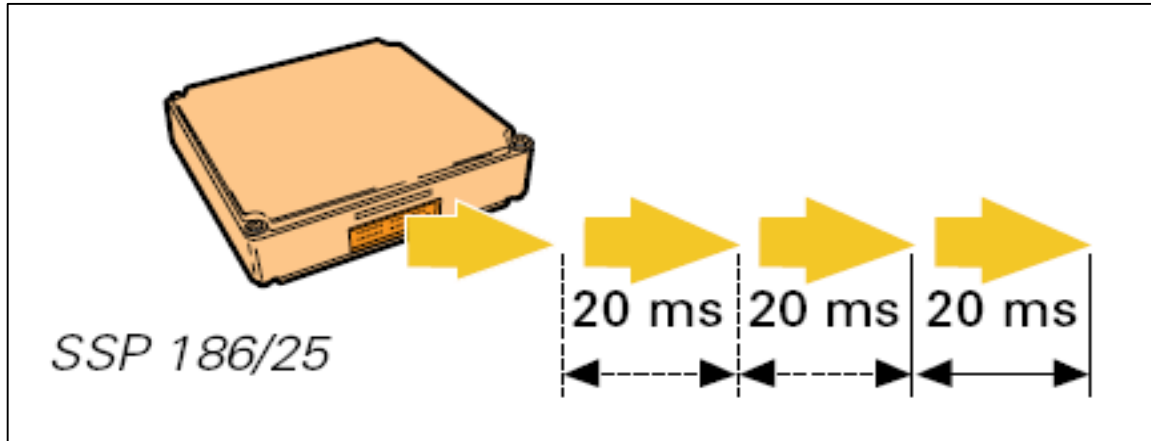
RAJAH 22 : DUA ISYARAT TALIAN

- Talian can bus dipintal untuk mengelakkan electrical noise.



RAJAH 23 : PINTALAN WAYAR

- Kelajuan sistem ialah 62.5 kbit/s, ini bermakna ia termasuk di dalam low speed CAN. Setiap control module akan cuba menghantar maklumat pada setiap 20 ms.



RAJAH 24 : KELAJUAN ISYARAT DATA

- **Kelebihan *Comfort system CAN Bus***

Jika terdapat sebarang masalah di dalam low speed CAN ini, sistem akan bertukar kepada single wire system, dengan cara ini sistem masih boleh beroperasi.

JADUAL 5 : BIT ODER

Function status	Information	Bit order					Value of bits
		Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	
Central locking	Basic status				0 Volts, 0 Volts, 0 Volts		000
	Safe				0 Volts, 0 Volts, 5 Volts		001
	Locked				0 Volts, 5 Volts, 0 Volts		010
	Door unlocked				0 Volts, 5 Volts, 5 Volts		011
	Door locked				5 Volts, 0 Volts, 0 Volts		100
	Unlocked				5 Volts, 0 Volts, 5 Volts		101
	Signal error, input sensors				5 Volts, 5 Volts, 0 Volts		110
	Status error				5 Volts, 5 Volts, 5 Volts		111
Electric windows	In motion	0 Volts, 0 Volts					00
	Not moving	0 Volts, 5 Volts					01
	Within range	5 Volts, 0 Volts					10
	Upper stop recognised	5 Volts, 5 Volts					11

JADUAL 6 : BIT ODER

1 = 5 Volts 0 = 0 Volts Bit 5 Bit 4 Bit 3 Bit 2 Bit 1 SSP 186/27			
Bit order	Value	Voltage applied to data bus line	Meaning of information
3 to 1	101	5 Volts, 0 Volts, 5 Volts	The central locking is unlocked
5 to 4	01	5 Volts, 0 Volts	The window is located in the zone between the upper stop (completely closed) and 4 mm below the window seal

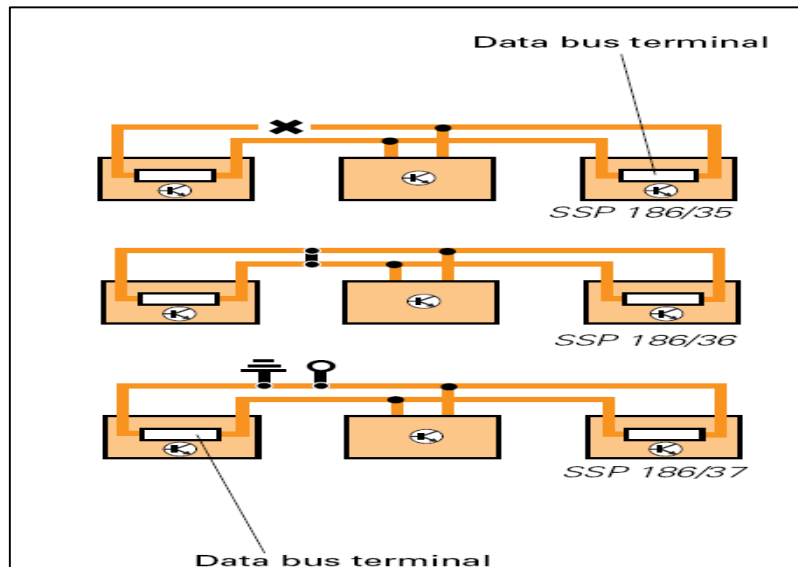
- **Jenis – Jenis Kerosakan Pada Sistem Can Bus**

Litar buka di dalam salah satu atau kedua – dua talian bus

Litar pintas di antara talian bus

Litar pintas ke bumi atau positif di dalam talian bus

Satu atau lebih control module rosak



RAJAH 25 : JENIS KEROSAKAN LITAR CAN BUS

2.2 Jenis Dan Model Kenderaan

2.2.1 Pemilihan jenis kenderaan dan model sebelum melakukan ujian mengimbas (Scan Tolos) pada sistem pengurusan enjin dengan betul adalah amat penting kerana ia dapat membaca data dengan tepat dan cepat. Sekiranya pemilihan jenis dan model kenderaan yang salah, akan mengakibatkan data sistem pengurusan enjin tidak dapat di analisis oleh scan tool. Terdapat beberapa-beberapa ciri pemilihan jenis dan model kenderaan.

2.2.2 Jenis Kenderaan

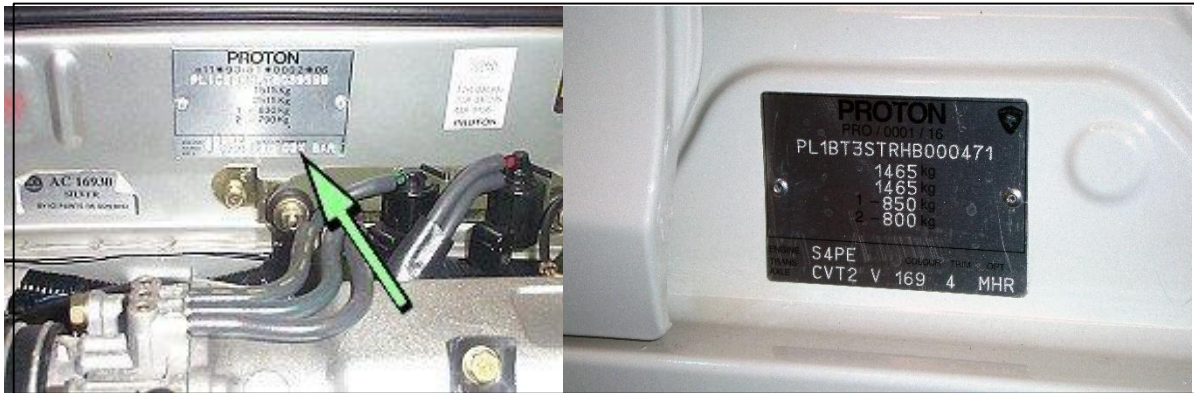
- Bermaksud kenderaan yang dikeluarkan oleh pengeluar contoh seperti honda, Toyota, subaru, proton, perodua, bmw dan lain-lain.

2.2.3 Model Kenderaan

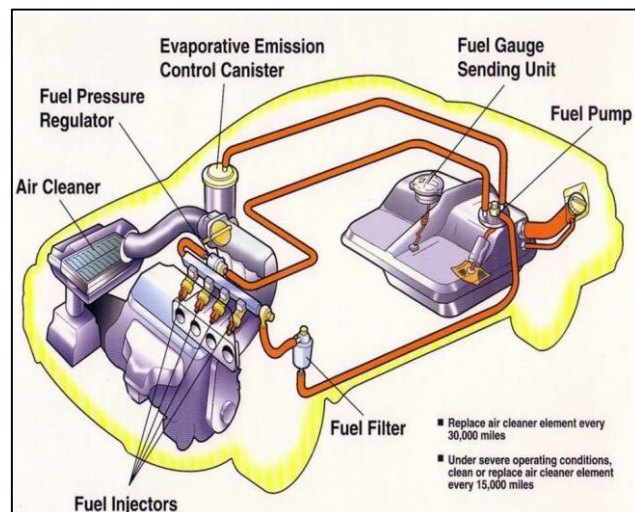
- Adalah seperti tahun kenderaan yang dikeluarkan oleh pengeluar, kapasiti enjin Cubical Centimeter (CC), jenis model seperti Serdan, MPV, SUV dan lain contohnya adalah Honda EH 1.7 tahun 2008.

2.2.4 Vehicle Identification Number (VIN) Number

- Bermaksud No Chassic atau no pengenalan kenderaan kerana ada sebilangan scan tolos perlu menggunakan VIN Number untuk mengimbas data kenderaan.



RAJAH 26 : VEHICLE IDENTIFICATION NUMBER (VIN) NUMBER



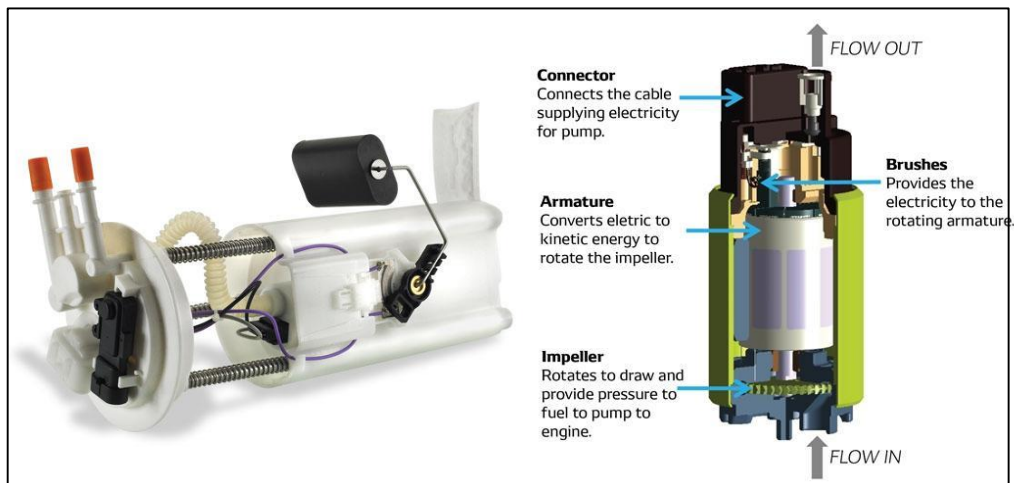
RAJAH 27 : OPERASI SISTEM BAHANAPI

2.3 Mendiagnosis operasi sistem bahanapi

2.3.1 Sistem ini berfungsi untuk menyedut minyak dari tangki bahan api dan dibekalkan kepada pemancit (injector) sebelum semburan boleh dilakukan. Komponen utama system ini ialah:

- Tangki bahanapi (Fuel tank)
- Pam bahananapi (Fuel pump)
- Paip Penghantaran (Delivery pipe)
- Pemancit (Injector)

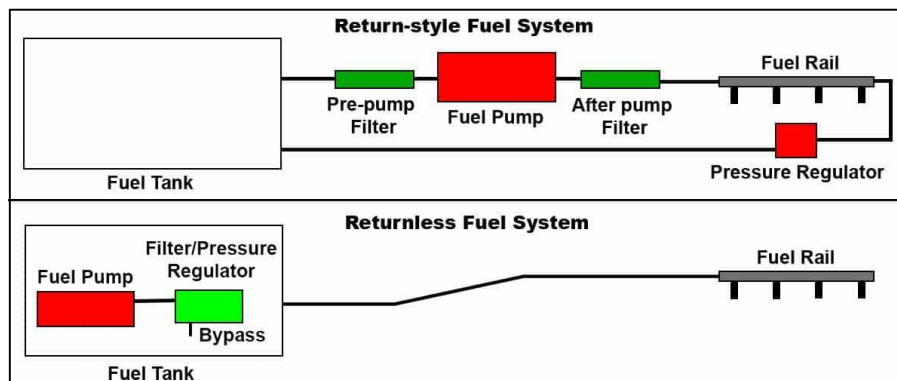
2.3.2 Pam bahanapi (Fuel Pump) ditempatkan di dalam tangki bahanapi bersama – sama dengan penapis bahanapi (fuel filter), Pressure regulator dan fuel sender gauge. Bilah pam (pump impeller) yang diputar oleh motor berfungsi untuk memampatkan bahanapi. Check valve berfungsi untuk mengekalkan tekanan di dalam pam untuk memudahkan enjin dihidupkan. Jika sekiranya tidak terdapat tekanan tinggal, vapor lock akan terhasil keadaan ini akan menyukarkan enjin untuk dihidupkan. Injap pelega tekanan (Relief valve) berfungsi untuk melepaskan tekanan di dalam pam apabila tekanan di dalam pam menjadi terlalu tinggi.



RAJAH 28 : FUEL PUMP

2.3.3 Tangki bahanapi dan Paip Penghantaran (Delivery pipe)

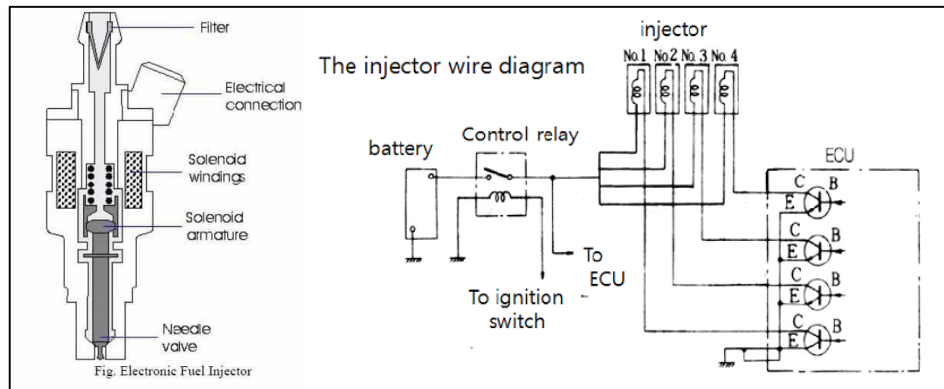
- Berfungsi sebagai tempat simpanan bahan api pada kenderaan dan akan disedut oleh fuel pump untuk menghantar bahan api melalui paip penghantar (delivery pipe) ke fuel filter seterusnya ke injector. Lebihan bahan akan di hantar semula ke tangki simpan bahan api



RAJAH 29 : FUEL TANK ASSEMBLY

2.3.4 Pemancit (Injector)

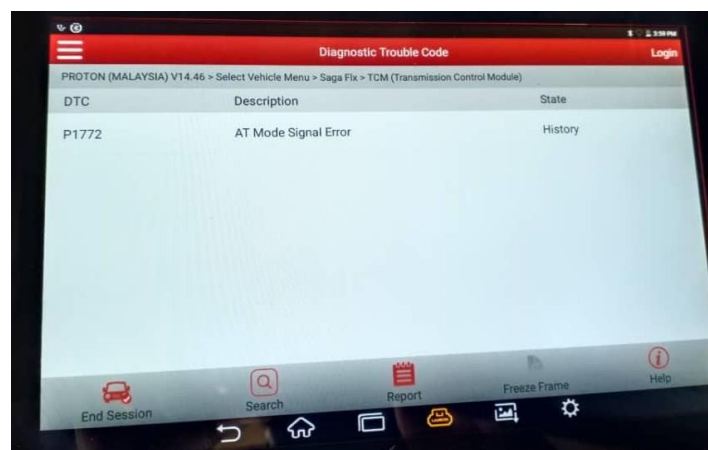
- Pemancit berfungsi untuk memancitkan bahanapi ke dalam selinder mengikut isyarat yang diberikan oleh ECU. Isyarat dari ECU akan menyebabkan arus mengalir masuk ke dalam solenoid coil yang akan menyebabkan plunger tertarik, lalu membuka injap untuk memancitkan bahanapi. Disebabkan oleh lejang plunger adalah tetap, jumlah pancitan bahanapi dikawal mengikut jumlah masa arus dibekalkan kepada solenoid.



RAJAH 30 : INJECTOR

2.4 Prosedur percetakan *scan tools*

2.4.1 Selepas dapat mengenal pasti masalah pada trouble code/fault code untuk menyimpan rekod pada failing atau sebagai rujukan, sekiranya masalah yang sama berulang kembali dan boleh jadikan rujukan pada customer untuk mengetahui masalah pada keretanya. cara mencetak adalah pilih ke Menu Print pada scan tools dan tekan print.



RAJAH 31 : DIAGNOSTIC TROUBLE CODE

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(2/5)	MS: 022 DRP: 24
--------------------	-----------------------------------	------------------------

2.5 Prosedur menguji *injector*

2.5.1 Sebelum melakukan pengujian *injector*, pastikan alat dan bahan di sediakan serta service manual. Keselamatan dan kebersihan ditempat kerja perlu diutamakan untuk melancarkan proses pengujian. Perlu mendengar arahan kerja dari masa kesemasa dan perlu peka pada keadaan semasa melakukan kerja-kerja pengujian. Prosedur pengujian menggunakan scan tools iaitu memilih pengujian jenis actuator test adalah untuk menguji samada isyarat solenoid coil di dalam *injector* yang dikawal oleh ECU berfungsi atau tidak, sekiranya solenoid coil dalam *injector* berfungsi, ECU dapat mematikan isyarat tersebut dan enjin akan mengalami gegaran yang di sebabkan daripada ujian actuator test itu dan enjin akan kembali pada keadaan normal selepas ujian actuator selesai. Langkah prosedur pengujian adalah:

- Sediakan peralatan service, bahan, Special Service Tools (SST), scan tools
- Lokasi diagnosis socket / connector
- Pilih jenis scan tools connector (rujuk model kenderaan)
- Pasang scan tools
- Onkan scan tools dan Onkan ignition system
- Pilih jenis sistem kenderaan
- Pastikan jenis dan model kenderaan
- Pilih sistem pengurusan enjin petrol pada scan tools
- Pilih mode sistem bahan api kenderaan pada scan tools
- Baca sistem data kenderaan pada scan tools
- Cetak sistem data kenderaan dari scan tools
- Tafsir sistem data kenderaan berpandukan service manual
- Pilih jenis sistem kenderaan
- Pastikan jenis dan model kenderaan
- Pilih dan baca trouble code kenderaan
- Bandingkan bacaan trouble code dengan service manual
- Baiki trouble code faulty kenderaan berpandukan service manual
- Padam memori trouble code

2.6 Menganalisis ujian *injector*

2.6.1 Menganalisis ujian *injector* menggunakan data di dalam scan tools seperti current data dan trouble code/fault code dan sebagainya.

2.7 Jenis *trouble code* kenderaan

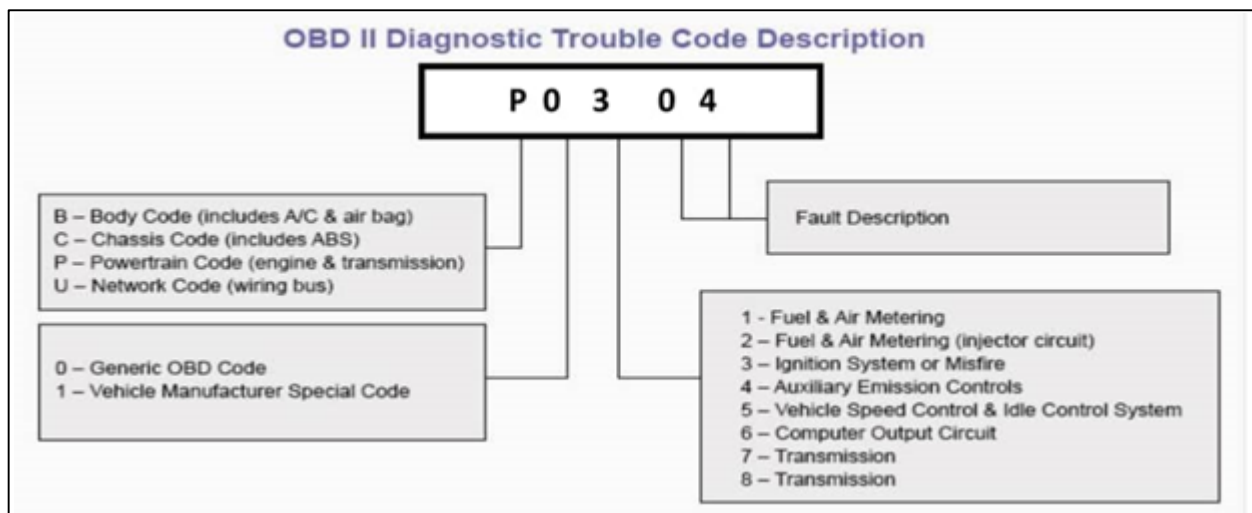
2.7.1 Menunjukkan ada Fault Code P1772. Untuk mengetahui masalah Fault Code sila rujuk pada Vehicle Service Manual untuk mengetahui masalah itu.

2.8 Prosedur penyelesaian masalah *trouble code* kenderaan

2.8.1 Setelah melakukan diagnosis dan dapat mengimbas fault code pada sistem pengurusan enjin proses seterusnya adalah melakukan kaedah penyelesaian masalah, sila rujuk pada Vehicle Service Manual untuk panduan langkah-langkah untuk mengatasi masalah kenderaan dengan mengikut spesifikasi pengeluar.

2.9 Prosedur memadam memori *trouble code*

2.9.1 Setelah dapat mengenal pasti masalah *trouble code* pada scan tools langkah seterusnya adalah memadam *trouble code* tersebut, pilih erase trouble code dan semak kembali di pilihan menu read trouble code, pastikan ia yang sebelum ini sudah dipadam, sekiranya tidak hilang setelah di erase kemungkinan masalah belum selesai, perlu rujuk kembali langkah kerja sebelum ini, untuk mengenal pasti masalah boleh perpendukan pada Vehicle Service Manual.



RAJAH 32 : DETAIL FAULT CODE

2.9.2 Jenis - Jenis Trouble Code

- P0300 Random/Multiple Cylinder Misfire Detected
- P0301 Cylinder 1 Misfire Detected
- P0302 Cylinder 2 Misfire Detected
- P0303 Cylinder 3 Misfire Detected
- P0310 Cylinder 10 Misfire Detected
- P0311 Cylinder 11 Misfire Detected
- P0312 Cylinder 12 Misfire Detected
- P0320 Ignition/Distributor Engine Speed Input Circuit Malfunction
- P0321 Ignition/Distributor Engine Speed Input Circuit Range/Performance

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M02/HP(2/5)	MS: 024 DRP: 24
-------------	----------------------------	-----------------

- P0325 Knock Sensor 1 Circuit Malfunction (Bank 1 or Single Sensor)
- P0326 Knock Sensor 1 Circuit Range/Performance (Bank 1 or Single Sensor)
- P0327 Knock Sensor 1 Circuit low Input (Bank 1 or Single Sensor)
- P0328 Knock Sensor 1 Circuit High Input (Bank 1 or Single Sensor)
- P0335 Crankshaft Position Sensor A Circuit Malfunction
- P0336 Crankshaft Position Sensor A Circuit Range/Performance
- P0337 Crankshaft Position Sensor A Circuit Low Input
- P0350 Ignition Coil Primary/Secondary Circuit Malfunction
- P0351 Ignition Coil A Primary/Secondary Circuit Malfunction
- P0352 Ignition Coil B Primary/Secondary Circuit Malfunction
- P0353 Ignition Coil C Primary/Secondary Circuit Malfunction
- P0370 Timing Reference High Resolution Signal A Malfunction
- P0371 Timing Reference High Resolution Signal A Too Many Pulses
- P0372 Timing Reference High Resolution Signal A Too Few Pulses
- P0373 Timing Reference High Resolution Signal A Intermittent/Erratic Pulses
- P0374 Timing Reference High Resolution Signal A No Pulses
- P0380 Glow Plug/Heater Circuit "A" Malfunction
- P0381 Glow Plug/Heater Indicator Circuit Malfunction
- P0382 Glow Plug/Heater Circuit "B" Malfunction
- P0385 Crankshaft Position Sensor B Circuit Malfunction
- P0386 Crankshaft Position Sensor B Circuit Range/Performance

Rujukan:

1. EMS Managemant Densor
2. Abdul shokor Abdul Talib