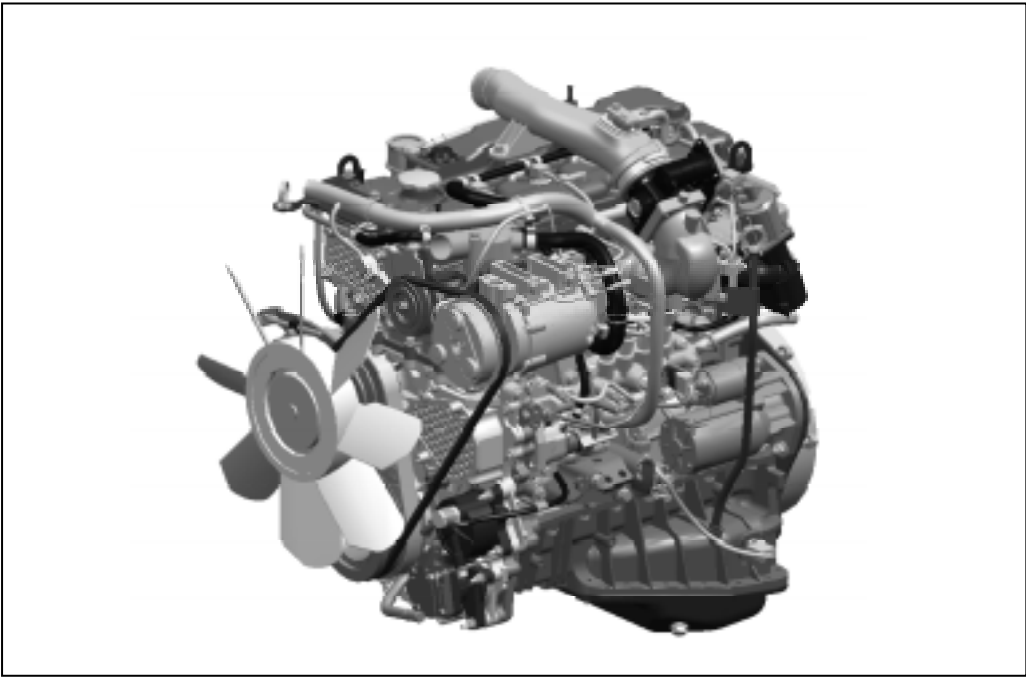


FOR SERVICE TRAINING

# 4JJ1-TC ENGINE

*-Engine Mechanical Features-*  
*-Engine Control System & Diagnosis-*



*Applicable Model*

<i>Model Year</i>	<i>Vehicle Model</i>	<i>Main Market</i>
<i>2005</i>	<i>TFR/TFS</i>	<i>Thailand</i>
<i>2005</i>	<i>UCR/UCS</i>	<i>Thailand &amp; Philippine</i>

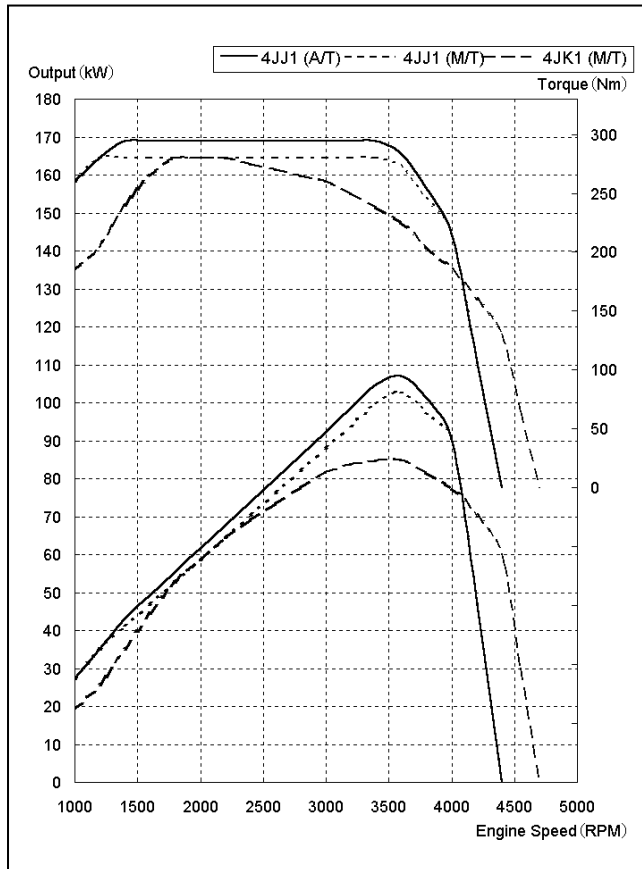
**ISUZU**  
ISUZU MOTORS LIMITED

# DAFTAR ISI

	<i>Page</i>
<b>PENDAHULUAN &amp; FITUR MEKANIKAL MESIN</b>	<b>1</b>
DATA UTAMA MESIN & SPESIFIKASI	2
<b>ENGINE CONTROL MODULE (ECM)</b>	<b>4</b>
<b>KOMPONEN ELEKTRIKAL</b>	<b>13</b>
MASS AIR FLOW (MAF) SENSOR & INTAKE AIR TEMPERATURE (IAT) SENSOR	13
ENGINE COOLANT TEMPERATURE (ECT) SENSOR	16
FUEL TEMPERATURE (FT) SENSOR	18
CRANKSHAFT POSITION (CKP) SENSOR & CAMSHAFT POSITION (CMP) SENSOR	20
VEHICLE SPEED (VS) SENSOR	26
BAROMETRIC PRESSURE (BARO) SENSOR	28
ACCELERATOR PEDAL POSITION (APP) SENSOR	30
SWIRL CONTROL SOLENOID VALVE	35
<b>SYSTEM BAHAN BAKAR</b>	<b>37</b>
FITUR COMMON RAIL SYSTEM	37
FUEL SUPPLY PUMP	38
FUEL RAIL (COMMON RAIL)	45
FUEL RAIL PRESSURE (FRP) SENSOR	47
FUEL INJECTOR	49
FITUR SALURAN BAHAN BAKAR	57
IN-TANK FUEL PUMP & SENDER UNIT	58
BYPASS ONE-WAY VALVE	60
FUEL FILTER & WATER SEPARATOR	60
FUEL INJECTION QUANTITY CONTROL	61
<b>EGR (EXHUAUST GAS RE-CIRCULATION) SYSTEM</b>	<b>69</b>
EGR VALVE	70
INTAKE THROTTLE (IT) VALVE	72
<b>PREHEATING SYSTEM</b>	<b>77</b>
<b>DIAGNOSTIC</b>	<b>79</b>
MALFUNCTION INDICATOR LAMP (MIL)	79
DATA LINK CONNECTOR (DLC)	80
FLASH DIAGNOSTIC TROUBLE CODE	81
TECH 2 SCAN TOOL	81
TECH 2 DATA & DEFINISINYA	85
BREAKER BOX	91
DIAGNOSTIC SYSTEM CHECK	92

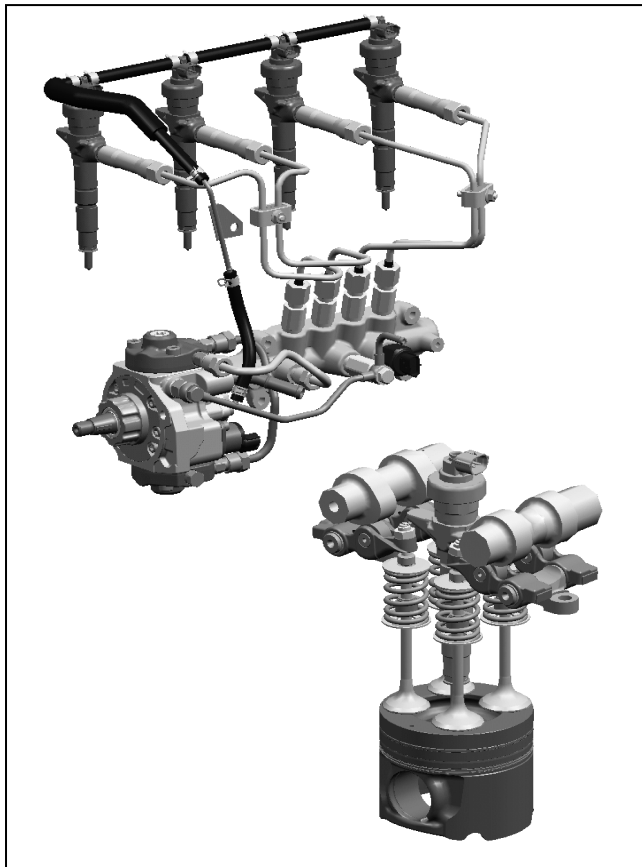
MESIN BERPUTAR TETAPI TIDAK HIDUP	95
ECM DIAGNOSTIC TROUBLE CODE (DTC) LIST	99
HASIL DIAGNOSA GEJALA	111
CHECK SHEET ENGINE CONTROL SYSTEM	113
<b>WIRING DIAGRAM ELEKTRIKAL</b>	134
DISTRIBUSI POWER (1 of 2)	134
DISTRIBUSI POWER (2 of 2)	135
STARTING & CHARGING SYSTEM	136
ECM POWER	137
ECM GROUND	138
GAUGES & WARNING LAMPS	139
A/C CONTROL, GLOW CONTROL & NEUTRAL SWITCH	140
RELAY, FUSE & SLOW BLOW FUSE LOCATION (ENGINE ROOM)	141
FUSE LOCATION (CABIN)	142
LOKASI GROUND	143
<b>PETUNJUK PERBAIKAN</b>	144
ENGINE CONTROL MODULE (ECM) PENGGANTIAN/ FUEL INJECTOR ID CODE & IMMOBILIZER PROGRAMMING	144
PENGGANTIAN FUEL INJECTOR / FUEL INJECTOR ID CODE PROGRAMMING	151
PENGGANTIAN FUEL SUPPLY PUMP	153
<b>SERVICE SPECIAL TOOL (SST)</b>	161

## INTRODUCTION & ENGINE MECHANICAL FEATURES



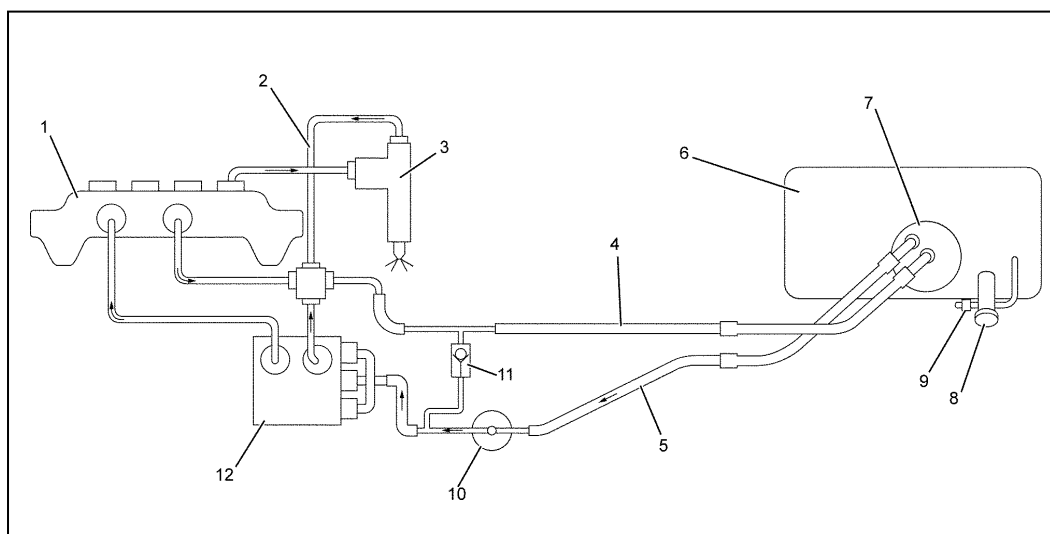
Truck pick-up TFR/ TFS dan UCR/UCS tahun 2007 memakai mesin 4JK1-TC pengganti mesin 4JA1-T dan mesin 4JJ1-TC pengganti mesin 4JH1- T. Kedua mesin telah dikembangkan sebagai mesin generasi terbaru dengan tambahan fitur utama yaitu penggunaan common rail fuel injection system yang menghasilkan maksimum kenaikan pada output dan torque, dan juga masuk dalam standar regulasi emisi Euro 3. Berikut adalah garis besar dari dari item tersebut dibawah ini:

- Sistem common rail multi fuel injection type high-pressure system dan dibuat oleh Denso.
- Double overhead camshaft (DOHC) dengan 4 valves per cylinder yang dioperasikan oleh roller rocker arm.
- Chain driven intake dan exhaust camshaft.
- Electrical control EGR valve, water-cooled EGR cooler.
- Electrical control intake throttle.
- Variable swirl control system.
- Turbocharger dengan intercooler.
- Aluminum cylinder head.
- Induction hardening cylinder liner.
- Cylinder block menyatu dengan oil cooler.
- Gear driven vacuum pump, power steering oil pump dan oil pump mesin.



Engine Type	Maximum Output	Maximum Toruque
4JK1-TC	85kw/ 3600RPM	280Nm/ 1800 - 2200RPM
4JJ1-TC (A/T)	107kw/ 3600RPM	294Nm/ 1400 - 3400RPM
4JJ1-TC (M/T)	103kw/ 3600RPM	280Nm/ 1200 - 3400RPM

Transmisi yang dipakai model Isuzu MUA5H manual untuk 4JK1-TC, MUA5G manual untuk 4JJ1-TC. JATCO JR405E automatic transmission untuk 4JJ1-TC berikut optionalnya.



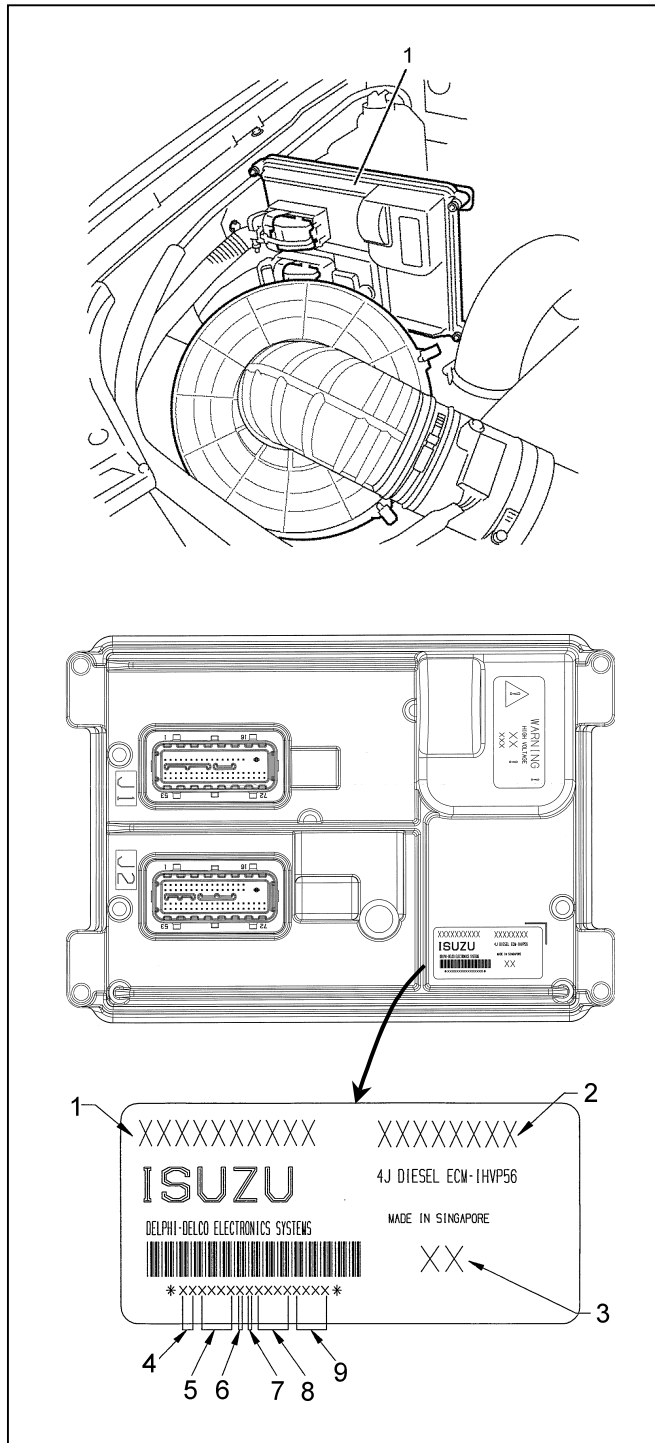
1. Fuel Rail
2. Leak Off Pipe
3. Fuel Injector
4. Return Pipe
5. Fuel Feed Pipe
6. Fuel Tank
7. Fuel Pump & Sender Assembly
8. Fuel Filler Cap
9. Check Valve
10. Fuel Filter with Water Separator
11. Bypass One-way Valve
12. Fuel Supply Pump

## DATA UTAMA MESIN & SPESIFIKASI

Engine Model	4JK1-TC	4JJ1-TC
Engine Type	Diesel, Four Cycle	
Cylinder Layout - Number of Cylinders	Inline-Four Cylinders	
Fuel Injection Order	1-3-4-2	
Bore x Stroke (mm)	95.4 x 87.4	95.4 x 104.9
Total Displacement (cc)	2499	2999
Compression Ratio	17.5	18.3
Compression Pressure at Cranking	More than 3Mpa	
Combustion Camber Type	Direct Injection	
Cylinder Liner	Liner Less	
Engine Idle Speed (RPM)	700 ±25	
Fast Engine Idle Speed (RPM)	750 ±25	
No Load Maximum Engine Speed (RPM)	4700 ±50	4400 ±50
Fuel System	Common Rail System	
Injection Pump Type	DENSO (HP3) Supply Pump	
Injection Nozzle Type	Electrical Controlled Injector	
Number of Injection Hole	6	
Diameter of Injection Hole (mm)	0.13	0.14
Injection Nozzle Operating Pressure (MPa)	Electrically Controlled	
Fuel Filter Type	Cartridge Paper Element & Water Separator	

Valve System	
Valve Layout	Double Overhead Camshaft
Drive Type	Gear & Chain Drive
Intake Valve Open At BTDC (°CA)	13.0
Intake Valve Close At ABDC (°CA)	41.0
Exhaust Valve Open At BBDC (°CA)	52.0
Exhaust Valve Close At ATDC (°CA)	6.0
Intake Valve Clearance At Cold (mm)	0.15 (Between roller and camshaft)
Exhaust Valve Clearance At Cold (mm)	0.15 (Between roller and camshaft)
Cooling System	
Cooling Method	Water Cooled
Water Capacity (litter/gal)	14
Water Pump Type	Centrifugal Impeller Type
Thermostat Type	Wax Pellet
Thermostat Opening Temperature (°C / °F)	85 /185
Lubricating System	
Lubricating Method	Full Flow Pressure Circulation
Oil Pump Type	Gear
Oil Capacity (litter)	8
Oil Filter Type	Cartridge Paper Element
Air Cleaner Type	Dry Paper Element
EGR System	W/Cooler & Electrical Control EGR Valve
PCV System	Closed Type
Preheating System	Glow Plug
Starting System	
Starter Motor Output (V-kW)	12 – 2.3
Charge System	
Alternator Output (V-A)	12 – 90
Regulator Type	IC
Battery Size	65D31L

## ENGINE CONTROL MODULE (ECM)



ECM ditempatkan didalam ruangan mesin memakai mounting bracket dan dekat dengan rumah air cleaner ECM mempunyai kemampuan 32 bits dan dibuat oleh Delphi. Fungsi utama ECM adalah mengontrol sebagai berikut.

- Mengontrol Fuel injection
- Mengontrol Fuel Injection timing
- Mengontrol Exhaust gas recirculation (EGR) system
- Mengontrol Preheating system
- Mengontrol kerja A/C compressor
- Mengontrol kerja Fuel pump
- Mengontrol Immobilizer (jika dilengkapi)
- Mengatur system On-board diagnostics untuk mesin.

ECM secara konstan mengawasi informasi dari beberapa sensor. ECM mengontrol system yang mempengaruhi performance kendaraan. ECM mengatur fungsi diagnosa pada system. ECM dapat melakukan rekonsiliasi masalah, mengingatkan pengemudi dengan malfunction indicator lamp (MIL), dan menyimpan diagnostic trouble code (DTCs). untuk diidentifikasi oleh teknisi saat melakukan perbaikan.

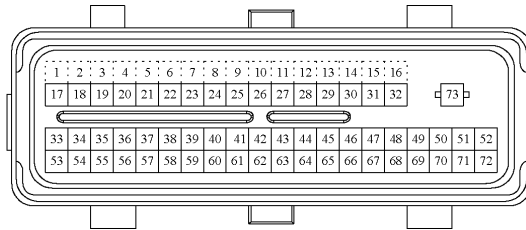
1. Isuzu Parts Number
2. Delphi Parts Number
3. Transmission Type
4. 1<sup>st</sup> & last digit of Isuzu Parts Number
5. Broadcast Code
6. Assembled Factory Code
7. Engineering Revision Level
8. Product Date
9. Product Sequential Number

**Catatan!** Jika ECM akan diganti maka program yang sesuai HARUS diinstal / diprogram kedalam ECM yang baru.

- Data Kode ID Fuel Injector (24, 0-9 atau A-F character untuk setiap fuel injector)
- Immobilizer (jika dilengkapi)

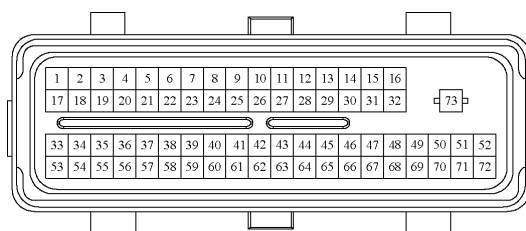
Diagnostic dikerjakan didalam microprocessor yang terintegrasi didalam ECM. Electronically erasable programmable read only memory (EEPROM) menyimpan data-data seperti, data VIN, data immobilizer dan data kode ID injector untuk pengontrolan mesin dan komunikasi dengan control module yang lainnya.

## ECM Connector Pin Assignment



Pin No.	Fungsi Pin	Pin No.	Fungsi Pin	Pin No.	Fungsi Pin
J1-1	Blank	J1-26	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Low Reference	J1-51	No. 3 Cylinder Fuel Injector Power Supply
J1-2	Blank	J1-27	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Signal	J1-52	No. 1 Cylinder Fuel Injector Power Supply
J1-3	Blank	J1-28	Fuel Temperature (FT) Sensor Low Reference	J1-53	No. 4 Cylinder Fuel Injector Solenoid Control
J1-4	Blank	J1-29	Fuel Temperature (FT) Sensor Signal	J1-54	Suction Control Valve (SCV) High Control
J1-5	Blank	J1-30	EGR Valve Position Sensor Low Reference	J1-55	Intake Throttle Valve Motor 12 Volts Supply
J1-6	Blank	J1-31	EGR Valve Position Sensor 5 Volts Reference	J1-56	Intake Throttle Valve Motor Duty Signal Control
J1-7	Blank	J1-32	EGR Valve Position Sensor Signal	J1-57	Intake Throttle Valve Position Sensor Signal
J1-8	Blank	J1-33	No. 1 Cylinder Fuel Injector Solenoid Control	J1-58	Crankshaft Position (CKP) Sensor Signal
J1-9	Blank	J1-34	Suction Control Valve (SCV) High Control	J1-59	Not Used
J1-10	Blank	J1-35	Intake Throttle Valve Position Sensor Low Reference	J1-60	ECM Ground (Immobilizer Only)
J1-11	Blank	J1-36	Intake Throttle Valve Position Sensor 5 Volts Reference	J1-61	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Low Reference
J1-12	Blank	J1-37	Crankshaft Position (CKP) Sensor 5 Volts Reference	J1-62	EGR Valve Motor 12 Volts Supply
J1-13	Blank	J1-38	Crankshaft Position (CKP) Sensor Shield Ground	J1-63	EGR Valve Motor Duty Signal Control
J1-14	Blank	J1-39	Crankshaft Position (CKP) Sensor Low Reference	J1-64	Camshaft Position (CMP) Sensor Shield Ground
J1-15	Blank	J1-40	Mass Air Flow (MAF) Sensor Signal	J1-65	Not Used
J1-16	Blank	J1-41	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Signal	J1-66	Fuel Pump Relay Control
J1-17	Barometric Pressure (BARO) Sensor Low Reference	J1-42	Mass Air Flow (MAF) Sensor Shield Ground	J1-67	Swirl Control Solenoid Valve Control
J1-18	Barometric Pressure (BARO) Sensor Signal	J1-43	Mass Air Flow (MAF) Sensor Low Reference	J1-68	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Signal
J1-19	Barometric Pressure (BARO) Sensor 5 Volts Reference	J1-44	Camshaft Position (CMP) Sensor Low Reference	J1-69	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Low Reference
J1-20	Not Used	J1-45	Camshaft Position (CMP) Sensor Signal	J1-70	Suction Control Valve (SCV) Low Control
J1-21	Not Used	J1-46	Camshaft Position (CMP) Sensor 5 Volts Reference	J1-71	No. 2 Cylinder Fuel Injector Power Supply
J1-22	Not Used	J1-47	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor 5 Volts Reference	J1-72	No. 4 Cylinder Fuel Injector Power Supply
J1-23	Not Used	J1-48	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Signal	J1-73	ECM Ground
J1-24	No. 2 Cylinder Fuel Injector Solenoid Control	J1-49	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Shield Ground		
J1-25	No. 3 Cylinder Fuel Injector Solenoid Control	J1-50	Suction Control Valve (SCV) Low Control		



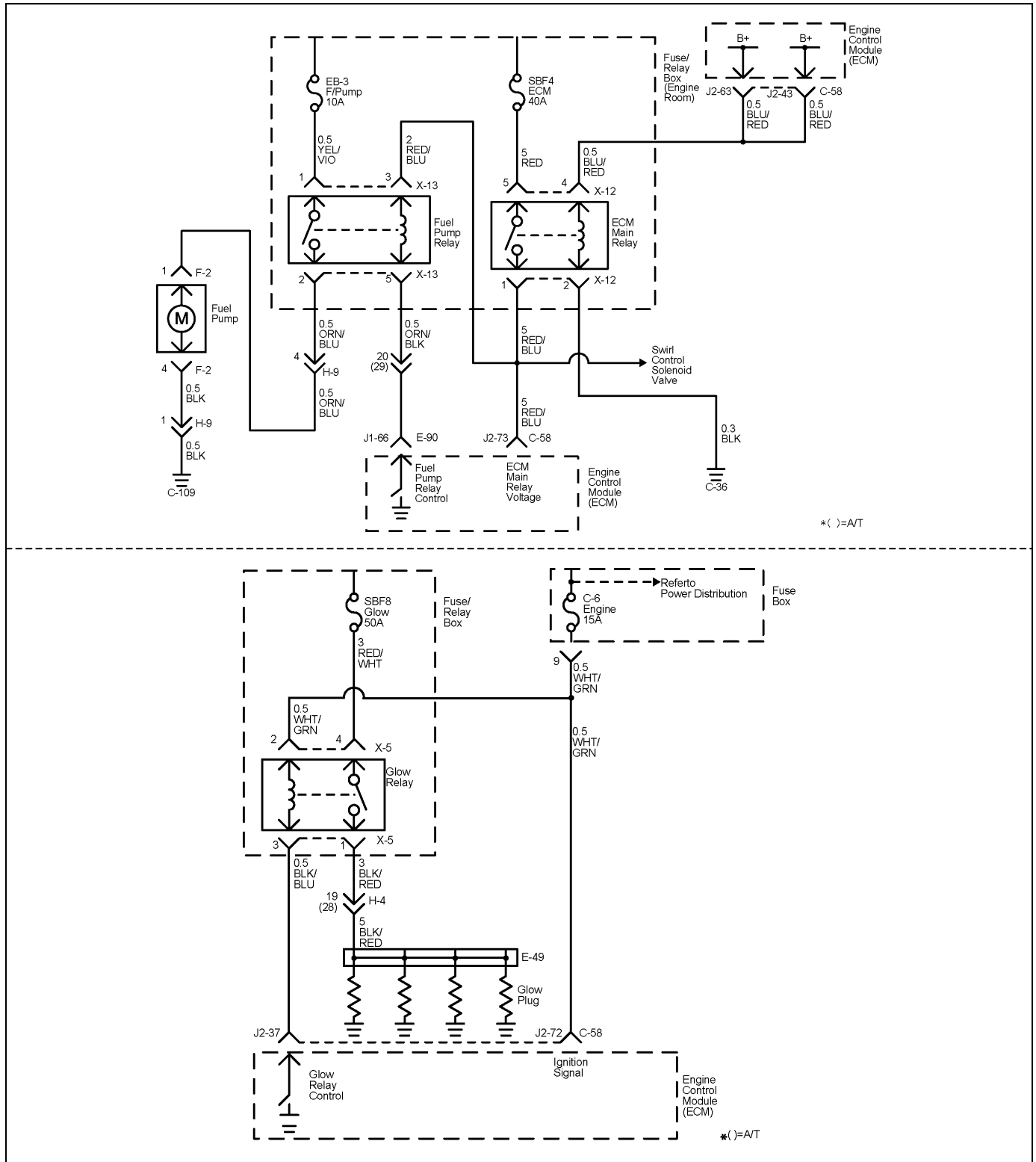


Pin No.	Fungsi Pin	Pin No.	Fungsi Pin	Pin No.	Fungsi Pin
J2-1	Not Used	J2-26	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Shield Ground	J2-51	Not Used
J2-2	Diagnostic Request Switch to Data Link Connector (DLC) No. 6	J2-27	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Low Reference	J2-52	Battery Voltage Feed (Backup)
J2-3	Neutral Switch Input	J2-28	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Shield Ground	J2-53	Not Used
J2-4	Thermo Replay Signal Input	J2-29	Not Used	J2-54	Not Used
J2-5	Not Used	J2-30	Not Used	J2-55	A/C Compressor Relay Control
J2-6	Not Used	J2-31	Not Used	J2-56	Accelerator Position Output Duty Signal
J2-7	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 5 Volts Reference	J2-32	Not Used	J2-57	Malfunction Indicator Lamp (MIL) Control
J2-8	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Signal	J2-33	Engine Speed Signal Output	J2-58	Not Used
J2-9	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 5 Volts Reference	J2-34	Not Used	J2-59	Not Used
J2-10	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Signal	J2-35	Not Used	J2-60	Not Used
J2-11	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 5 Volts Reference	J2-36	Not Used	J2-61	Not Used
J2-12	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Signal	J2-37	Glow Replay Control	J2-62	Vehicle Speed Sensor Signal Input
J2-13	Not Used	J2-38	Not Used	J2-63	ECM Main Relay 12 Volts Supply
J2-14	Not Used	J2-39	Not Used	J2-64	Not Used
J2-15	Not Used	J2-40	Not Used	J2-65	Not Used
J2-16	Not Used	J2-41	Not Used	J2-66	Not Used
J2-17	Not Used	J2-42	Not Used	J2-67	Not Used
J2-18	Not Used	J2-43	ECM Main Relay 12 Volts Supply	J2-68	Keyword 2000 to Data Link Connector (DLC) No. 7
J2-19	Not Used	J2-44	Starter Signal Input	J2-69	Not Used
J2-20	Not Used	J2-45	Not Used	J2-70	Not Used
J2-21	Not Used	J2-46	Not Used	J2-71	Not Used
J2-22	Not Used	J2-47	Not Used	J2-72	Ignition Switch Voltage Input
J2-23	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Low Reference	J2-48	Not Used	J2-73	ECM Main Relay Voltage Input
J2-24	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Shield Ground	J2-49	Not Used		
J2-25	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Low Reference	J2-50	Not Used		

## DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0601 (1)	ECM Program Code Checksum	-	Total data ROM tidak sama dengan nilai register.	-	-	-	-	■ Kerusakan ECM. ■ ECM ground resistannya besar atau kurang kencang
P0601 (2)	ECM Calibration Checksum	-	Total data ROM tidak sama dengan nilai register kalibrasi.	-	-	-	-	■ Kerusakan ECM. ■ ECM ground resistannya besar atau kurang kencang
P0601 (3)	ECM Memory Failure	-	Kesaahan Pembacaan data didalam EEPROM.	-	-	-	-	■ Kerusakan ECM. ■ ECM ground resistannya besar atau kurang kencang
P0601 (4)	ECM Memory Failure	-	Kesalahan data VIN atau immobilizer data didalam EEPROM.	-	-	-	-	■ Kerusakan ECM. ■ ECM ground resistannya besar atau kurang kencang
P0601 (5)	ECM Memory Failure	-	Kesalahan ID code Injector didalam EEPROM.	-	-	-	-	■ Kerusakan ECM. ■ ECM ground resistannya besar atau kurang kencang

ECM memonitor tegangan battery pada ECM main relay tegangan beban supply pada terminal J2-73 dan ignition voltage pada terminal ignition voltage J2-72 untuk memastikan apakah tegangan ada pada range yang sesuai. Saat charging system mendeteksi ada malafungsi maka charge indicator akan menyala.



## DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0562 (1)	Battery Voltage High	Ignition voltage lebih dari 9V.	Battery voltage feed circuit voltage lebih dari 16V sela- ma 5 detik.	-	-	-	-	■ "Jump Starting" tidak benar. ■ Kerusakan charging system. ■ Kerusakan ECM.
P0562 (2)	Battery Voltage Low	-	Battery voltage feed circuit voltage kurang dari 8V se- lama 20 detik.					■ Kerusakan charging system. ■ Battery soak. ■ Tegangan Battery feed circuit resistannya besar. ■ Kerusakan ECM.
P1562 (1)	Ignition Voltage High	Battery voltage lebih dari 9V.	Ignition voltage feed circuit voltage lebih dari 16V sela- ma 5 detik.	-	-	-	-	■ "Jump Starting" tidak benar. ■ Kerusakan charging system. ■ Kerusakan ECM.
P1562 (2)	Ignition Voltage Low		Ignition voltage feed circuit voltage antara 1 dan 8V selama 5 detik.					■ Kerusakan charging system. ■ Battery soak. ■ Ignition voltage feed circuit resistannya besar. ■ Kerusakan ECM.

Engine control module (ECM) menyediakan tegangan referensi 5 volt sesuai dengan referensi circuit 1, 2 dan 3 ke sensor-sensor berikut.

5 volts referensi circuit 1

- Accelerator pedal position (APP) sensor 1

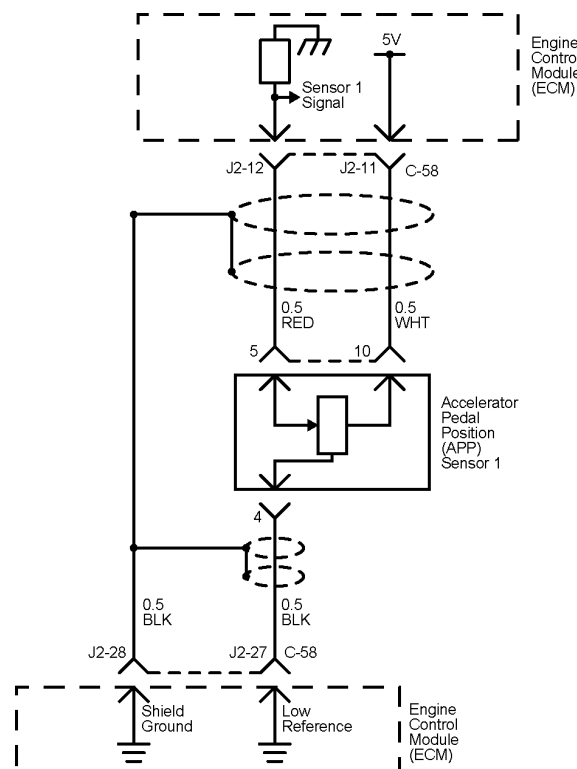
5 volts referensi circuit 2

- APP sensor 2
- Fuel rail pressure (FRP) sensor
- Barometric pressure (BARO) sensor
- Camshaft position (CMP) sensor
- EGR valve position sensor

5 volts referensi circuit 3

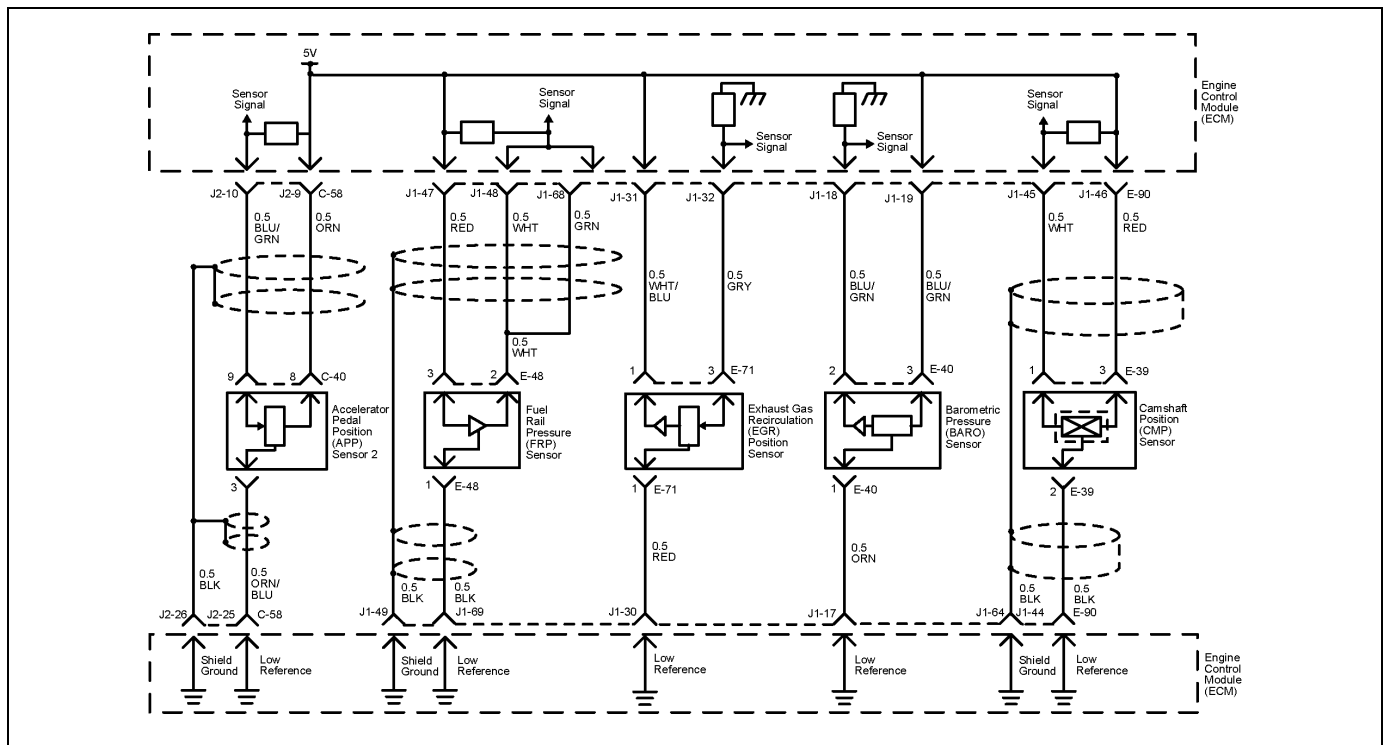
- APP sensor 3
- Intake throttle position (ITP) sensor
- Crankshaft position (CKP) sensor

5 volts referensi circuit terpisah satu dengan lainnya diluar ECM dan menyatu bersama bus didalam ECM.



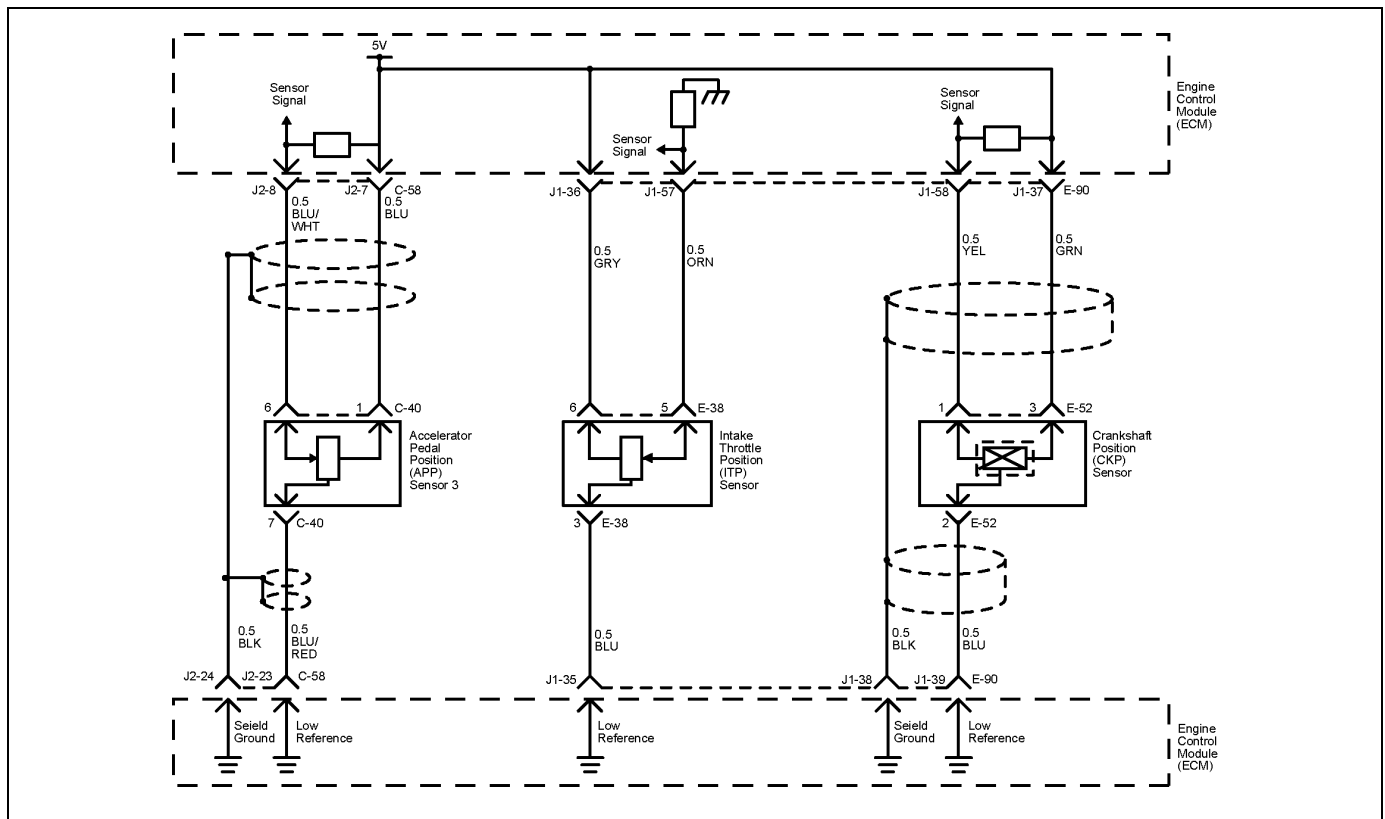
## DTC yang berhubungan

DTC yang disebabkan:								
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status kontrol lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1620 (1)	5 Volt Reference Circuit 1 High Voltage	Battery voltage lebih dari 6V.	5V reference circuit 1 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	<div>■ APP sensor 1 +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</div> <div>■ ECM rusak.</div> <div>Catatan: APP sensor 1 ada didalam APP sensor assembly.</div>
P1620 (2)	5 Volt Reference Circuit 1 Low Voltage		5V reference circuit 1 voltage kurang dari 4.7V.					<div>■ APP sensor 1 +5V reference circuit short ke masa/ ground atau low reference circuit.</div> <div>■ APP sensor 1 rusak.</div> <div>■ ECM rusak.</div> <div>Catatan: APP sensor 1 ada didalam APP sensor assembly.</div>



DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk menjalankan DTC	Kondisi untuk menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1622 (1)	5 Volt Reference Circuit 2 High Voltage	Battery voltage lebih dari 6V.	5V reference circuit 2 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 2 +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ FRP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ BARO sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ CMP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ EGR valve position sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul> <p>Catatan: APP sensor 2 ada didalam APP sensor assembly.</p> <p>Catatan: EGR valve position sensor ada didalam EGR valve assembly.</p>
P1622 (2)	5 Volt Reference Circuit 2 Low Voltage		5V reference circuit 2 voltage kurang dari 4.7V.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 2 +5V reference circuit short ke masa/ ground atau low reference circuit.</li><li>■ FRP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit.</li><li>■ BARO sensor +5V reference circuit short ke masa/ ground atau low reference circuit.</li><li>■ CMP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit.</li><li>■ EGR valve position sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit.</li><li>■ APP sensor 2 rusak.</li><li>■ FRP sensor rusak.</li><li>■ BARO sensor rusak.</li><li>■ CMP sensor rusak.</li><li>■ EGR valve position sensor rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul> <p>Catatan: APP sensor 2 ada didalam APP sensor assembly.</p> <p>Catatan: EGR valve position sensor ada didalam EGR valve assembly.</p>

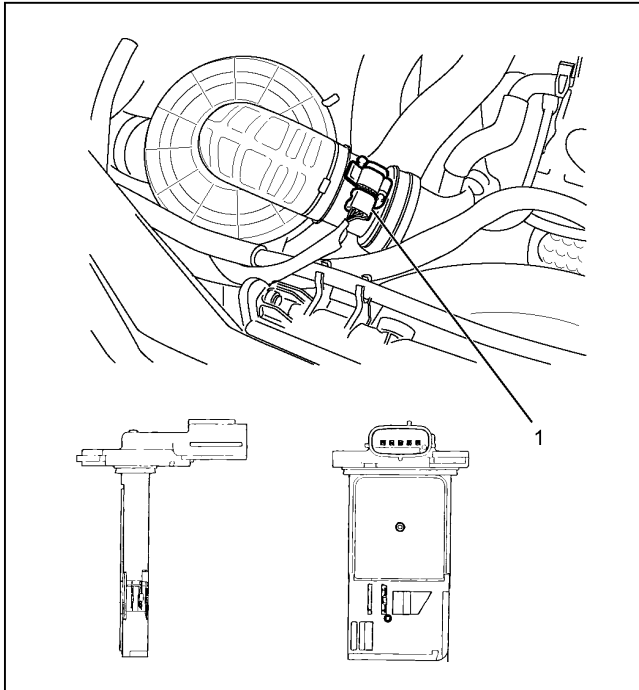


## DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1624 (1)	5 Volt Reference Circuit 3 High Voltage	Battery voltage lebih dari 6V.	5V reference circuit 3 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 3 +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ ITP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ CKP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul> <p>Catatan: APP sensor 3 ada didalam APP sensor assembly.</p> <p>Catatan: ITP sensor ada didalam IT valve assembly.</p>
P1624 (2)	5 Volt Reference Circuit 3 Low Voltage		5V reference circuit 3 voltage kurang dari 4.7V.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 3 +5V reference circuit short ke masa/ ground atau low reference circuit.</li><li>■ ITP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit.</li><li>■ CKP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit.</li><li>■ APP sensor 3 rusak.</li><li>■ ITP sensor rusak.</li><li>■ CKP sensor rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul> <p>Catatan: APP sensor 3 ada didalam APP sensor assembly.</p> <p>Catatan: ITP sensor ada didalam IT valve assembly.</p>

## ELECTRICAL COMPONENTS

### MASS AIR FLOW (MAF) SENSOR & INTAKE AIR TEMPERATURE (IAT) SENSOR



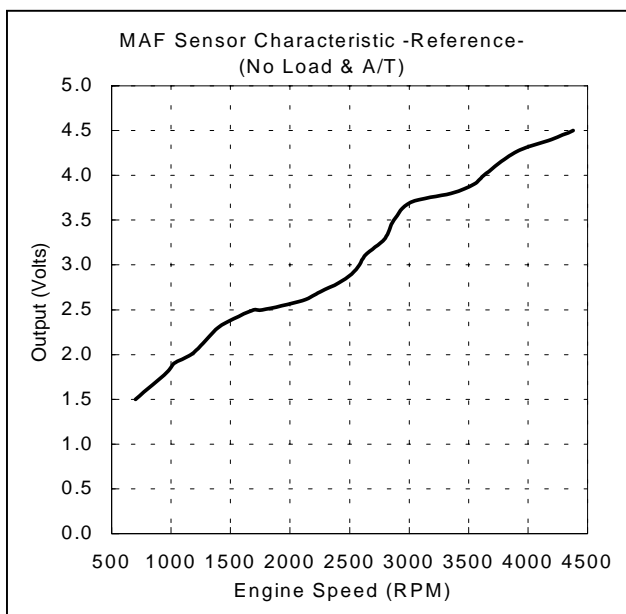
Mass air flow (MAF) sensor adalah alat pengukur aliran udara yang mengukur jumlah udara yang masuk ke mesin. MAF diikatkan antara air cleaner dan turbocharger. MAF sensor menggunakan hot wire element untuk menentukan jumlah udara yang mengalir masuk ke mesin. (Temperatur hot-wire naik sampai 170-300°C (338-572°F)). MAF sensor assembly berisi sebuah MAF sensor element dan Intake air temperature (IAT) sensor yang keduanya digunakan untuk mengukur aliran udara. MAF sensor element mengukur banyaknya parsial masa udara yang mengalir pada pipa pengukuran yang berada pada sensor housing.

Kuantitas udara yang kecil yang masuk ke mesin mengindikasikan deselerasi atau idle speed. Kuantitas udara yang masuk ke mesin mengindikasikan akselerasi atau kondisi beban tinggi. Penggunaan Kalibrasi, terdapat suatu perhitungan pada seluruh masa udara yang mengalir ke mesin. Dengan keluaran sensor yang rendah ECM mendeteksi jumlah udara yang sedikit. Dengan keluaran sensor tinggi ECM mendeteksi jumlah udara yang besar. ECM menggunakan nilai ini untuk menghitung injection quantity dan jumlah aliran gas dari EGR yang masuk ke ruang bakar mesin.

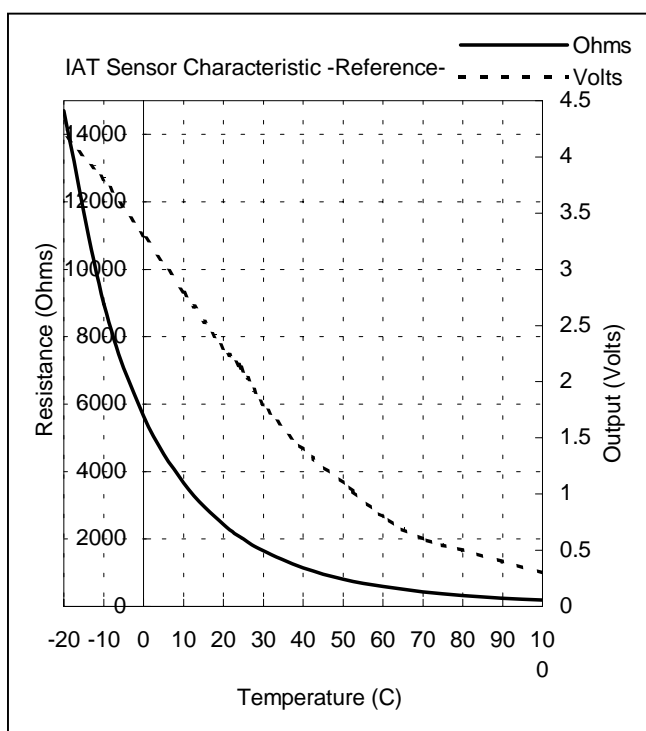
#### 1. Mass Air Flow (MAF) Sensor & Intake Air Temperature (IAT) Sensor Assembly

Karakteristik dari MAF sensor ditunjukkan pada grafik. Hasil perhitungan MAF dapat dilihat pada Tech 2 dengan unit "g/cyl". Tegangan keluarannya juga dapat dibaca pada Tech 2.

**Catatan!** Pada data display "g/cyl" akan sesuai nilainya saat DTC diset sesuai dengan MAF sensor. Untuk mendiagnosa DTC ini, amati "Volts"/ "tegangan" pada data display.







Intake air temperature (IAT) sensor diikatkan diantara air cleaner dan turbocharger. IAT berada didalam MAF sensor. IAT sensor adalah sebuah variable resistor.

IAT sensor mengukur temperatur udara yang masuk ke dalam mesin. Engine control module (ECM) mensupply tegangan 5volts ke IAT sensor signal circuit dan ground untuk IAT sensor low reference circuit.

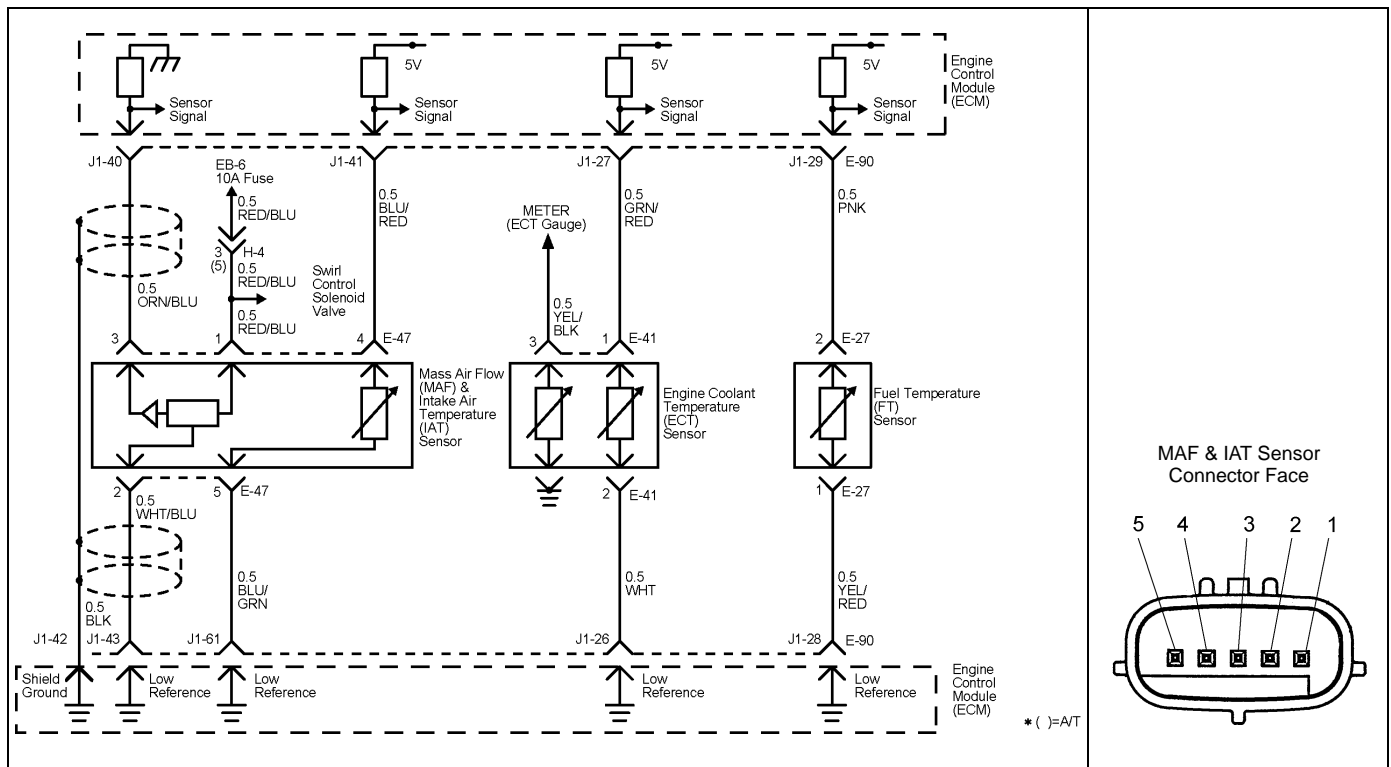
Saat IAT sensor dalam keadaan dingin, resistan sensor menjadi tinggi. Saat temperatur udara naik dan resistan sensor akan turun. Dengan resistan sensor yang tinggi ECM mendeteksi tegangan yang tinggi pada IAT sensor signal circuit. Dengan resistan sensor yang rendah ECM mendeteksi tegangan yang rendah pada IAT sensor signal circuit. ECM menggunakan nilai ini untuk meng-kalkulasi fuel injection quantity, injection timing dan mengontrol EGR.

Karakteristik dari IAT sensor ditunjukkan pada grafik dan table. Hasil perhitungan intake air temperature dapat dilihat pada Tech 2 dengan unit "°C" or "°F". Tegangan keluaran juga dapat dilihat pada Tech 2.

°C	°F	Ohms	Volts
100	212	190	0.3
90	194	240	0.4
80	176	320	0.5
70	158	430	0.6
60	140	590	0.8
50	122	810	1.1
40	104	1150	1.4
30	86	1650	1.8
25	77	2000	2.1
20	68	2430	2.3
10	50	3660	2.8
0	32	5650	3.3
-10	14	8970	3.8
-20	-4	14700	4.2

**Catatan!** Pada data display "°C" or "°F" menjadi nilai yang dimunculkan saat DTC terhubung ke IAT sensor bila open/short. Untuk mendiagnosa DTC ini amati "Volts" didalam data display.

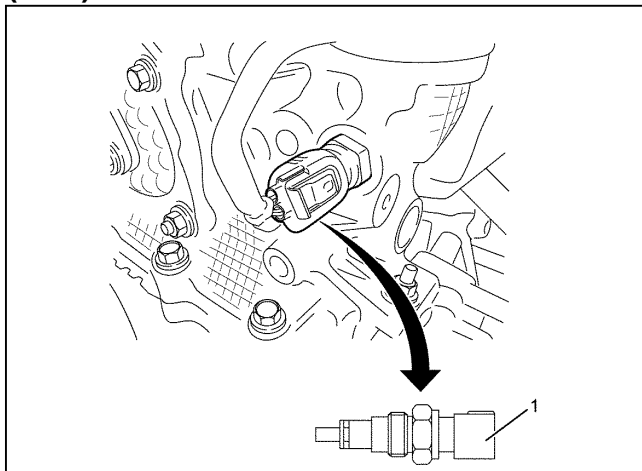
**Catatan!** MAF sensor dipanaskan dan hasilnya IAT sensor dapat mengindikasikan yang lebih tinggi dibanding temperatur udara masukan normal.



## DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)			Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status	Status Control Lainnya	
P0100 (1)	Mass Air Flow (MAF) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Battery voltage antara 11.5 – 16V.</li> <li>Engine berputar.</li> </ul>	MAF sensor signal voltage lebih dari 4.9V selama 3 detik.	Dibatasi	Di Offkan	Di Offkan	ECM menggunakan MAF pengganti 141g/s untuk mengontrol mesin.
P0100 (2)	Mass Air Flow (MAF) Sensor Circuit Low Voltage		MAF sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.				
P0110 (1)	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Battery voltage lebih dari 9V.</li> <li>Engine berputar waktu lebih dari 3 menit.</li> </ul>	IAT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.	-	Di Offkan	Di Offkan	ECM menggunakan IAT pengganti 10deg. C (50deg. F) untuk meng kontrol mesin.
P0110 (2)	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Circuit Low Voltage		IAT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.				

## ENGINE COOLANT TEMPERATURE (ECT) SENSOR

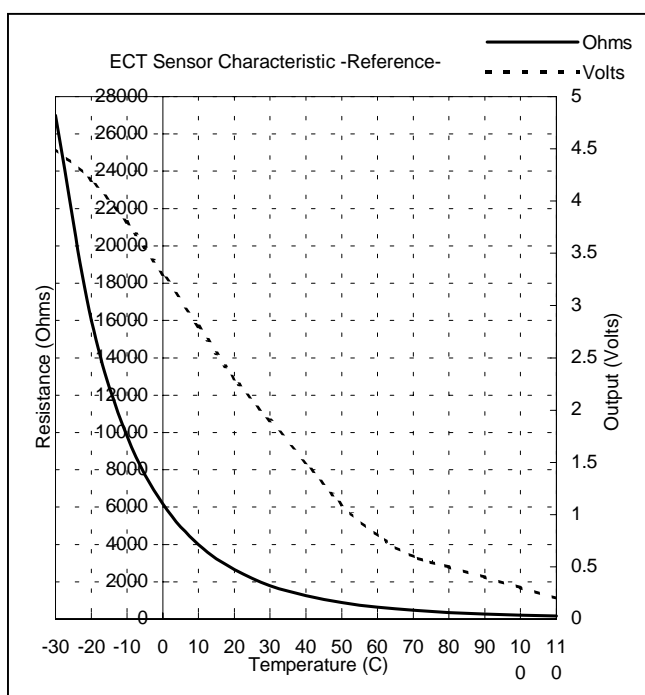


Engine coolant temperature (ECT) sensor dipasangkan di coolant stream pada thermostat housing. ECT adalah sebuah variable resistor. ECT sensor mengukur temperatur dari cairan pendingin mesin. Engine control modul (ECM) mensupply tegangan 5volts ke ECT sensor signal circuit dan sebuah ground untuk ECT sensor low reference circuit. Saat ECT sensor dalam keadaan dingin, resistansi sensor menjadi besar/ tinggi. Saat temperatur udara naik, maka sensor resistance akan turun. Dengan resistansi sensor tinggi, ECM mendeteksi tegangan tinggi pada ECT sensor signal circuit. Dan apabila resistansi sensor rendah, ECM mendeteksi tegangan yang rendah pada ECT sensor signal circuit. ECM menggunakan nilai ini untuk menghitung fuel injection quantity, injection timing dan EGR control dan preheating control.

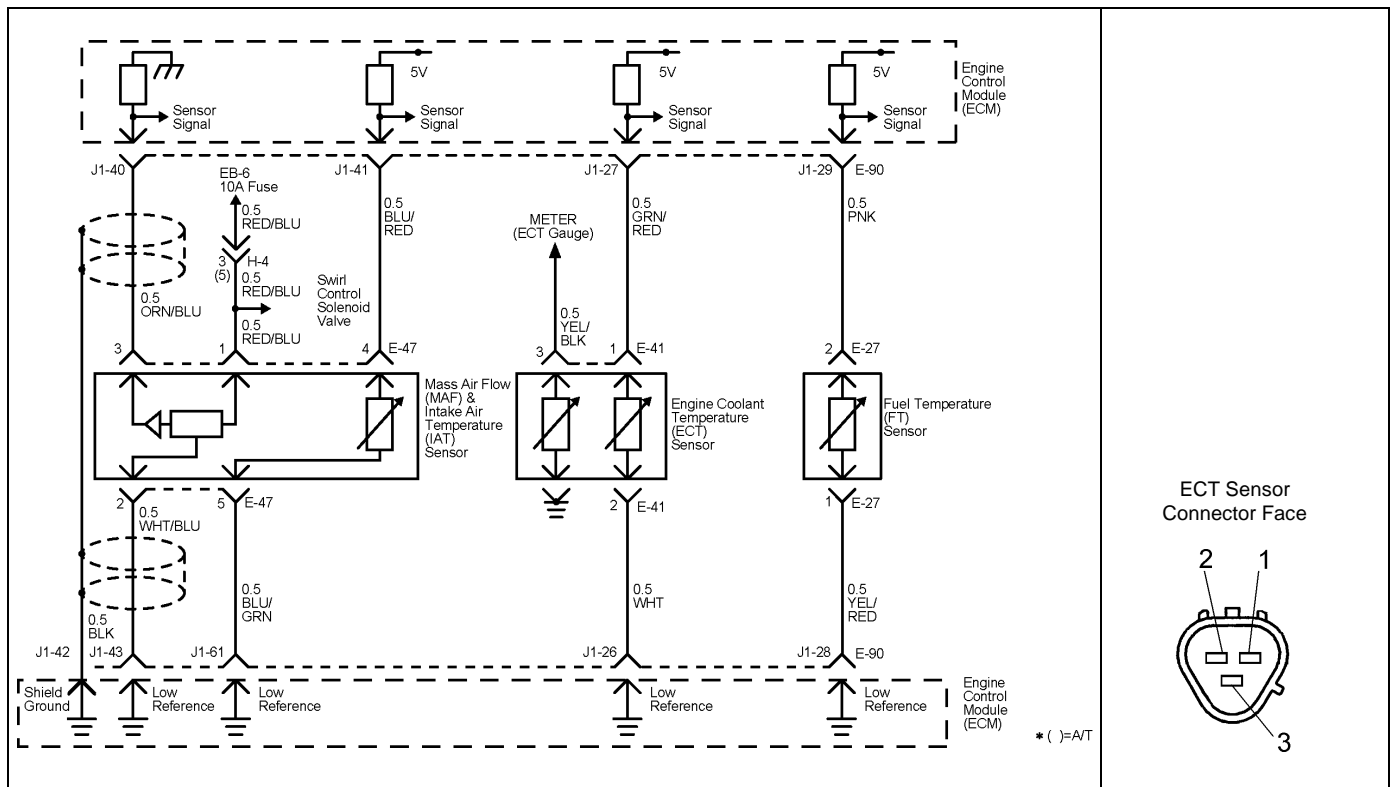
### 1.Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor

Karakteristik ECT sensor ditampilkan pada grafik dan tabel disamping ini. Perhitungan temperatur pendingin dapat dilihat di Tech 2 dengan unit "°C" or "°F". Data output voltage juga dapat dilihat pada Tech 2.

**Catatan!** Di data display "°C" or "°F" akan menjadi nilai yang dimunculkan saat DTC terhubung ke ECT sensor bila open/short. Untuk mendiagnosa DTC ini, amati "Volts" dalam data display.



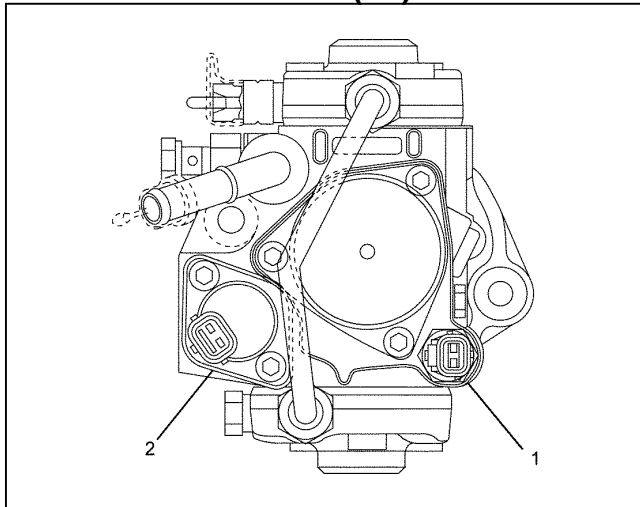
°C	°F	Ohms	Volts
110	230	160	0.2
100	212	200	0.3
90	194	260	0.4
80	176	350	0.5
70	158	470	0.6
60	140	640	0.8
50	122	880	1.1
40	104	1250	1.5
30	86	1800	1.9
20	68	2650	2.3
10	50	4000	2.8
0	32	6180	3.3
-10	14	9810	3.8
-20	-4	16000	4.2
-30	-22	27000	4.5



## Related DTC

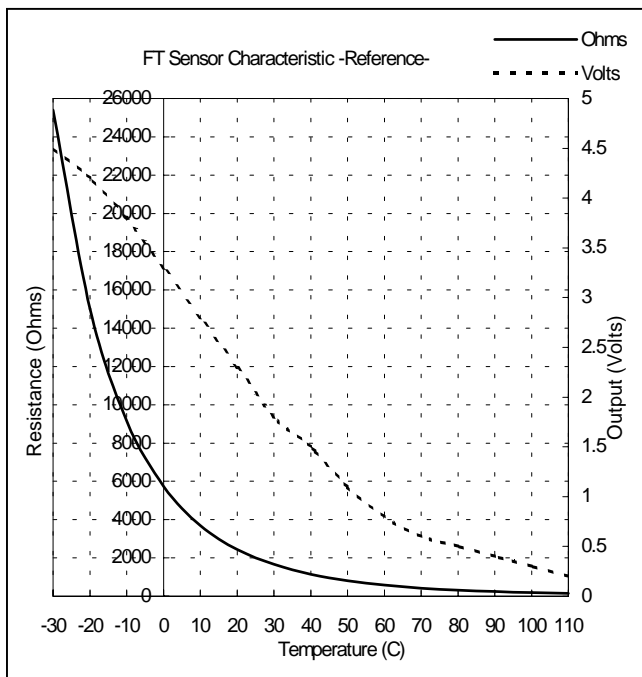
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0115 (1)	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Battery voltage lebih dari 9V.</li> <li>Engine berputar waktu lebih dari 3 menit.</li> </ul>	ECT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.	Dibatasi	di Offkan	di Offkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>ECM menggunakan pengganti ECT pada 10deg. C (50deg. F) untuk men-start mesin</li> <li>ECM menggunakan pengganti ECT pada 110deg. C (230deg. F) saat mesin berputar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor signal circuit open circuit, resistansinya besar, short ke +5V reference circuit atau short ke battery atau short ke ignition voltage.</li> <li>Sensor low reference circuit open circuit atau tahanannya besar/tinggi.</li> <li>Sensor harness connector hubungannya tdk baik.</li> <li>ECT sensor rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul>
P0115 (2)	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Circuit Low Voltage	Battery voltage lebih dari 9V.	ECT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik					<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor signal circuit is short to ground or short to low reference circuit.</li> <li>ECT sensor rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul>
P1173 (0)	Engine Overheat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Battery voltage lebih dari 9V.</li> <li>Engine / Mesin berputar.</li> <li>DTC P0115 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li> </ul>	ECT lebih dari 110°C (230°F) selama 5 detik.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engine overheats.</li> <li>Kesalahan pada Engine cooling system.</li> <li>Kesalahan pada ECT sensor.</li> <li>Kerusakan pada ECM.</li> </ul>

## FUEL TEMPERATURE (FT) SENSOR



Sensor FT dipasang ke fuel supply pump. Sensor FT adalah sebuah variable resistor. FT sensor mengukur temperature dari bahan bakar yang masuk fuel supply pump. Engine control module (ECM) mensuplai 5volts ke FT signal circuit dan ground untuk FT sensor low reference circuit. Saat FT sensor dingin, resistansi sensor nya tinggi. Dan saat temperatur bahan bakar naik, resistansi sensor akan turun/ mengecil. Dengan naiknya resistansi sensor, ECM mendeteksi tegangan tinggi di FT sensor signal circuit. Dengan rendahnya / turunnya resistansi sensor, ECM mendeteksi tegangan yang rendah di FT sensor signal circuit. ECM akan menggunakan nilai ini untuk mengkalkulasi fuel injection volume, injection timing dan EGR control.

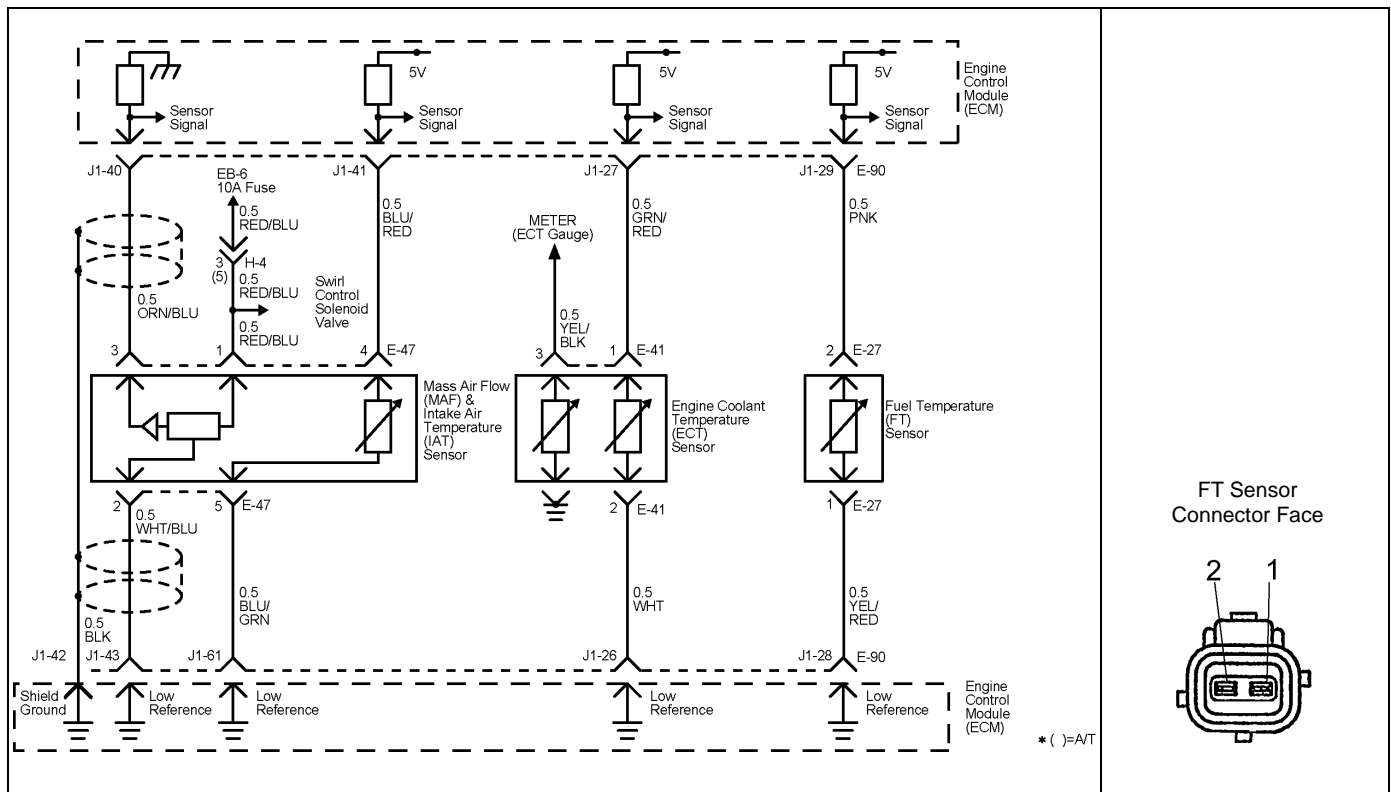
1. Fuel Temperature (FT) Sensor
2. Suction Control Valve (SCV)



Karakteristik FT sensor ditampilkan pada grafik dan tabel disamping. Perhitungan Fuel temperature dapat dilihat di Tech 2 dengan unit "°C" or "°F". Data output voltage juga dapat ditemukan di Tech 2.

**Catatan!** Di data display "°C" or "°F" akan menjadi nilai yang muncul saat DTC berhubungan ke FT sensor bila open/short. Untuk mendiagnosa DTC ini, amati "Volts" didalam data display.

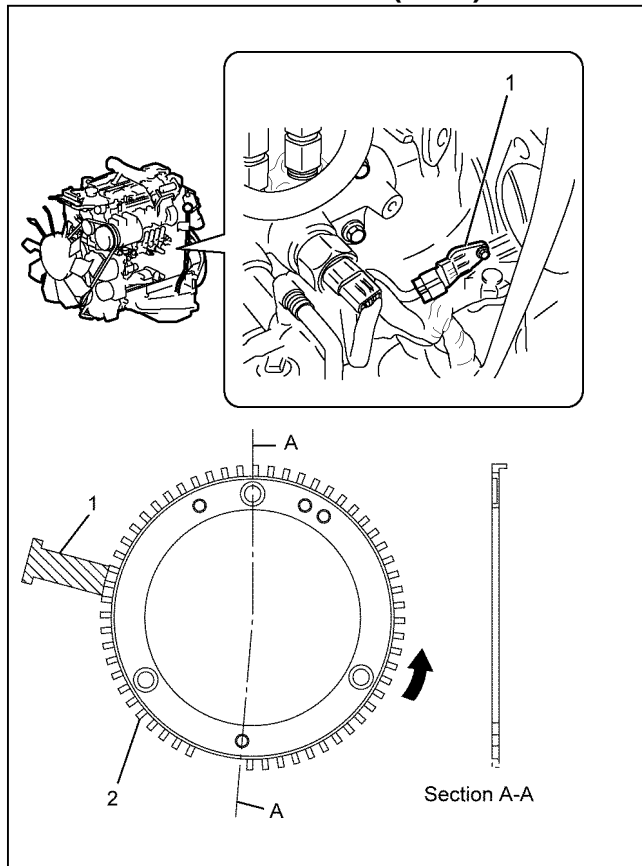
°C	°F	Ohms	Volts
110	230	140	0.2
100	212	180	0.3
90	194	240	0.4
80	176	310	0.5
70	158	420	0.6
60	140	580	0.8
50	122	810	1.1
40	104	1150	1.5
30	86	1660	1.8
20	68	2450	2.3
10	50	3700	2.8
0	32	5740	3.3
-10	14	9160	3.8
-20	-4	15000	4.2
-30	-22	25400	4.5



### Related DTC

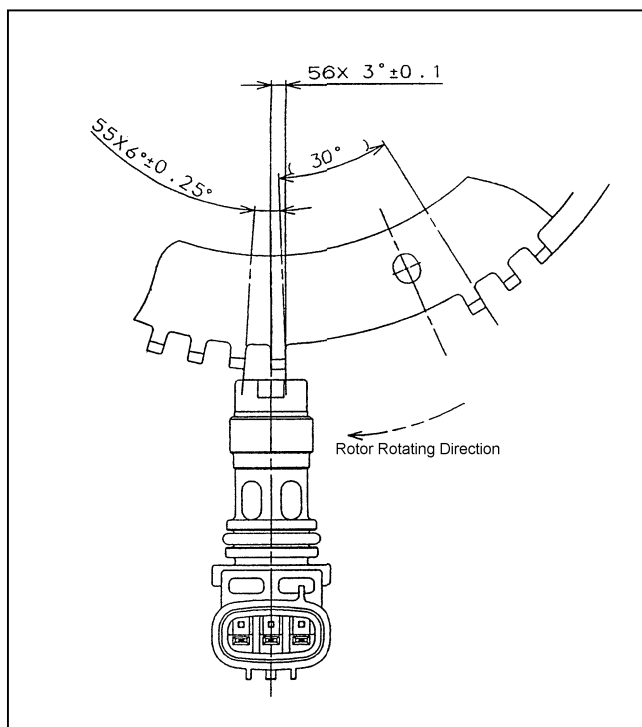
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)			Kemungkinan Penyebab	
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status			Status Control Lainnya
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0180 (1)	Fuel Temperature Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Engine berputar waktu lebih dari 3 meint.</li></ul>	FT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggu- nakan FT pengganti of 10deg. C (50deg. F) untuk engine starting.</li><li>ECM menggu- nakan FT pengganti 95deg. C (203deg. F) untuk mesin berputar.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit is open circuit, high resistance, short to +5V reference circuit or short to battery or ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit is open circuit or high resistance.</li><li>Sensor harness connector sambungannya jelek.</li><li>FT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Notice: FT sensor didalam fuel supply pump.	
P0180 (2)	Fuel Temperature Sensor Circuit Low Voltage	Battery voltage lebih dari 9V.	FT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik				<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit is short to ground or short to low reference circuit.</li><li>FT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Notice: FT sensor didalam fuel supply pump.	

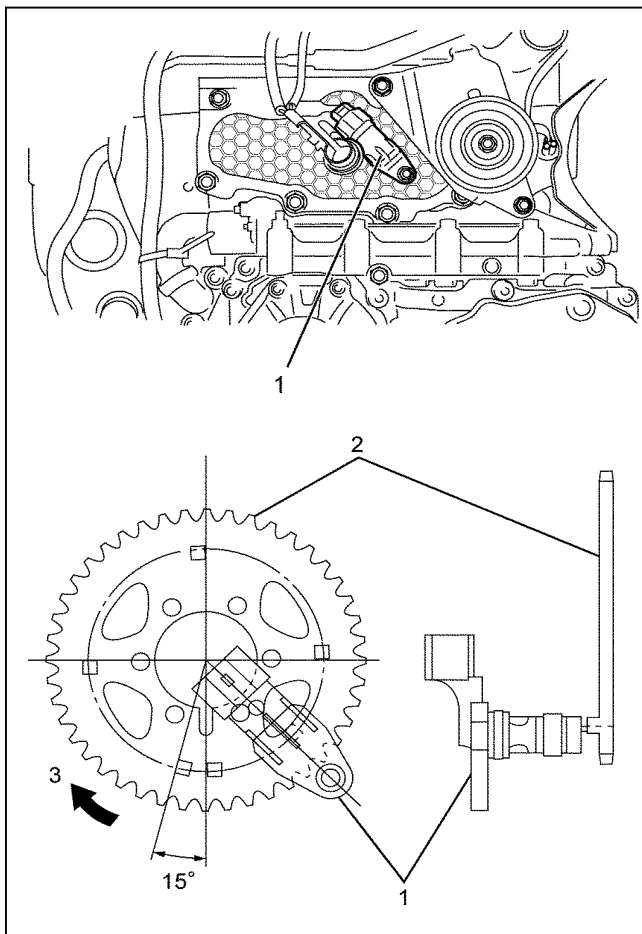
## CRANKSHAFT POSITION (CKP) SENSOR & CAMSHAFT POSITION (CMP) SENSOR



Crankshaft position (CKP) sensor ditempatkan disebelah kiri cylinder block dibelakang motor starter. Sensor wheel wheel dipasang pada crankshaft. Terdapat 56 notches dengan jarak/notch 6° dan jarak 24° bagian yg dipotong. Bagian yang dipotong digunakan untuk menentukan top dead center (TDC) cylinder No-1. CKP sensor adalah magnetic resistance element (MRE) type sensor, yang membangkitkan square wave signal. Jika CKP sensor rusak, camshaft position (CMP) sensor signals akan menggantikan untuk memback-up CKP sensor signal.

1. Crankshaft Position (CKP) Sensor
2. Sensor Wheel



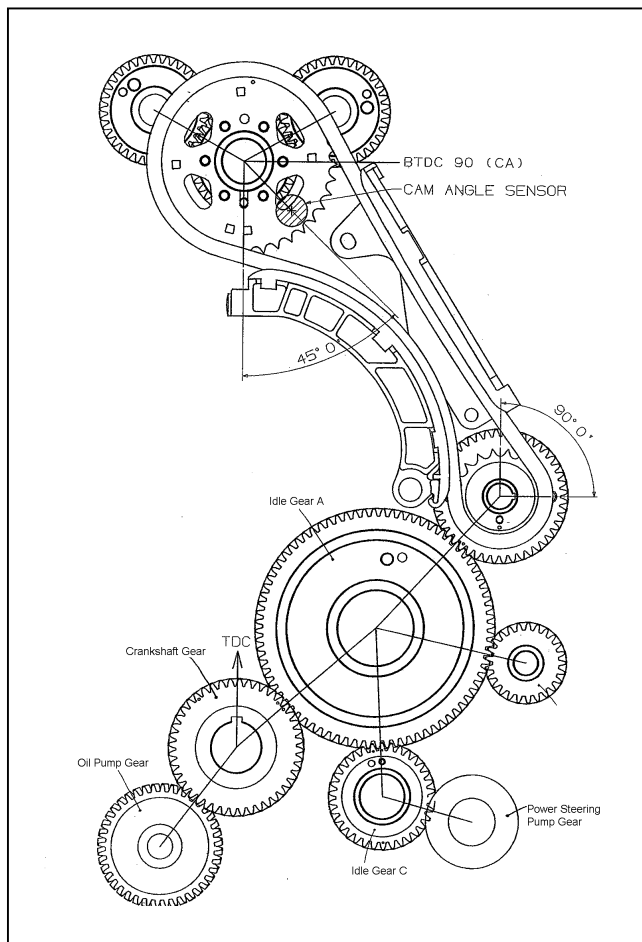
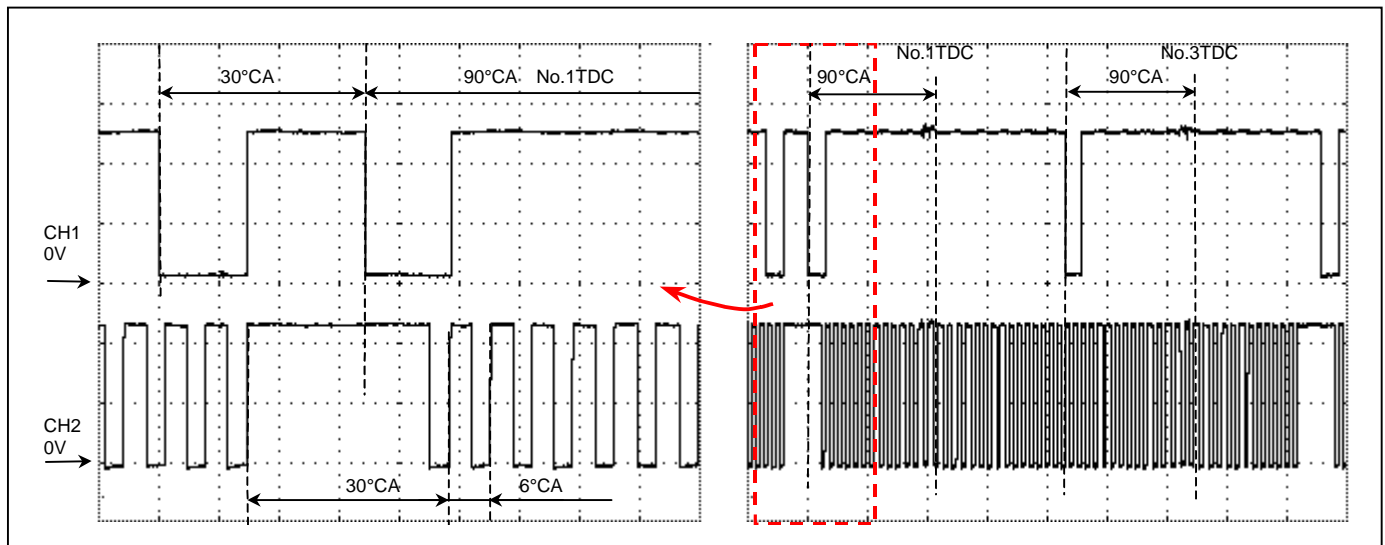


Camshaft position (CMP) sensor dipasangkan pada chain sprocket cover di bagian paling depan. CMP sensor mendeteksi total 5 (lima) proyeksi, 4(empat) proyeksi diatur sama tiap jarak 90° dan satu referensi proyeksi pada permukaan camshaft drive sprocket flange, memberikan mengirimkan signals ke engine control module (ECM). Signal yang diterima digunakan ECM untuk menentukan kompresi cylinder #1 top dead center (TDC).

1. Camshaft Position (CMP) Sensor
2. Chain Sprocket
3. Rotating Direction

Kedua sensor dapat ditukar satu dengan lainnya. Anda dapat menggantinya jika terjadi kerusakan CMP sensor dan spare parts-nya tidak ada!



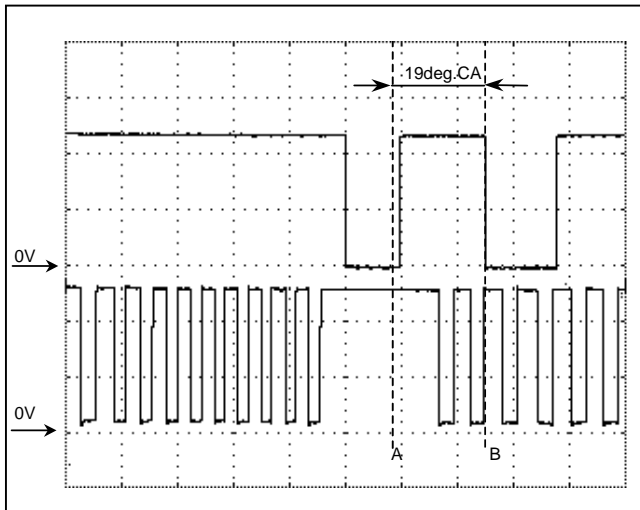


Hubungan CKP sensor dan CMP sensor ditunjukkan pada gambar diatas. ECM mendeteksi 112 pulse dari CKP sensor (56 x 2) dan 5 pulse dari CMP sensor per 2 rotasi crankshaft (720°CA). Kedua sensor wheels diikatkan satu sama lainnya secara mekanikal. Oleh karena itu hubungan setiap pulsa akan selalu konstan.

Penyesuaian Injection timing untuk kondisi kendaraan di kontrol berdasarkan masukan dari masing-masing sensor. Injection timing ditentukan dengan membandingkan nilai pengukuran aktual pulse signals dari CKP sensor atau CMP sensor dengan target injection timing yang disimpan didalam data pemetaan ECM.

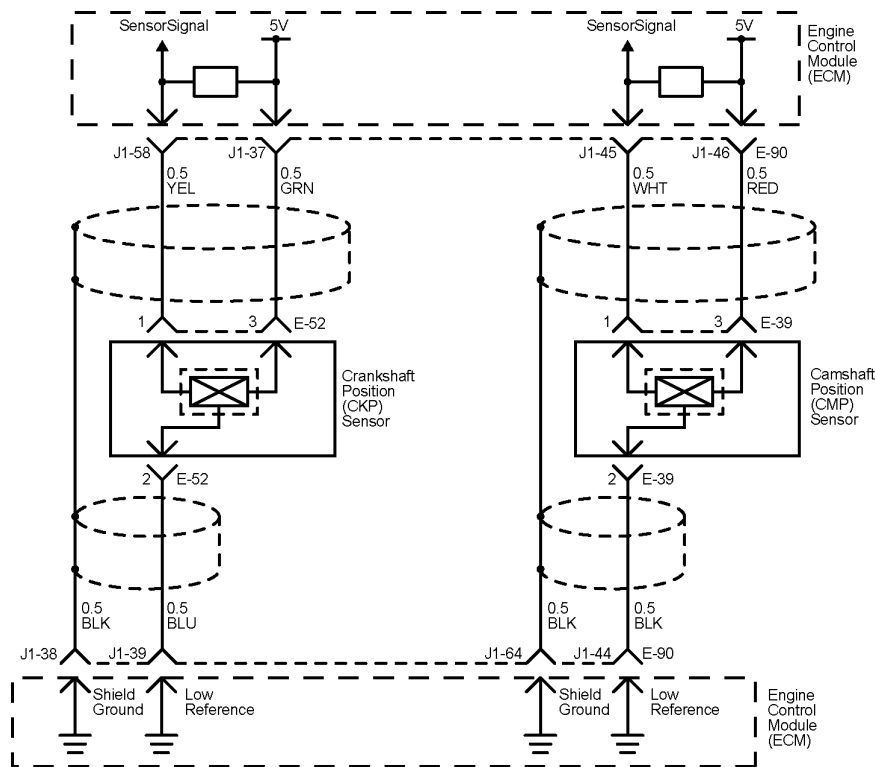
Tech 2 mengindikasikan "Synchronization Mode" untuk melaporkan kedua status signal-signal tersebut adalah:

- 0: Hanya CMP signal yang tidak terdeteksi atau CMP & CKP signals tidak terdeteksi. (Mesin tidak dapat di-start)
- 1: CKP signal tidak terdeteksi tetapi CMP signal terdeteksi (Mesin sangat lama untuk dihidupkan)
- 2: CMP & CKP signals dapat dideteksi.

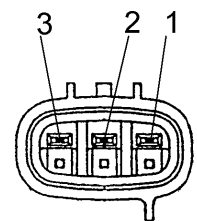


Dalam hal timing chain salah pemasangannya, bentuk gelombang referensi tiap sensor ditunjukkan gambar di samping ini. Di kasus ini timing chain terpasang hanya satu gigi lompat mundur dari arah drive sprocket. CMP sensor signals mundur kira-kira 19°CA dari posisi yang benar (A). Synchronization mode akan menunjukkan “0” di data display Tech 2. Dan, ECM menginformasikan DTC P1345 “Camshaft Position & Crankshaft Position Signal Off Phase”.

**Catatan!** Jika timing chain terpasang lompat satu gigi kedepan atau dua gigi kebelakang dari arah drive sprocket, intake atau exhaust valves akan dapat terbentur dengan piston head. Oleh karena itu hati-hati & teliti saat memasang timing chain!



CKP & CMP Sensor Connector Face

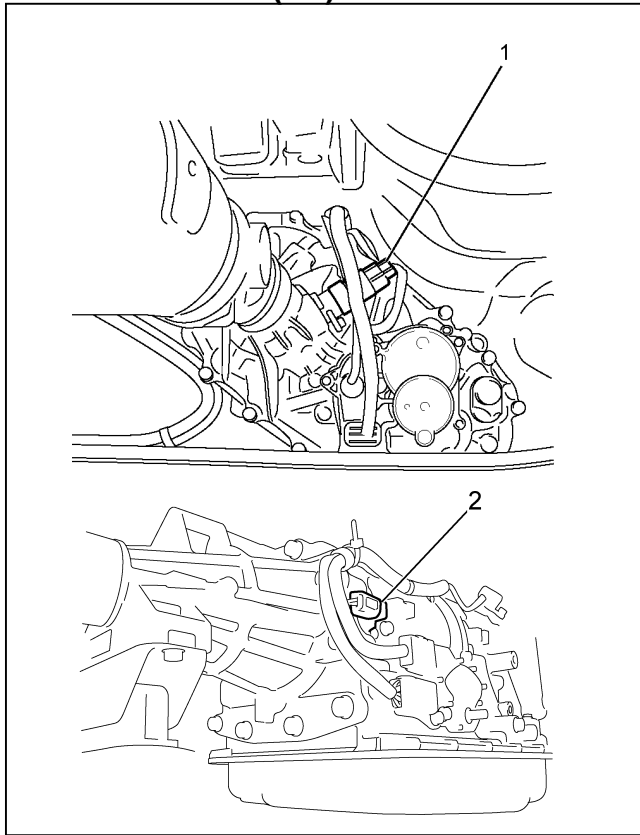


## Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0219 (0)	Engine Overspeed	-	Engine speed lebih tinggi dari 5400RPM selama 1 detik.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Engine overrun.</li><li>■ Kerusakan crankshaft position (CKP) sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li></ul>
P0335 (4)	Crankshaft Position (CKP) Sensor No Pulse	Battery voltage lebih dari 9V.	Tidak ada pulse CKP selama 1 detik	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +5V reference circuit open circuit, resistannya tinggi / besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, resistannya tinggi, short ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit, resistannya tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor shield circuit open circuit, resistannya tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor harness connector hubungannya jelek.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan CKP sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>■ Kerusakan CKP sensor ring.</li></ul> <p>Catatan: Interface CKP sensor adalah type pull-up.</p>
P0335 (8)	Crankshaft Position (CKP) Sensor Extra or Missing		Pulse CKP sensor lebih atau kurang 6 kali atau lebih selama 3 detik					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +5V reference circuit open circuit, resistannya tinggi/besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, resistannya tinggi, short ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit, resistannya tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor shield circuit open circuit, resistannya tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya jelek.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan CKP sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>■ Kerusakan CKP sensor ring.</li></ul> <p>Catatan: Interface CKP sensor adalah type pull-up.</p>

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0340 (4)	Camshaft Position (CMP) Sensor No Pulse	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1345 (Kode Gejala 0) tidak ditentukan.</li><li>■ Crankshaft position (CKP) sensor signals dimunculkan.</li></ul>	Tidak ada pulse CMP selama 1 detik.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +5V reference circuit open circuit, resistansi tinggi/besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, resistansi tinggi, short ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit, resistansi tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor shield circuit open circuit, resistansi tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya jelek</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan CMP sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>■ Kerusakan CMP sensor ring.</li></ul> Catatan: Interface CMP sensor adalah type pull-up.
P0340 (8)	Camshaft Position (CMP) Sensor Pulse Faulty or Invalid		Kelebihan atau kekuranganagn CMP pulse selama 1.5 detik					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +5V reference circuit open circuit, resistansi tinggi/besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, resistansi tinggi, short ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit, resistansi tinggi, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor shield circuit open circuit, resistansi tinggi,, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya jelek.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan CMP sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>■ Kerusakan CMP sensor ring.</li></ul> Catatan: Interface CMP sensor adalah type pull-up.
P1345 (0)	Crankshaft Position & Camshaft Position Signal Off Phase	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ Engine speed lebih tinggi dari 100RPM.</li><li>■ DTC P0335 (Kode gejala 4, 8 &amp; A) tidak dimunculkan</li><li>■ DTC P0340 (Kode gejala 4, 8 &amp; A) tidak dimunculkan.</li></ul>	CKP dan CMP sensor signals tidak sinkron selama 3 detik.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>n Mekanikal timing mesin tidak benar.</li></ul>

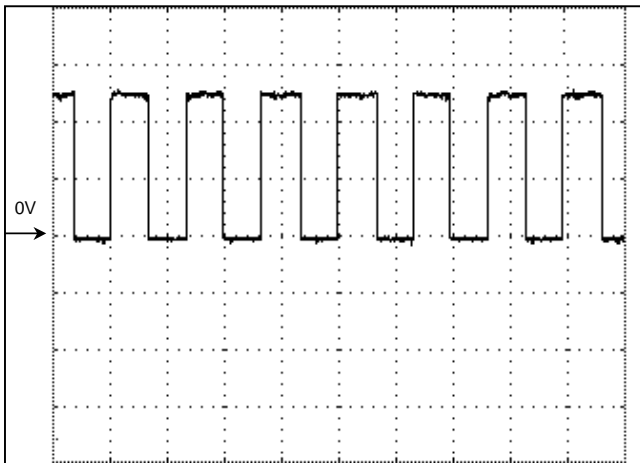
## VEHICLE SPEED (VS) SENSOR



Vehicle speed (VS) sensor adalah magnet yang diputar oleh output shaft transmisi. VS sensor menggunakan hall effect element. Berhubungan dengan magnetic field yang dihasilkan dengan memutar magnet dan output nya square wave pulse signal. Tegangan 12volts display dari fuse (10A) "Meter". Engine control module (ECM) menghitung vehicle speed yang dihasilkan VS sensor.

Jika Kendaraan menggunakan automatic transmission dan 2WD, square wave pulse signals akan dikirimkan dari transmission control module (TCM) ke ECM.

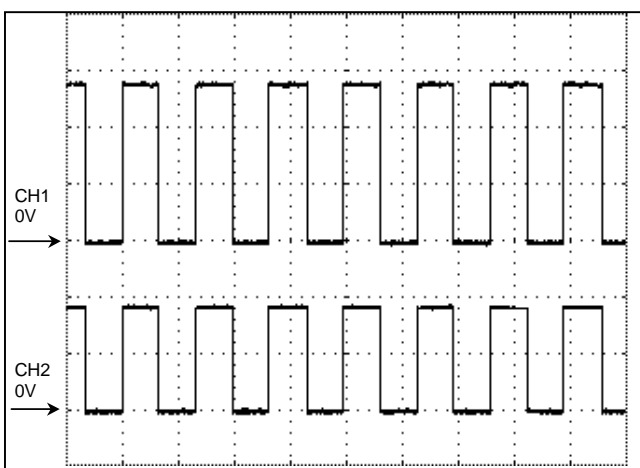
1. M/T or 4WD A/T
2. 2WD A/T



Hasil perhitungan signal dapat dilihat di Tech 2 pada vehicle speed unit "km/h" atau "MPH". Gelombang referensi VS sensor ditunjukan seperti gbr di sebelah kiri. output signal dapat diukur pada terminal J2-62 ECM.

Terminal Pengukuran: J2-62(+) J1-73(-)  
Skala Pengukuran: 5V/div 50ms/div  
Kondisi Pengukuran: Kira-kira 20km/h (13MPH)

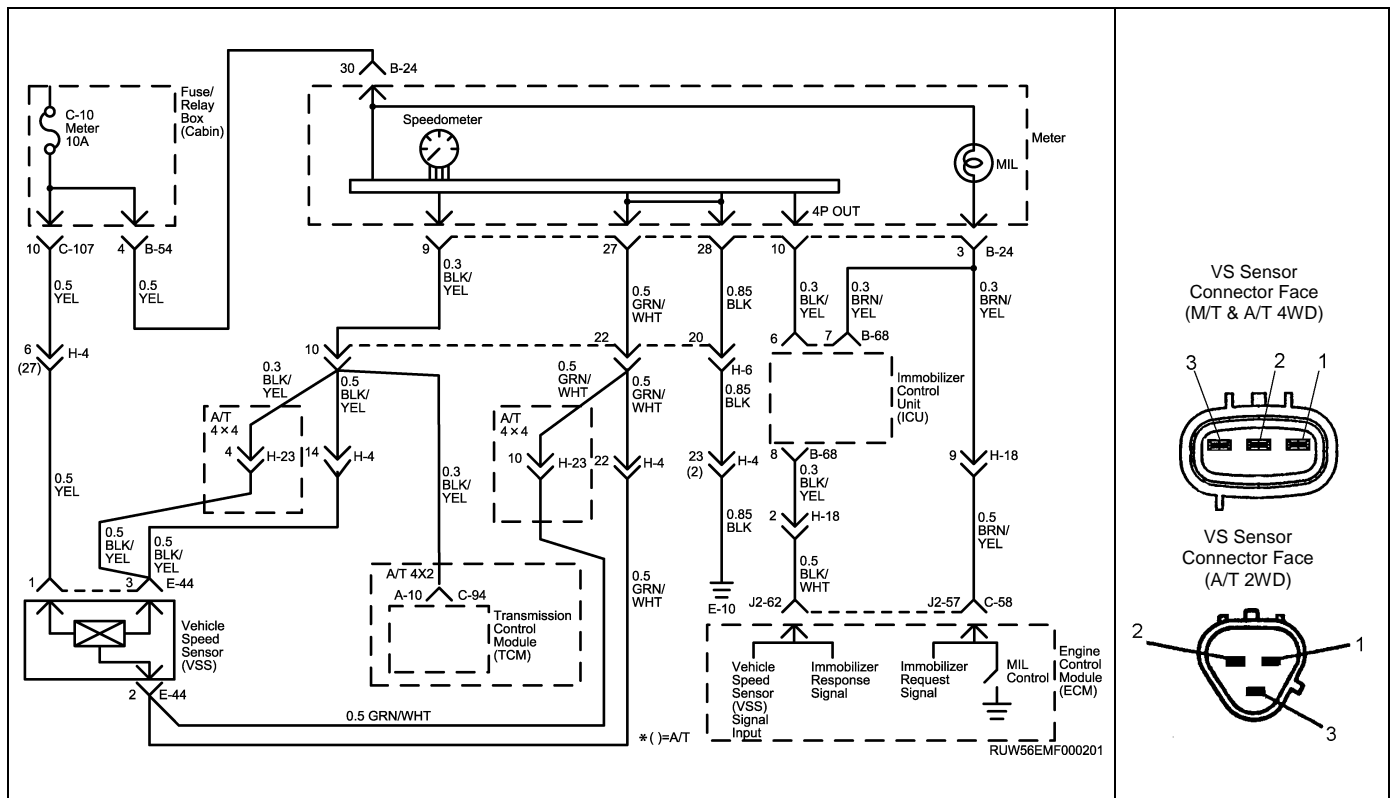
**Catatan!** Di data display "km/h" atau "MPH" akan menjadi nilai yang muncul saat DTC berhubungan ke VS sensor bila open/short.



Jika kendaraan dipasangkan immobilizer system, signal kecepatan kendaraan diberikan melalui immobilizer control unit (ICU).

Terminal Pengukuran: 6 of B-68 (CH1), 8 of B-68 (CH2)  
GND(-)

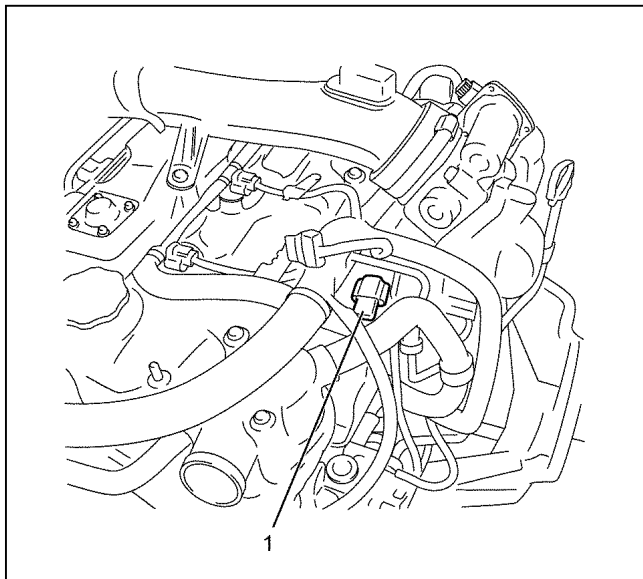
Skala Pengukuran: 5V/div 50ms/div  
Kondisi Pengukuran: Kira-kira 20km/h (13MPH)



## DTC yang berhubungan

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0500 (0)	Vehicle Speed Sensor (VS) Sensor Circuit No Pulse	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage is more than 9V.</li><li>Engine speed lebih tinggi dari 1000RPM.</li><li>Fuel injection quantity adalah 0mm3/st .</li></ul>	VS sensor signals tidak dihasilkan dalam 5 detik.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +12V circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, short ke ground atau short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya tidak baik.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan VS sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Kerusakan ICU.</li><li>■ Kerusakan meter</li></ul>
P0500 (8)	Vehicle Speed Sensor (VS) Sensor Performance	Battery voltage lebih dari 9V.	Perubahan VS sensor signal sangat tajam.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +12V circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi/besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, short ke ground atau short ke battery atau ignition voltage.</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi/besar.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya tidak baik.</li><li>■ Instrument panel cluster (meter assembly) rusak</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Magnetic interference.</li><li>■ Kerusakan VS sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li><li>■ Kerusakan ICU.</li></ul>

## BAROMETRIC PRESSURE (BARO) SENSOR

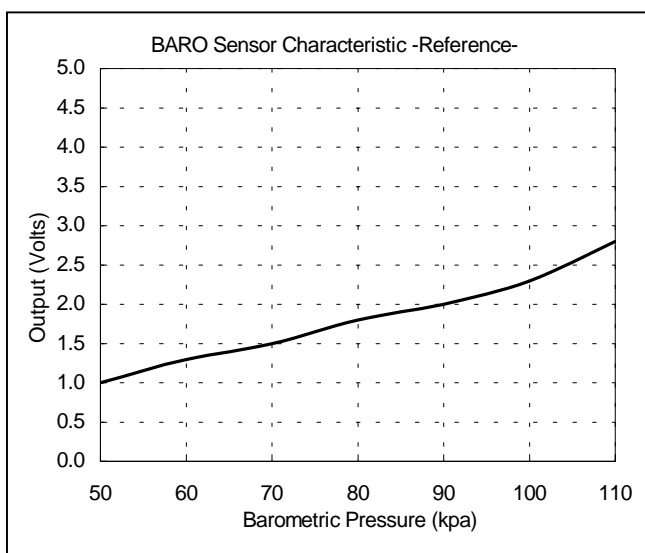


Barometric pressure (BARO) sensor lokasinya ada di intake manifold. Tetapi, tidak dipasangkan didalam manifold. Hanya ditempatkan di manifold dengan bracket. BARO sensor adalah transducer memiliki tegangan bervariasi berdasarkan perubahan tekanan barometric. BARO sensor menyediakan signal ke Engine control module (ECM) pada BARO sensor signal circuit, dimana sesuai dengan relatif perubahan tekanan. Sensor mende-tek-ksi signal tegangan rendah saat tekanan barometric rendah, seperti pada tempat yang tinggi. ECM mendeteksi signal tegangan tinggi saat tekanan barometric tinggi, seperti pada tempat yang rendah (sea level area). ECM menggunakan voltage signal ini untuk mengkalibrasi fuel injection volume dan injection timing di tempat yang tinggi.

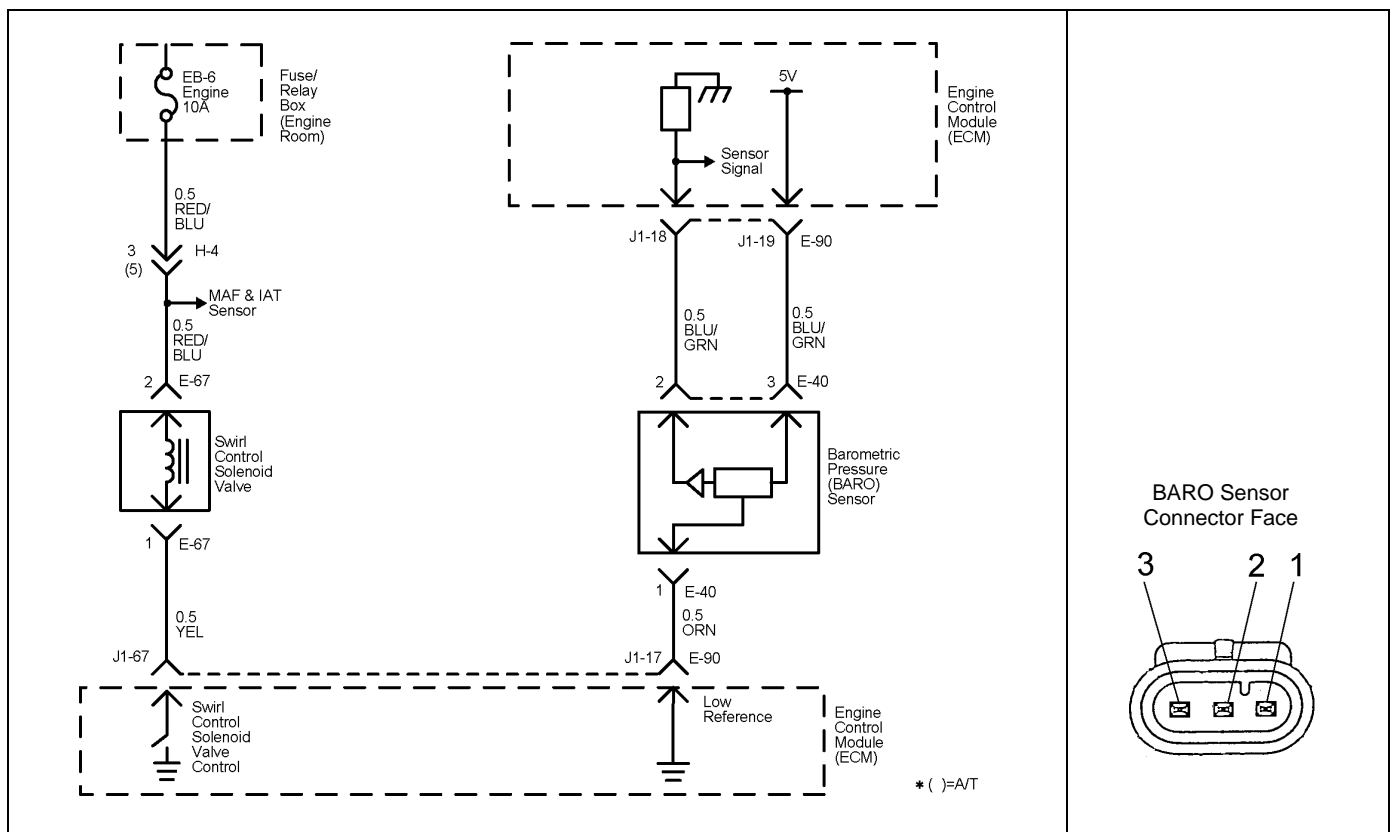
### 1. Barometric Pressure (BARO) Sensor

Karakteristik BARO sensor ditunjukkan pada grafik dan tabel disamping. Perhitungan tekanan barometric dapat dilihat di Tech 2 dengan unit "kpa". Output voltage juga dapat ditemukan di Tech 2.

**Catatan!** di data display "kpa" akan menjadi nilai yang dimunculkan saat DTC berhubungan ke BARO sensor bila open/short. Untuk mendiagnosa, DTC ini, amati "Volts" pada data display.



kpa	psi	Volts
50	7.3	1.0
60	8.7	1.3
70	10.2	1.5
80	11.6	1.8
90	13.1	2.0
100	14.5	2.3
110	16.0	2.8

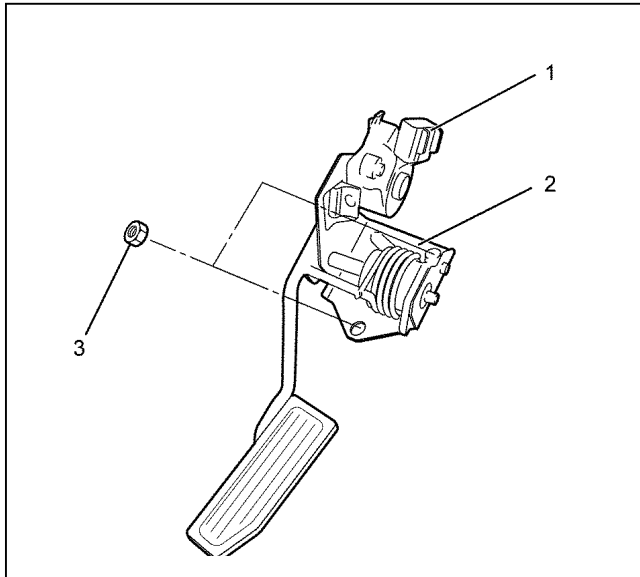


### Related DTC

Related DTC			Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)			Kemungkinan Penyebab
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Fuel Injection Quantity Limitation			Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1105 (1)	Barometric Pressure (BARO) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ditentukan.</li></ul>	BARO Sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.	-	Di Offkan	Di Offkan	ECM menggunakan BARO pengganti pada 101KPa (14.5psi) utk mengontrol mesin.	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit</li><li>■ Sensor low reference circuit open circuit atau resistansinya terlalu tinggi.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya tidak baik.</li><li>■ Kerusakan BARO sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>
P1105 (2)	Barometric Pressure (BARO) Sensor Circuit Low Voltage		BARO sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sensor +5V reference circuit open circuit, resistansinya terlalu tinggi/besar.</li><li>■ Sensor signal circuit open circuit, resistansinya terlalu tinggi, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>■ Sensor harness connector koneksinya tidak baik.</li><li>■ Kerusakan BARO sensor.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>

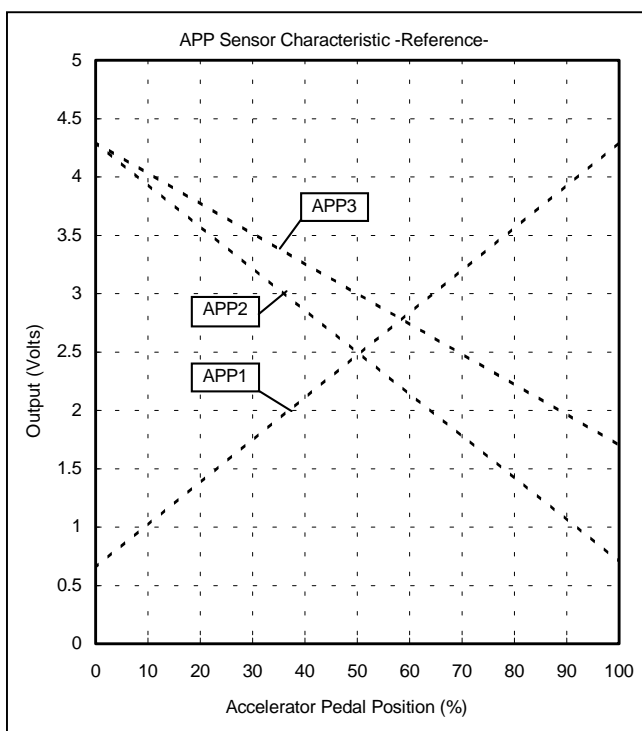


## ACCELERATOR PEDAL POSITION (APP) SENSOR



Accelerator pedal position (APP) sensor dipasangkan pada accelerator pedal assembly. Sensor terdiri dari tiga individu sensor dalam satu rumah. Engine Control module (ECM) menggunakan APP sensors untuk menentukan jumlah akselerasi atau deselerasi sesuai dengan keinginan pengemudi saat mengendarai kendaraan melalui fuel injector control.

1. Accelerator Pedal Position (APP) Sensor
2. Pedal Bracket
3. Nut



Karakteristik APP sensor 1, 2 & 3 ditunjukkan oleh grafik dan tabel disamping. Perhitungan sudut accelerator pedal dapat dilihat di Tech 2 dengan unit "%". Juga output voltage dapat ditemukan di Tech 2, dimana pengukuran dapat dilakukan di terminal J2-12, J2-10 & J2-8 ECM.

**Catatan!** Jika satu APP sensor DTC muncul, ECM akan menggunakan dua APP sensors yang lain untuk menghitung sudut pedal. Sudut APP di set akan menjadi 0 –100%.

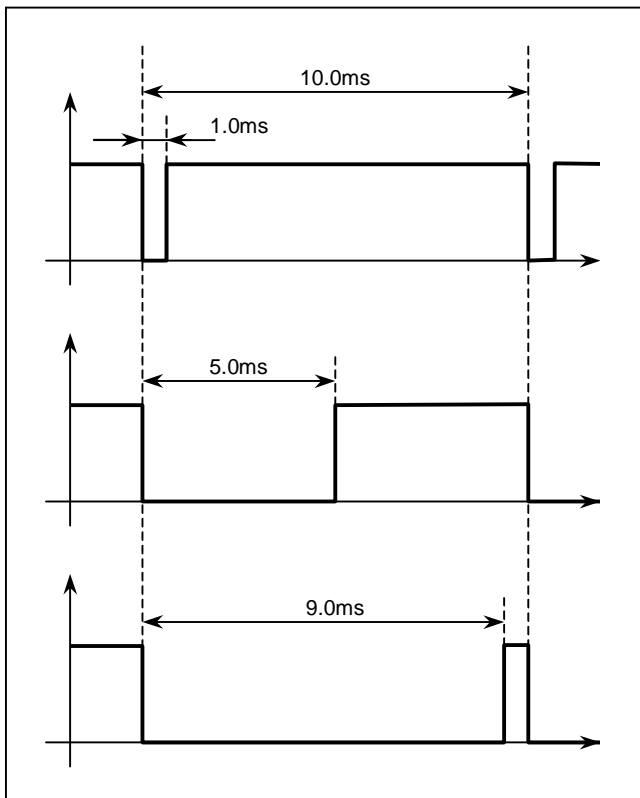
Jika dua APP sensors keluar dari range, ECM akan menggunakan satu APP sensor lainnya untuk menghitung sudut pedal. Sudut APP akan terbatas sampai dengan 50%.

Jika ketiga APP sensors keluar dari range, Sudut APP akan menjadi 13% (M/T) atau 7% (A/T).

ECM memonitor setiap signal sensor. Jika terjadi kesalahan pada ketiga sensor, Maka DTC akan disimpan. Normalnya dua DTCs akan muncul bersamaan.

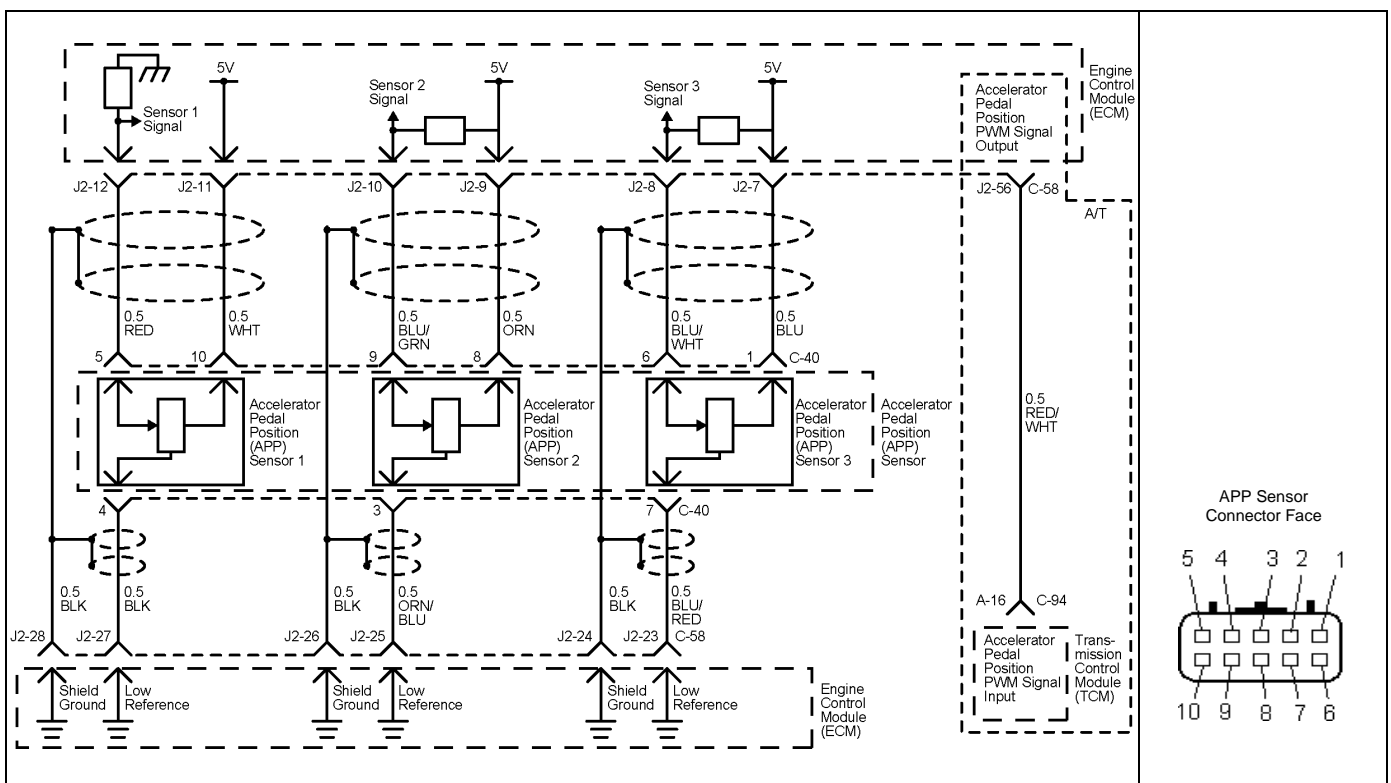
- APP sensor 1 skewed: P1121 & P1125 sets
- APP sensor 2 skewed: P1121 & P1123 sets
- APP sensor 3 skewed: P1123 & P1125 sets

APP Sensor	Pedal Position (%)	Volts
1	0	0.1 - 1.2
1	100	3.8 - 4.8
2	0	3.8 - 4.8
2	100	0.2 - 1.2
3	0	3.8 - 4.8
3	100	1.2 - 2.2



Jika kendaraan menggunakan automatic transmission, perhitungan accelerator pedal position akan dikirimkan ke transmission control module (TCM). 100Hz-duty signal diberikan dari terminal J2-56 ECM.

- 10% Off Duty Ratio: Accelerator pedal position 0%
- 50% Off Duty Ratio: Accelerator pedal position 50%
- 90% Off Duty Ratio: Accelerator pedal position 100%



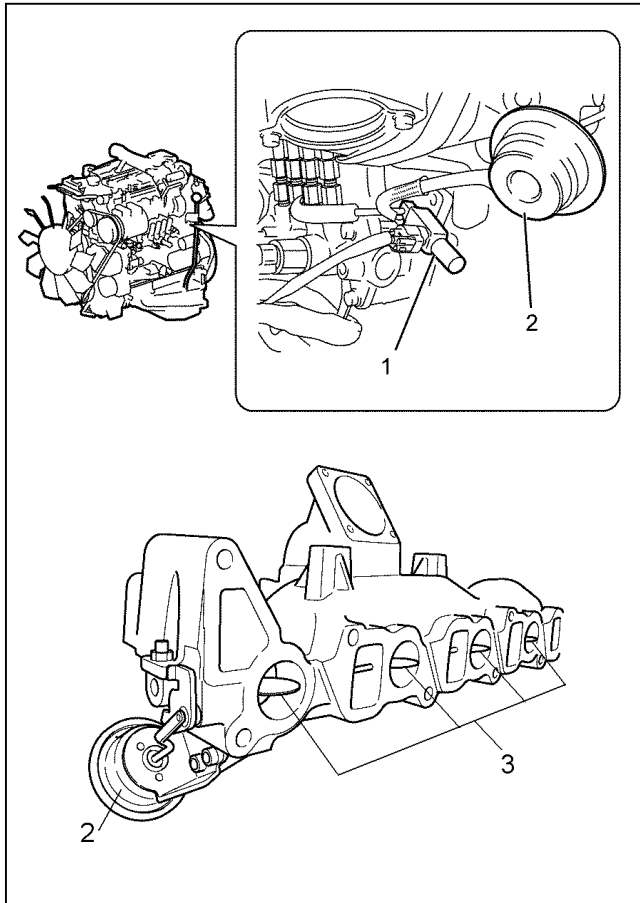
# Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1120 (1)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1620 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li></ul>	APP sensor 1 signal voltage lebih dari 4.85V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 1 signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>■ APP sensor 1 low reference circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor harness connector koneksi tidak baik.</li><li>■ Kerusakan APP sensor 1.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 1 ada didalam APP sensor assembly.
P1120 (2)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Circuit Low Voltage		APP sensor 1 signal voltage kurang dari 0.15V.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 1 +5V reference circuit open circuit, resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 1 signal circuit open circuit, resistannya terlalu tinggi, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>■ APP sensor harness connector poor connection.</li><li>■ Kerusakan APP sensor 1.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 1 ada didalam APP sensor assembly.
P1121 (8)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1-2 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1120 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li><li>■ DTC P1122 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li></ul>	APP sensor 1 dan 2 lebih dari 40% keluar range dari yang lainnya.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 1 +5V reference circuit resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 1 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>■ APP sensor 1 low reference circuit resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 2 +5V reference circuit resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 2 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>■ APP sensor 2 low reference circuit resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 3 +5V reference circuit resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 3 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>■ APP sensor 3 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>■ APP sensor connector koneksi kurang baik.</li><li>■ Electrical interference.</li><li>■ Kerusakan APP sensor 1, 2 atau 3.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 1, 2 atau 3 ada didalam APP sensor assembly.
P1122 (1)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1622 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li></ul>	APP sensor 2 signal voltage lebih dari 4.85V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 2 signal circuit open circuit, resistannya terlalu tinggi, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>■ APP sensor 2 low reference circuit open circuit atau resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor harness connector koneksi tidak baik.</li><li>■ Kerusakan APP sensor 2.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 2 ada didalam APP sensor assembly.
P1122 (2)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Circuit Low Voltage		APP sensor 2 signal voltage kurang dari 0.15V.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP sensor 2 +5V reference circuit open circuit, resistannya terlalu tinggi.</li><li>■ APP sensor 2 signal circuit short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>■ APP sensor harness connector koneksi tidak baik.</li><li>■ Kerusakan APP sensor 2.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 2 ada didalam APP sensor assembly.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1123 (8)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2-3 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1122 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di-munculkan.</li><li>DTC P1124 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di-munculkan.</li></ul>	APP sensor 2 dan 3 lebih dari 40% out of range dari yang lainnya.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 1 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor connector koneksinya tidak baik.</li><li>Electrical interference.</li><li>Faulty APP sensor 1, 2 or 3.</li><li>Faulty ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 1, 2 atau 3 ada didalam APP sensor assembly.
P1124 (1)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage is more than 9V.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) is not set.</li></ul>	APP sensor 3 signal circuit voltage lebih dari 4.85V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 signal circuit open circuit, resistannya tinggi, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit open circuit atau resistannya tinggi.</li><li>APP sensor harness connector koneksi tidak baik.</li><li>Kerusakan APP sensor 3.</li><li>Kerusakan ECM.</li><li>Catatan: APP sensor 3 ada didalam APP sensor assembly.</li></ul> Catatan: Interface APP sensor 3 adalah type pull-up.
P1124 (2)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Circuit Low Voltage		APP sensor 3 signal circuit voltage kurang dari 0.15V.					<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 +5V reference circuit open circuit, resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 signal circuit short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>APP sensor harness connector koneksi tidak baik.</li><li>Kerusakan APP sensor 3.</li><li>Kerusakan ECM.</li><li>Catatan: APP sensor 3 ada didalam APP sensor assembly.</li></ul> Catatan: Interface APP sensor 3 adalah type pull-up.
P1125 (8)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1-3 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1120 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di-munculkan.</li><li>DTC P1124 (Kode gejala 1 &amp; 2) tidak di munculkan.</li></ul>	APP sensor 1 dan 3 lebih dari 40% out of range dari yang lainnya.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 1 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 +5V reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 signal circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit resistannya tinggi.</li><li>APP sensor connector koneksinya tidak baik.</li><li>Electrical interference.</li><li>Kerusakan APP sensor 1, 2 atau 3.</li><li>Kerusakan ECM.</li></ul> Catatan: APP sensor 1, 2 atau 3 ada didalam APP sensor assembly.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1201 (5)	Accelerator Pedal Position (APP) PWM Output High Voltage	Battery voltage lebih dari 9V.	Kondisi High voltage pada APP PWM output circuit terlalu lama lebih dari 3 detik.	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ TCM men- tahan gear yang dipilih saat DTC muncul se- lama kenda- raan berja- lan dan lock -up Off.</li><li>■ TCM men- stop semua shift solen- oid dan gear akan tetap berada di gigi 3<sup>rd</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP PWM output circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>■ Kerusakan TCM.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>
P1201 (6)	Accelerator Pedal Position (APP) PWM Output Low Voltage		Kondisi Low voltage pada APP PWM output circuit terlalu lama lebih dari 3 detik.				<ul style="list-style-type: none"><li>■ APP PWM output circuit open circuit, resistannya tinggi atau short ke ground circuit.</li><li>■ Koneksi harness connector tidak baik.</li><li>■ Kerusakan TCM.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>	

## SWIRL CONTROL SOLENOID VALVE

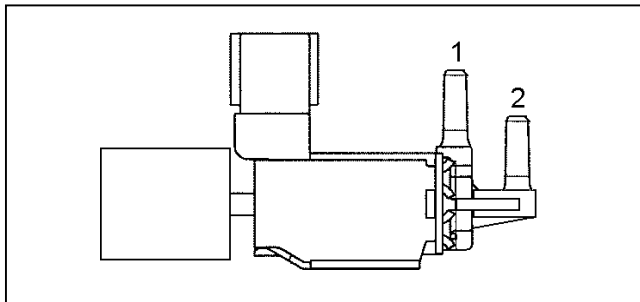


Swirl control solenoid valve berada di sebelah kiri dari cylinder block dan diikatkan dengan fuel rail bracket. Dengan command signal dari terminal J1-67 ECM solenoid valve ini memberikan tekanan vacuum ke diapragm actuator untuk mengerjakan swirl control butterfly yang terpasang pada setiap lubang intake. Perintah tersebut dapat dilihat di data display Tech-2 dan berhubungan dengan command signal, butterfly valve dan swirl state dapat dilihat seperti berikut.

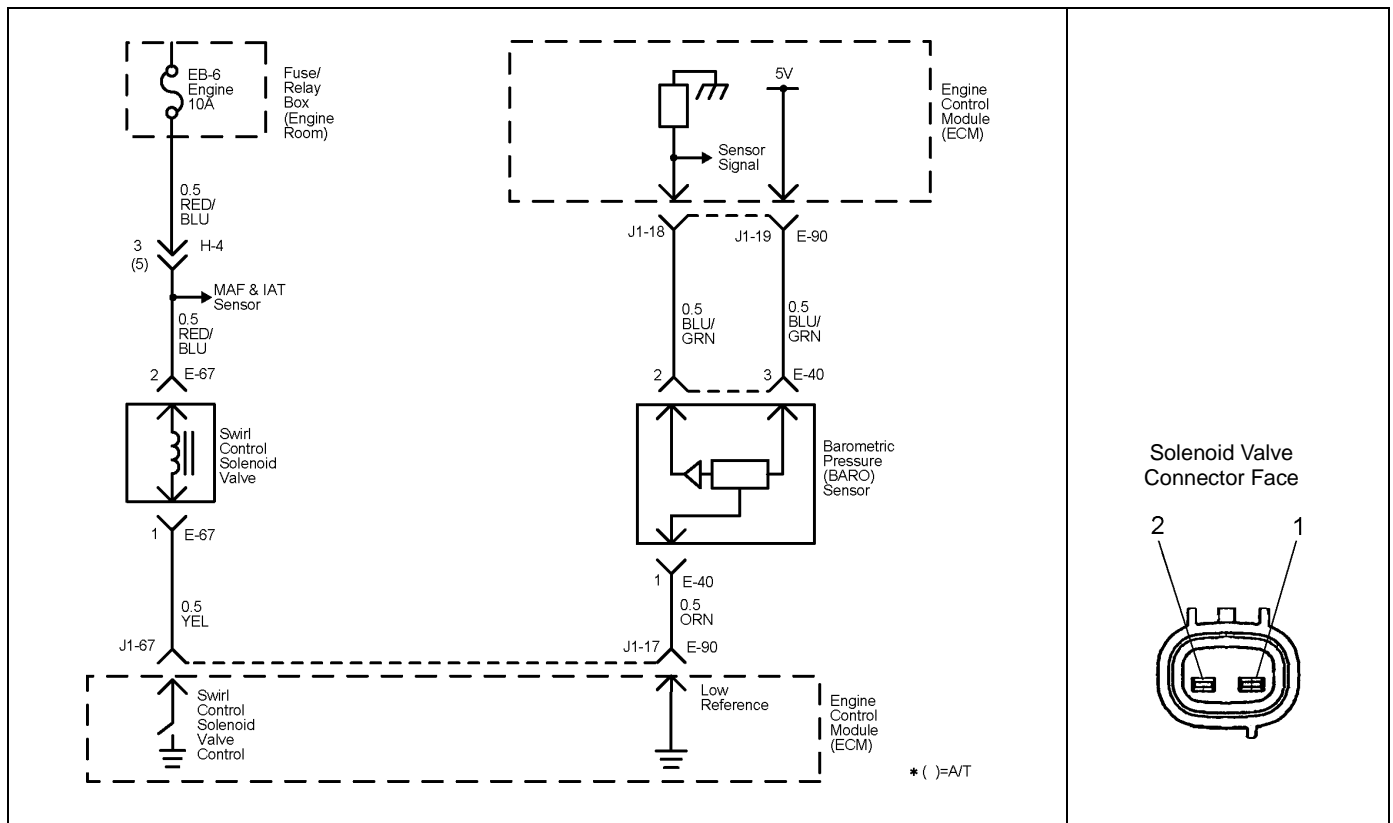
Command	Vacuum	Butterfly Valve	Swirl
OFF	Cut	Open	Low
ON	Apply	Close	High

1. Swirl Control Solenoid Valve
2. Swirl Control Actuator
3. Butterfly Valves

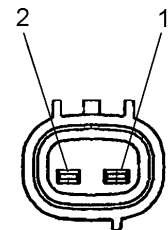
Swirl control solenoid valve adalah konvensional vacuum switch valve (VSV). Ia memiliki standard coil resistance 35 - 45 ohms pada temperatur 20°C (68°F).



1. Vacuum Hose Connect to Swirl Control Actuator
2. Vacuum Hose Connect to Vacuum Source



Solenoid Valve Connector Face

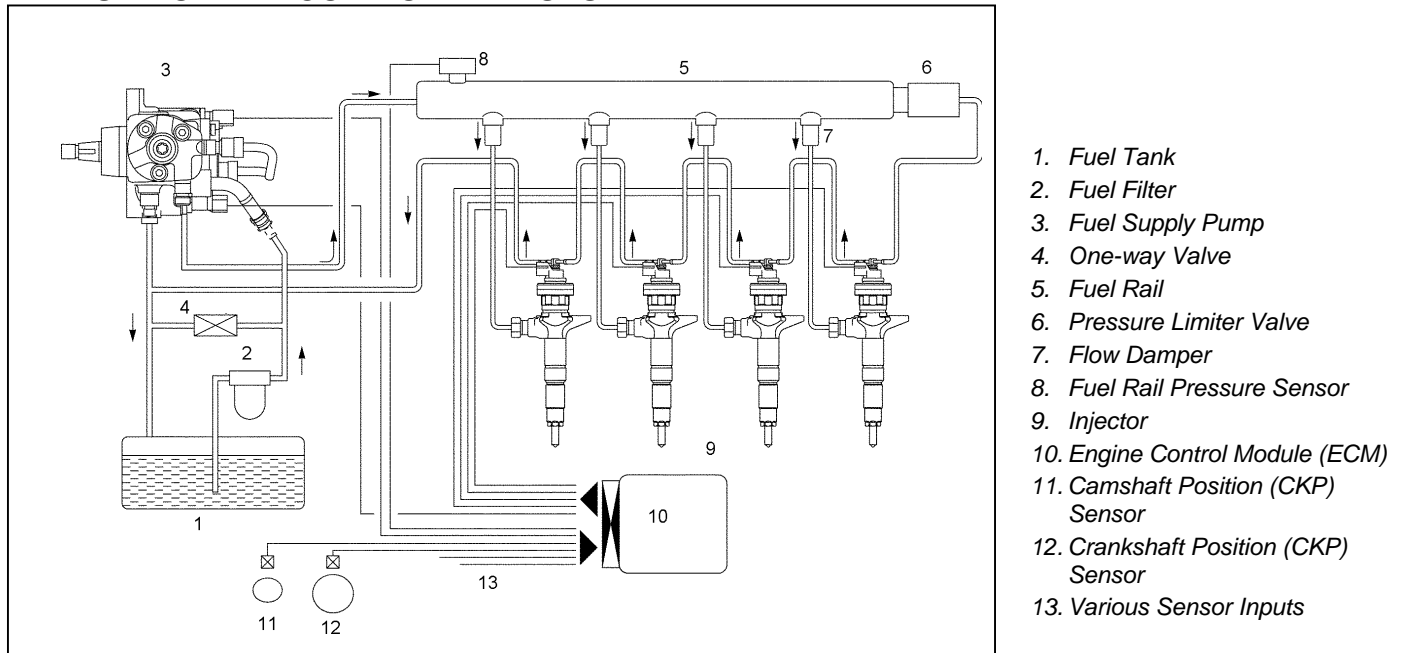


## Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1480 (5)	Swirl Control Solenoid Valve Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>■ Ignition switch posisi ON.</li></ul>	Kondisi High voltage pada swirl control solenoid valve control circuit terlalu lama lebih dari 1 detik saat selenoid valve memerintahkan ON.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Swirl control solenoid valve control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>■ Kerusakan swirl control solenoid valve.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>
P1480 (6)	Swirl Control Solenoid Valve Control Circuit Low Voltage		Kondisi Low voltage pada swirl control solenoid valve control circuit terlalu lama lebih dari 1 detik saat selenoid valve memerintahkan untuk OFF.	Dibatasi				<ul style="list-style-type: none"><li>■ Swirl control solenoid valve voltage feed circuit open circuit atau resistannya tinggi.</li><li>■ Swirl control solenoid valve control circuit open circuit, resistannya tinggi atau short ke ground.</li><li>■ Koneksi harness connector tidak baik.</li><li>■ Kerusakan swirl control solenoid valve.</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>

## FUEL SYSTEM

### FEATURE OF THE COMMON RAIL SYSTEM



Common rail system disebut type accumulator chamber yang menggunakan rel bahan bakar untuk menyalurkan bahan bakar bertekanan dan injectornya dilengkapi dengan electronically solenoid valves untuk menyemprotkan bahan bakar kedalam ruang bakar. Injection system (Injection pressure, injection rate, dan injection timing) dikontrol oleh Engine control module (ECM), dan oleh karena itu common rail system dapat dikontrol secara independen bebas dari pengaruh kecepatan dan beban mesin. Tekanan injeksi akan tetap stabil pada tiap saat, terutama dalam batasan kecepatan mesin rendah, sehingga asap hitam yang dihasilkan mesin diesel saat kendaraan pertama dihidupkan atau saat akselerasi dapat dikurangi secara baik. Hasilnya emisi gas buang bersih dan sedikit, dan tenaga mesin yang didapat sangat besar.

#### 1. High Pressure Control

- Memungkinkan tekanan injeksi yang tinggi pada range putaran mesin rendah.
- Pengontrolan yang optimal untuk meminimalkan kadar emisi PM dan NOx.

#### 2. Injection Timing Control

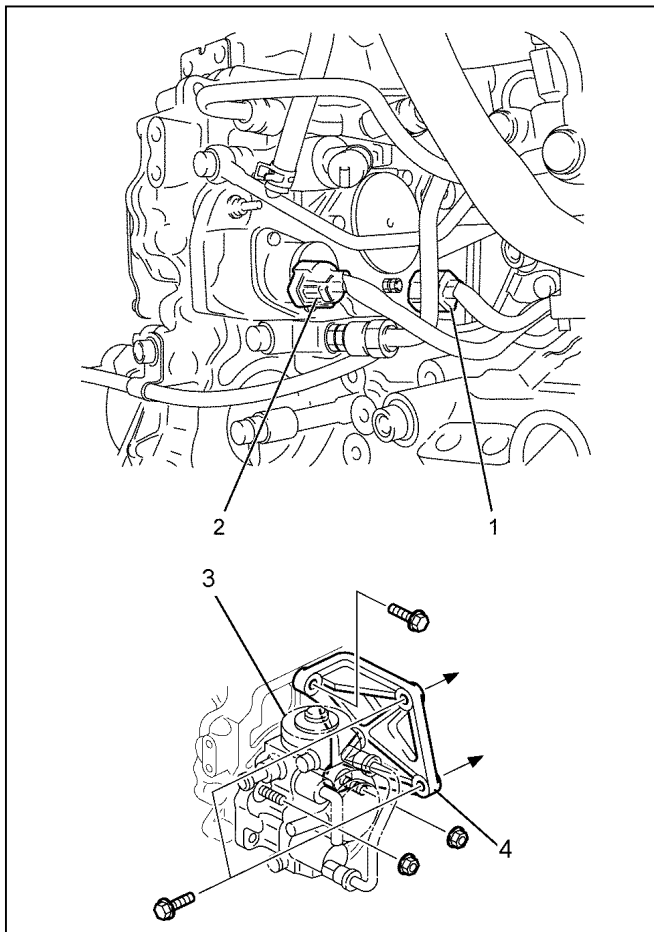
- Pengontrolan optimal terhadap penyesuaian hasil akhir yang dicari pada kondisi kendaraan berjalan dapat dicapai.

#### 3. Injection Rate Control

- Penginjeksian awal (Pilot injection) dilakukan sedikit sebelum penginjeksian utama dilakukan.



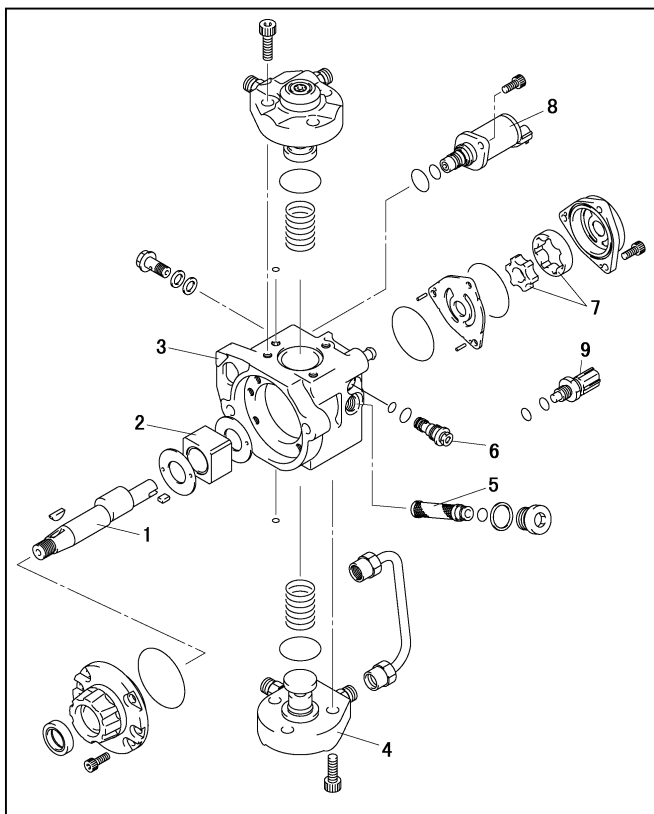
## FUEL SUPPLY PUMP



FSP merupakan jantung dari tipe penginjeksian bahan bakar elektronik sistem common rail, injection pump tidak dipakai lagi dan supply pump type plunger dibuat untuk men-supply bahan bakar bertekan tinggi ke fuel rail. Supply pump dipasang pada posisi yang sama seperti injection pump konvensional, dan digerakkan 1:1 terhadap mesin. Feed pump (trochoid type) dipasang dibagian dalam supply pump untuk menyedot bahan bakar dari fuel tank ke plunger chamber. Juga, pada supply pump dilengkapi oleh suction control valve (SCV) untuk mengontrol supplay bahan bakar bertekanan tinggi ke fuel rail dan sebuah fuel temperature (FT) sensor untuk mendeteksi temperatur bahan bakar.

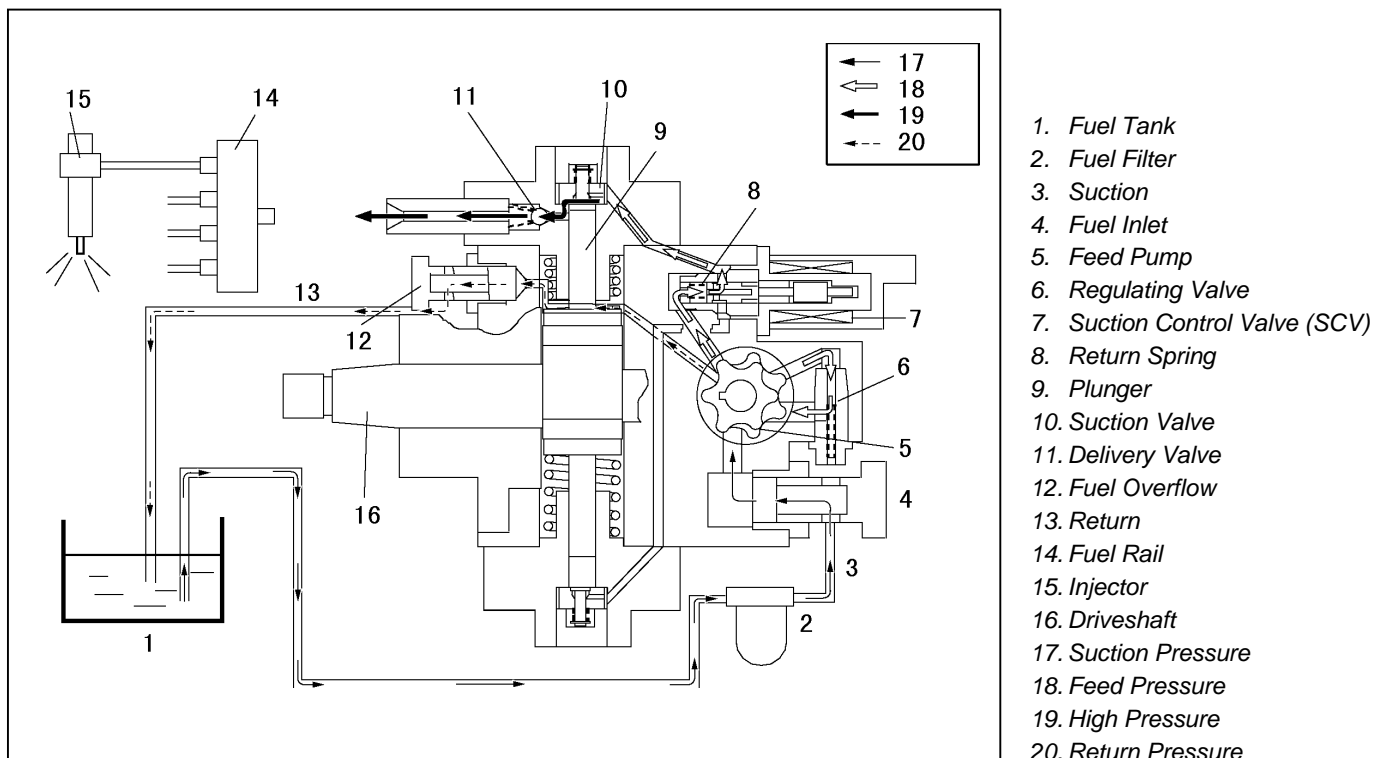
1. Fuel Temperature (FT) Sensor
2. Suction Control Valve (SCV)
3. Fuel Supply Pump
4. Bracket

**Catatan!** Untuk membuat karakteristik fuel supply pump sesuai dengan kerja ECM, biarkan mesin idle selama pemanasan setelah ECM atau supplay pump diganti. Jika DTC's fuel system tersimpan pada waktu yang ditentukan, Sekali menghapus DTC lalu panaskan mesin lagi.



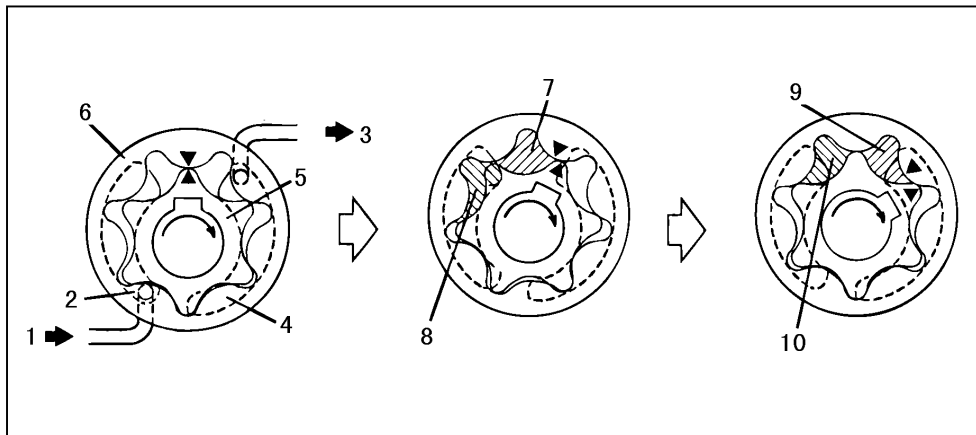
1. Driveshaft
2. Ring Cam
3. Pump Body
4. Plunger
5. Filter
6. Regulating Valve
7. Feed Pump
8. Suction Control Valve (SCV)
9. Fuel Temperature (FT) Sensor

Type	HP3
Gear Ratio to Crankshaft	1:1
Rotational Direction	Clockwise as viewed from drive side
Feed Pump	Trochoid type
Plunger Diameter x Number	8.5mm x 2
Plunger Lift	5.6mm
SCV Type	Normally Open

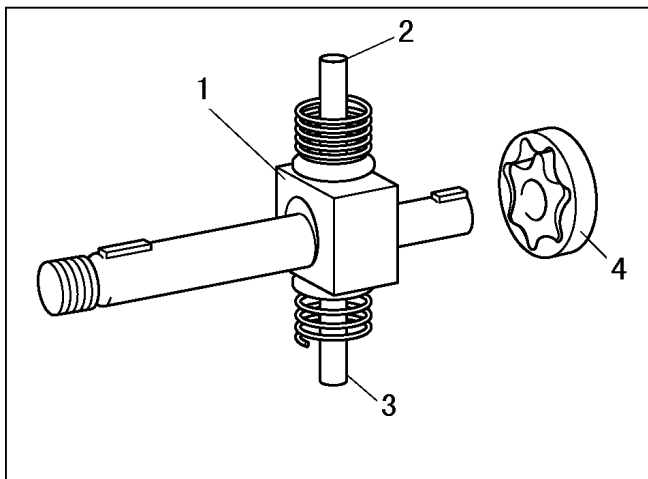


Bahan bakar dihisap masuk kedalam plunger chamber oleh feed pump yang ada didalam supply pump, dan selanjutnya ditekan dengan tekanan tinggi ke fuel rail oleh dua plungers yang digerakkan oleh camshaft disitu. Kerja SCV berdasarkan signals dari engine control module (ECM) yang mengontrol kuantiti dan timing bahan bakar untuk disupply ke fuel rail. Type pump ini dapat menyesuaikan jumlah bahan bakar di tekanan rendah dan pengiriman tekanan tinggi bila diperlukan sehingga efisien.

## Operation of the Fuel Feed Pump



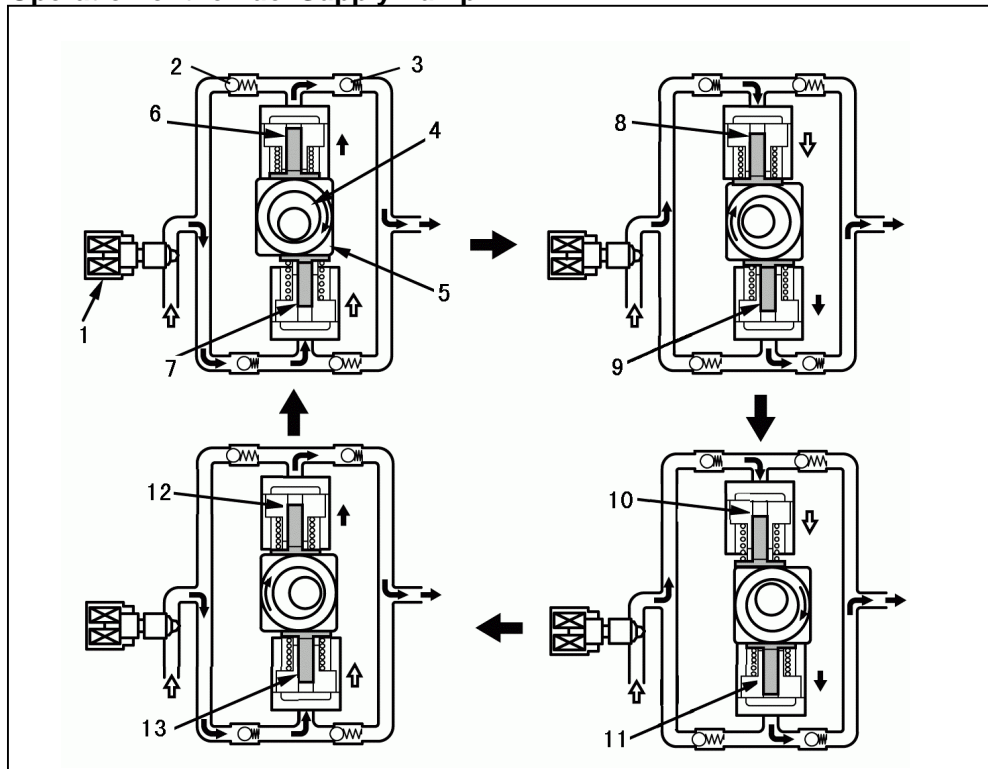
1. From Fuel Tank
2. Intake Port
3. To Pump Chamber
4. Discharge Port
5. Inner Rotor
6. Outer Rotor
7. Fuel Quantity Decrease
8. Fuel Quantity Increase
9. Fuel Quantity Decrease (Fuel Discharge)
10. Fuel Quantity Increase (Fuel Intake)



Feed pump type trochoid, yang terintegrasi dalam fuel supply pump, mengalirkan bahan bakar dari tangki bahan bakar masuk ke dua plungers melalui filter dan SCV. Feed pump digerakkan oleh drive shaft. Dengan berputarnya inner rotor, feed pump menyalurkan bahan bakar dari suction port dan memompanya keluar dari discharge port. Pengeluaran ini disesuaikan dengan ruang adanya penambahan (increase) dan pengurangan (decrease) ruang outer dan inner rotors.

1. Ring Cam
2. Plunger A
3. Plunger B
4. Feed Pump

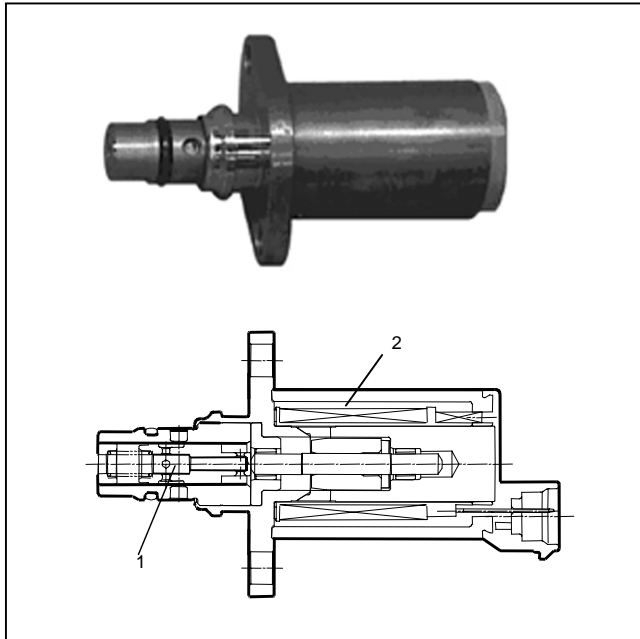
## Operation of the Fuel Supply Pump



1. Suction Control Valve (SCV)
2. Suction Valve
3. Delivery Valve
4. Eccentric Cam
5. Ring Cam
6. Plunger A Top Dead Center (TDC) at Compression Stroke
7. Plunger B Bottom Dead Center (BDC) at Intake Stroke
8. Plunger A Beginning of Compression Stroke
9. Plunger B Beginning of Compression Stroke
10. Plunger A Bottom Dead Center (BDC) at Intake Stroke
11. Plunger B Top Dead Center (TDC) at Compression Stroke
12. Plunger A Beginning of Compression Stroke
13. Plunger B Beginning of Intake Stroke

Ring cam menekan plunger "A" kedalam kearah atas seperti putaran eccentric cam seperti ditunjukan gambar. Plunger "B" didorong dalam arah berlawanan dari plunger "A" oleh tekanan spring. Sebagai hasilnya, plunger "B" menghisap bahan bakar disaat plunger "A" menyalurkan bahan bakar dengan tekanan ke fuel rail.

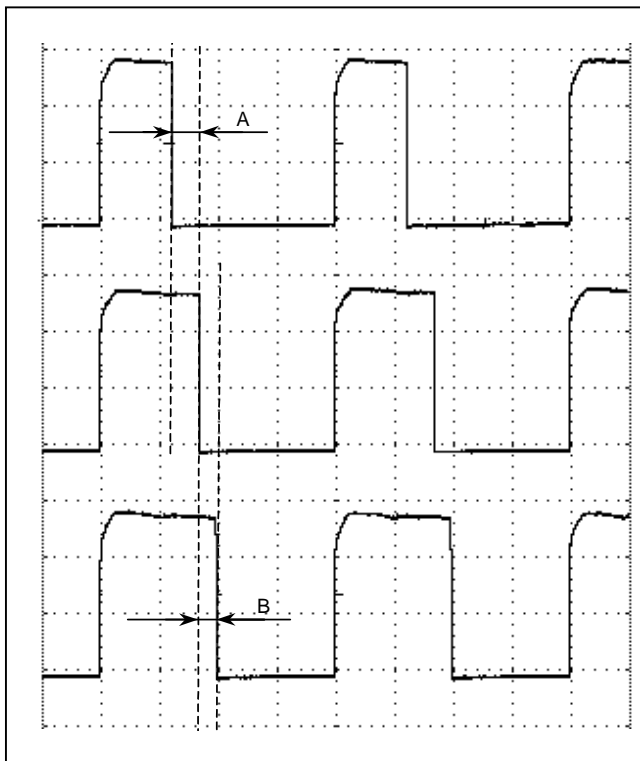
## Operation of Suction Control Valve (SCV)



Solenoid valve type linear telah diadopsi. ECM mengontrol 250Hz duty ratio (lamanya waktu arus yang bekerja di SCV), yang bertugas mengontrol jumlah bahan bakar yang dikirim ke plunger tekanan tinggi. pressure plunger. Beban berputar supply pump berkurang hanya saat jumlah bahan bakar yang diterima rail pressure sudah sesuai target.

Saat arus mengalir ke SCV, tekanan electromotive variable dihasilkan sesuai dengan duty ratio, menggerakkan armature ke sisi kiri. Armature menggerakkan cylinder ke sisi kiri, mengubah fuel passage terbuka dan dengan demikian mengatur jumlah bahan bakar. Saat SCV OFF, spring pengembali akan mendorong membuka penuh fuel passage dan bahan bakar mengalir ke plungers (Full quantity intake dan full quantity discharge). Saat SCV ON, tekanan dari return spring bergerak mendorong cylinder ke kanan, menutup saluran bahan bakar (normally open).

Pengontrolan arus SCV dapat dilihat di data display Tech-2 dengan unit "mA". SCV On duty ratio juga dapat ditemukan di data display Tech 2 dengan "%".



1. Valve

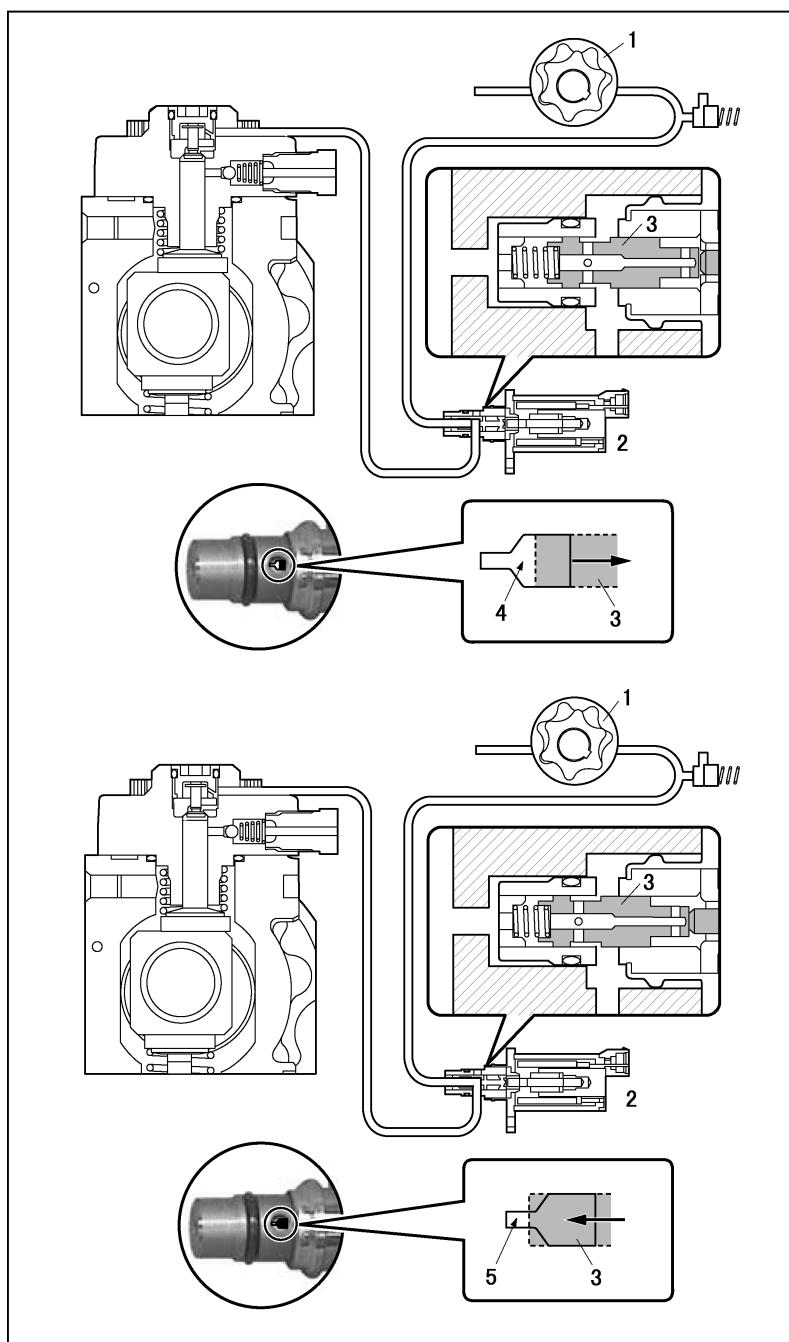
2. Coil

A. Small Duty Ratio (Large Suction Quantity)

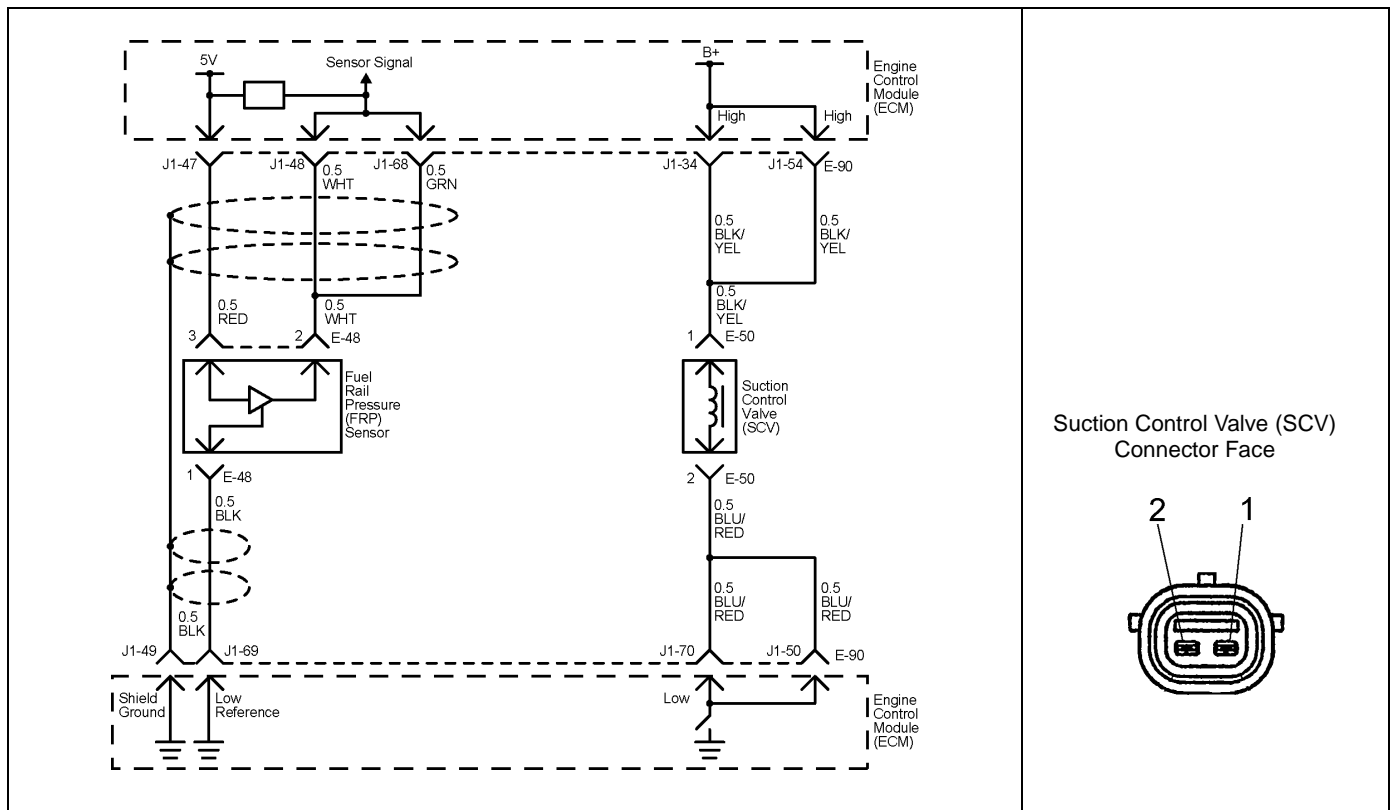
B. Large Duty Ratio (Small Suction Quantity)

**Catatan!** JANGAN mencoba memutar mesin atau menghidupkan mesin saat konektor harness SCV atau konektor harness ECM tidak terhubung. Pressure limiter valve akan terbuka bila SCV pada membuka normal dan seluruh jumlah bahan bakar disupplay ke fuel rail. Oleh karena itu, JANGAN melepas konektor selain jika prosedu diagnosa harus dikerjakan oleh anda.

**Catatan!** Jika SCV control low circuit antara ECM dan SCV short ke ground, DTC dapat tersimpan. Kondisi ini akan membuat mesin mati, sulit distart atau mesin berputar tetapi tidak hidup. Tetapi arus pengontrolan yang ke SCV akan turun menjadi kira-kira 500mA.



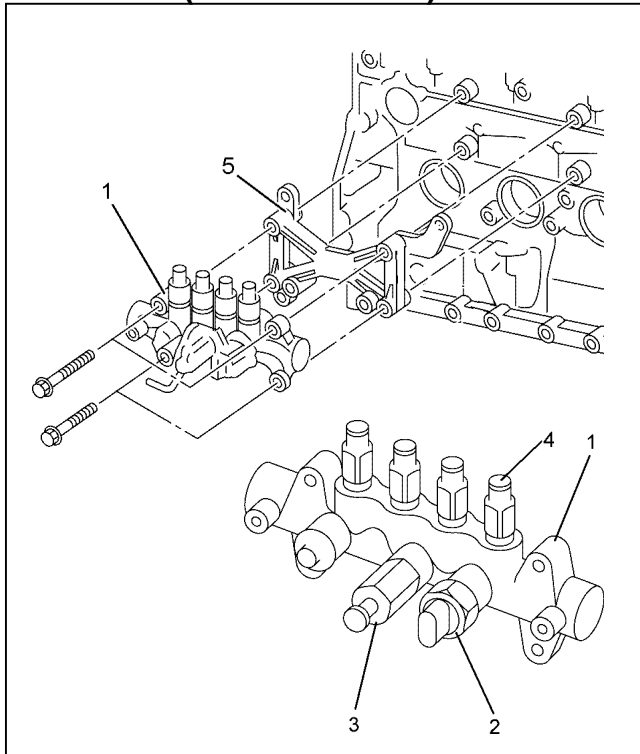
- 1. Feed Pump
- 2. Suction Control Valve (SCV)
- 3. Cylinder
- 4. Large Valve Opening (Maximum Intake Quantity)
- 5. Small Valve Opening (Minimum Intake Quantity)



## Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0090 (6)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Low or High Voltage	Battery voltage lebih dari 9V.	SCV control high circuit shorted ke ground, shorted ke battery atau ignition voltage selama 1 detik.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ SCV control high circuit short ke ground, short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (kode gejala 8) dapat juga dimunculkan.)</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>
P0090 (7)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Over Current		SCV control low circuit shorted ke battery atau ignition voltage.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ SCV control low circuit short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Kode gejala 8) dapat juga dimunculkan.)</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul>
P0090 (8)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Invalid		Arus yang bekerja di SCV kurang dari 100mA, lebih dari 2450mA atau ber- beda dengan desired current dan aktual current lebih dari 1000mA selama 1.6 detik.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ SCV control high circuit open circuit atau resistannya tinggi.</li><li>■ SCV control high circuit short ke ground, short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Kode gejala 6) dapat juga dimunculkan.)</li><li>■ SCV control low circuit open circuit, resistannya tinggi atau short ke ground.</li><li>■ SCV control low circuit short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Kode gejala 7) dapat juga dimunculkan.)</li><li>■ SCV internal coil open circuit</li><li>■ Kerusakan ECM.</li></ul> <p>Catatan: SCV ada dibagian dalam fuel supply pump assembly.</p>

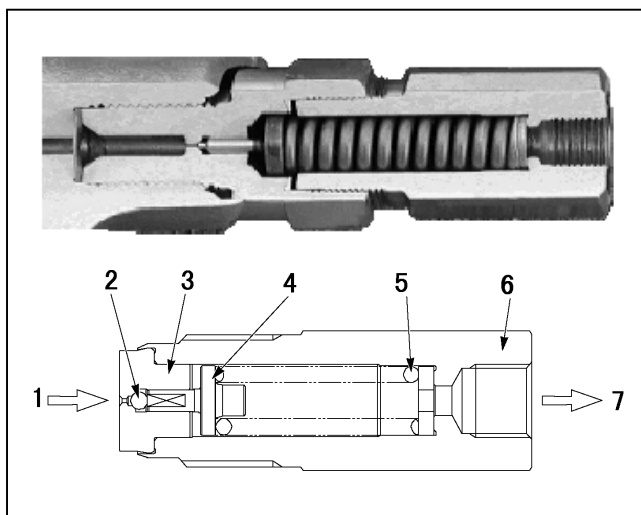
## FUEL RAIL (COMMON RAIL)



Dengan dipergunakannya tipe sistem elektronik penginjeksian bahan bakar, fuel rail dihubungkan ke saluran tekanan tinggi bahan bakar antara supply pump dan injectors. Sensor tekanan dan pressure limiter (pembatas tekanan) dipasang pada fuel rail. Pressure sensor mendeteksi tekanan bahan bakar didalam fuel rail dan mengirimkan sinyalnya ke ECM. Berdasarkan signal ini ECM mengontrol tekanan bahan bakar didalam fuel rail melalui Suction Control Valve di supply pump. Pressure limiter membuka valve secara mekanikal untuk menjaga tekanan saat tekanan bahan bakar didalam fuel rail sangat berlebihan.

1. Fuel Rail
2. Fuel Rail Pressure Sensor
3. Pressure Limiter Valve
4. Flow Damper
5. Bracket

## Operation of the Pressure Limiter Valve



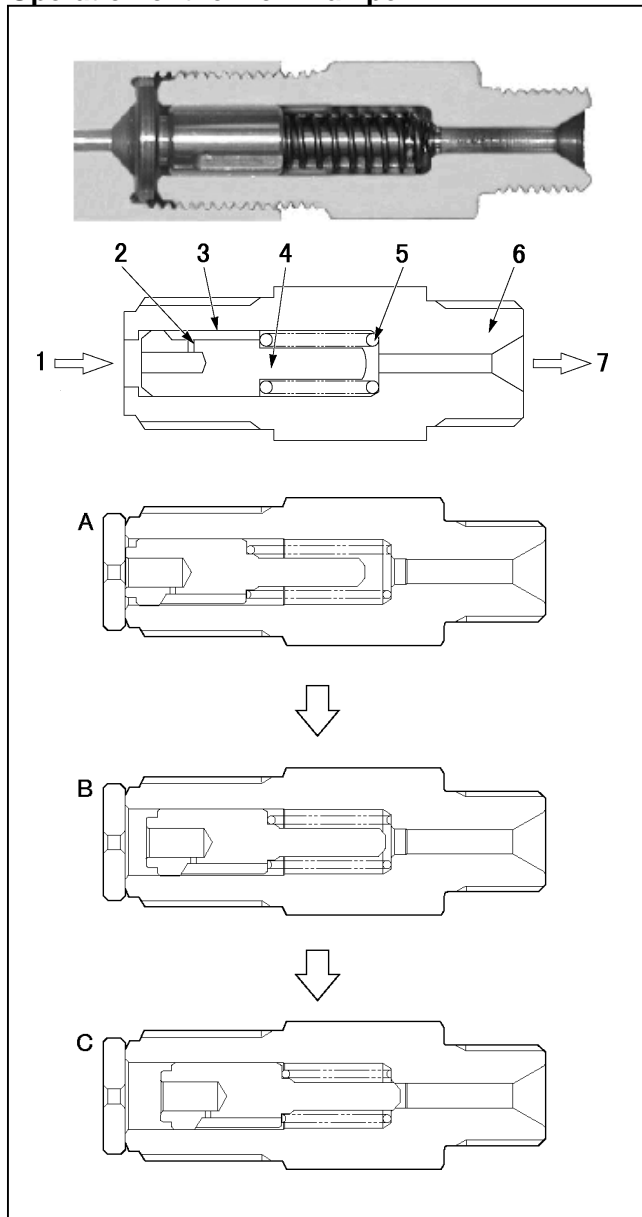
Pressure limiter valve membuang tekanan dengan membuka valve (2) jika tekanan abnormal sangat tinggi terjadi. Valve (2) membuka saat tekanan didalam rail naik kira-kira 220MPa (32000psi), dan tertutup saat tekanan turun kira-kira 50MPa (7250psi). Bahan bakar yang dibocorkan oleh pressure limiter valve akan dikembalikan ke tangki bahan bakar melalui pipa pengembalian.

1. From Fuel Rail
2. Valve
3. Valve Body
4. Valve Guide
5. Spring
6. Housing
7. To Fuel Return Pipe

**Catatan!** Karena kerjanya membatasi tekanan yang maksimum pressure limiter valve yang dioperasikan harus diganti. Ada kemungkinan pressure limiter valve yang tekanan pembukaannya lemah dapat memunculkan DTC hampir dapat dipastikan kasusnya dengan terbuka banyak sekali.



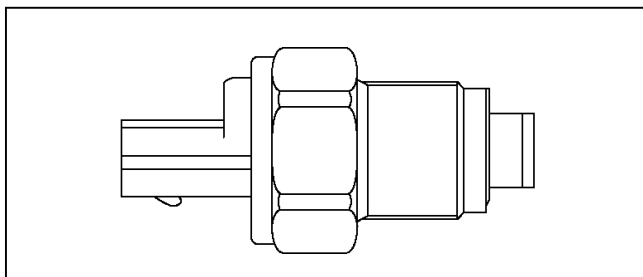
## Operation of the Flow Damper



Flow dampers dipasang pada saluran keluar fuel rail untuk meredam gelombang pulsa dari tekanan bahan bakar di dalam fuel rail atau untuk men-stop supplay bahan bakar saat terjadi kebocoran didalam flow damper. Bahan bakar dikirimkan ke injector melalui orifice piston. Gelombang pulsa yang terjadi didalam fuel rail diredam oleh kekuatan return spring (5) dan hambatan dari lubang orifice (2), dimana piston (4) bekerja sebagai damper. Juga, permukaan belakang piston (4) menutup lubang supplay bahan bakar sehingga supplay bahan bakar terhenti, jika terjadi kebocoran bahan bakar di injection pipe atau injector dan pada tekanan bahan bakar didalam flow damper yang mensuplai melalui orifice (2) + tekanan return spring (5) tidak balance dengan tekanan bahan bakar yang bekerja di permukaan piston (4) lebih dulu ke orifice (2). Piston (4) akan kembali saat tekanan bahan bakar didalam common rail kurang dari 1.0MPa (145psi).

1. From Fuel Rail
2. Orifice
3. Slit
4. Piston
5. Return Spring
6. Housing
7. To Injector

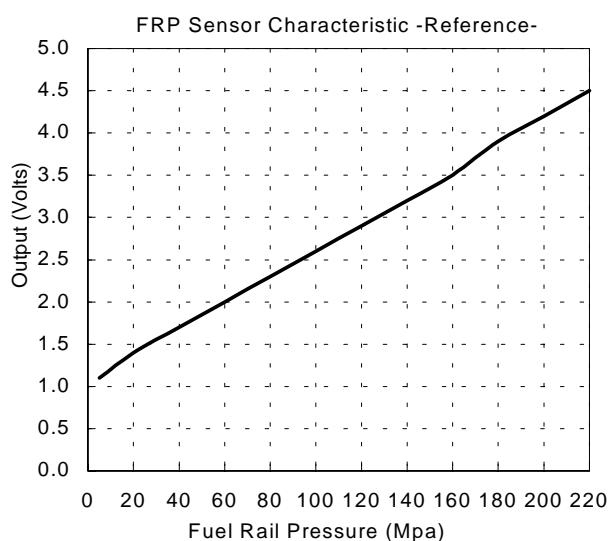
## FUEL RAIL PRESSURE (FRP) SENSOR



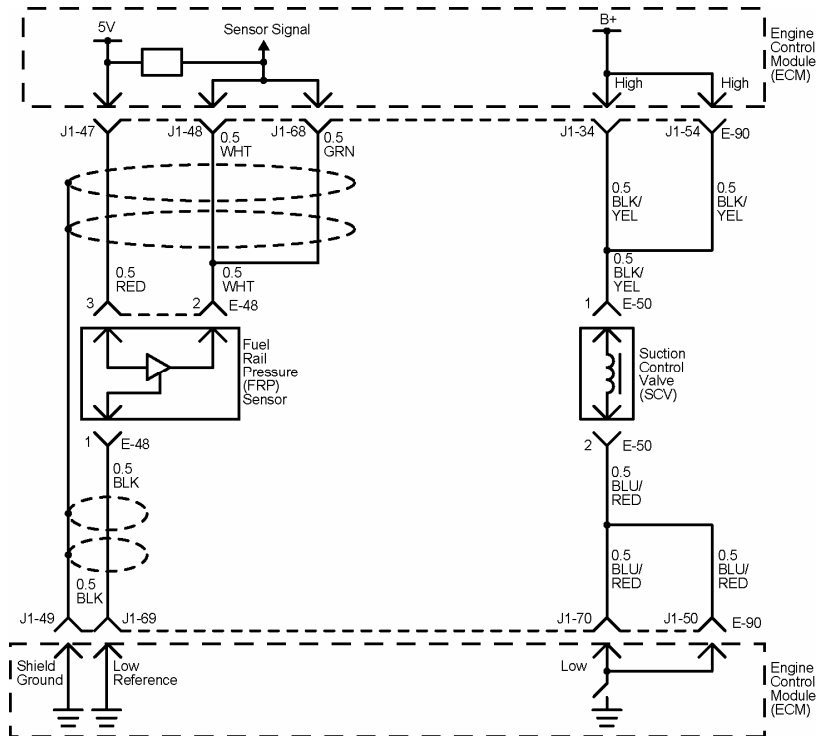
Fuel rail pressure (FRP) sensor dipasangkan di fuel rail dan ia mendeteksi tekanan bahan bakar didalam fuel rail, meng-konversikan tekanan menjadi voltage signal dan dikirim ke engine control module (ECM). ECM mensupai tegangan 5-volts ke FRP sensor pada 5volts reference circuit. ECM juga menyediakan ground pada low circuit. Tekanan bahan bakar yang tinggi dirubah signal tegangan tinggi dan jika rendah dijadikan signal rendah oleh FRP sensor. ECM menghitung aktual tekanan di dalam fuel rail(fuel pressure) dari signal voltage dan hasilnya digunakan untuk perintah pengontrolan fuel injection.

Karakteristik FRP sensor ditunjukkan pada grafik dan tabel disamping. Hasil Perhitungan fuel rail pressure dapat di Tech 2 dengan unit "MPa" atau "psi". Output voltage juga dapat dilihat di Tech 2. Untuk mendiagnosa fuel system, nilai yang diinginkan juga dapat ditemukan.

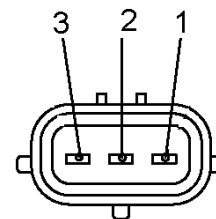
**Catatan!** Pada data display "Desired Fuel Rail Pressure" akan menjadi nilai yang dimunculkan saat DTC berhubungan dengan FRP sensor bila open/. short. Untuk mendiagnosa DTC ini, amati "Actual Fuel Rail Pressure" atau "Volts" pada data display.



Mpa	psi	Volts
5	725	1.1
20	2900	1.4
40	5800	1.7
60	8700	2.0
80	11600	2.3
100	14500	2.6
120	17400	2.9
140	20310	3.2
160	23210	3.5
180	26110	3.9
200	29010	4.2
220	31910	4.5



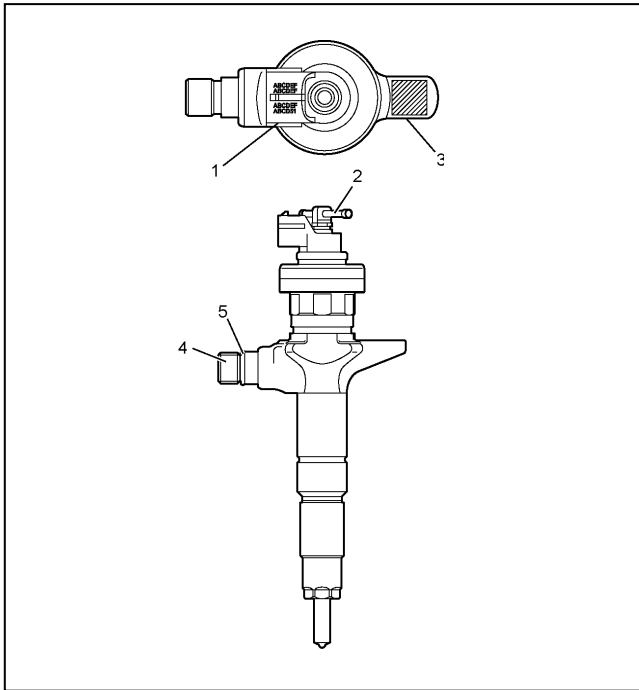
Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Connector Face



## Related DTC

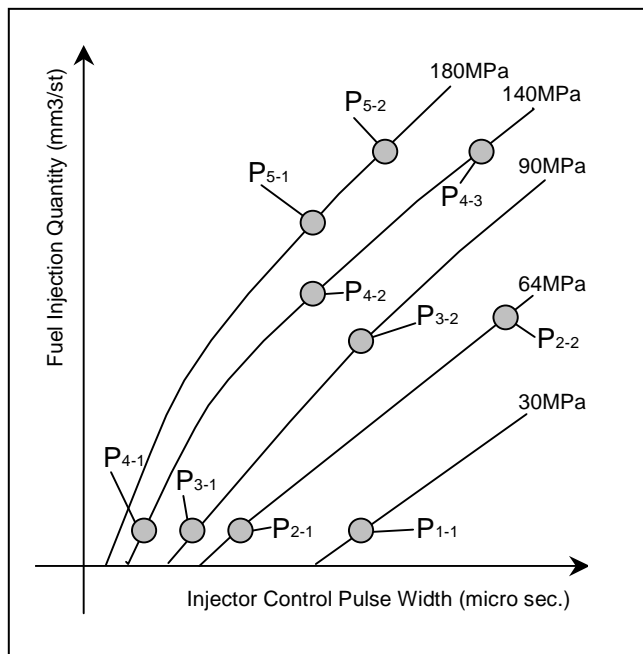
DTC (Kode gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatasan Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status control lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0193 (1)	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak set.</li></ul>	Tegangan signal FRP sensor lebih dari 4.75V.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sirkuit sensor signal putus, high resistance, short dengan sirkuit referensi +5V, short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>Sirkuit sensor low referensi putus, high resistance.</li><li>Konektor harness sensor hubungannya kendor.</li><li>FRP sensor rusak.</li><li>ECM rusak</li><li>Gangguan kelistrikan.</li><li>Gangguan kemagnetan.</li></ul> Catatan : Bagian dalam dari FRP sensor adalah pull-up type.
P0193 (2)	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Circuit Low Voltage		Tegangan signal FRP sensor kurang dari 0.1V.					<ul style="list-style-type: none"><li>Sirkuit sensor referensi + 5V putus (open circuit), high resistance.</li><li>Sirkuit sensor signal short dengan ground atau short dengan sirkuit low reference.</li><li>Konektor harness sensor hubungannya kendor.</li><li>FRP sensor kendor.</li><li>ECM rusak.</li><li>Gangguan kelistrikan.</li><li>Gangguan kemagnetan.</li></ul> Catatan : Bagian dalam dari FRP sensor adalah pull-up type.

## FUEL INJECTOR



Tipe Injektor Electronic control dikontrol oleh engine control module (ECM). Sama dengan injection nozzle konvensional, ditambah dengan command piston, solenoid valve, dan lain-lain.

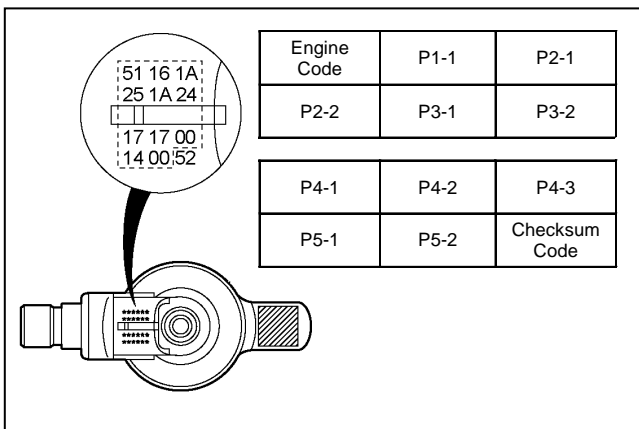
Barcode dua dimensi menunjukkan karakteristik variasi injektor yang ditandai laser pada body fuel injector, dan ID code menunjukkan urutan angka dari (24 figur urutan abjad) tanda laser pada connector housing. Sistem ini menggunakan QR code information untuk mengoptimalkan injection quantity control. Apabila mengganti injektor baru pada kendaraan, memerlukan input ID code pada engine control module (ECM). Lainnya untuk mengurangi toleransi performance injektor, ID code diadopsi untuk meningkatkan kepresisian quantity penginjeksian pada injectors. Menggunakan ID code meningkatkan substansi yang dihasilkan dari jumlah quantity penginjeksian bahan bakar pada titik yang baik, dan kepresisian injection quantity control diperbaiki. Karakteristik dari silinder engine selanjutnya disatukan, turut serta untuk memperbaiki efisiensi pembakaran, dan juga mengurangi emisi gas buang.



1. ID Code (24 Alphanumeric Figures for Service Use)
2. Leak Off Pipe
3. Two Dimensional Barcode (Assembly Production Use)
4. Fuel Intake Port
5. O-Ring

**Catatan!** Penggantian injektor HARUS diprogram . Juga, jika ECM diganti, ID code HARUS diprogram.

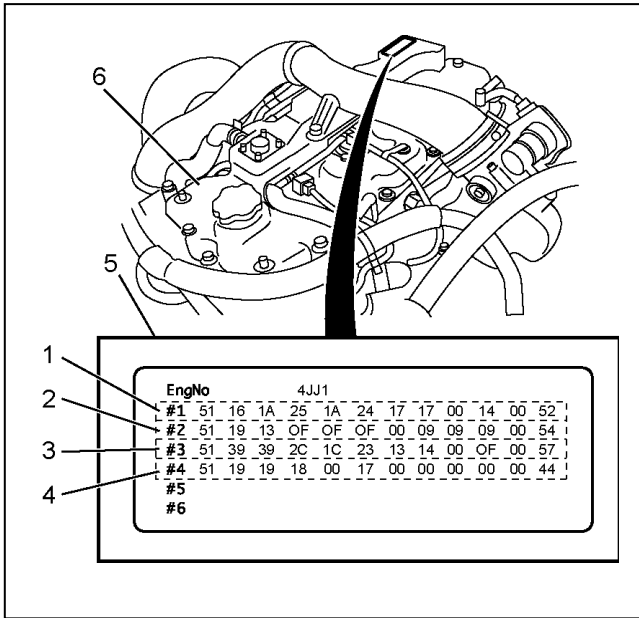
2 Figur pertama artinya engine code. 20 figur berikutnya artinya sepuluh point perbaikan fuel injection quantity . Dua figure terakhir artinya total check code dari 22 figure.



**Catatan!** Engine Code ini adalah identitas dari engine, model, yang digunakan hanya injektor.

- Engine Code untuk 4JJ1: 51
- Engine Code untuk 4JK1: 53

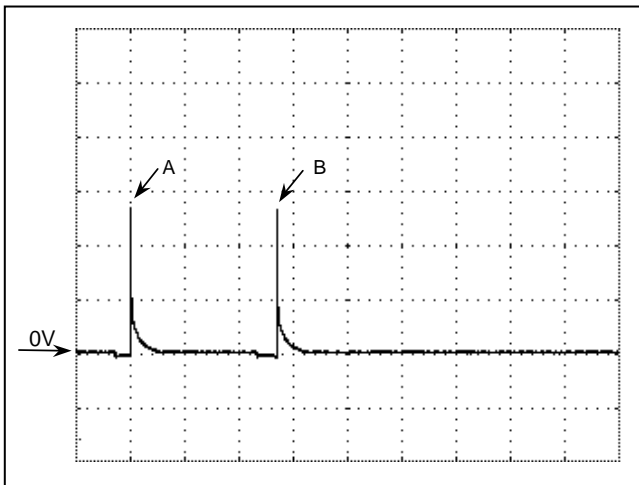
JANGAN keliru dengan Engine Code diberikan pada VIN (17 figur nomor chassis).



ID code setiap fuel injector dapat juga ditemukan pada label yang diberikan dari pabrik yang ditempatkan pada cylinder head cover.

**Catatan!** Apabila memprogram ID code, hanya merecord dari label ini jika fuel injector TIDAK diganti dulu.

1. ID Code Fuel injector silinder no 1
2. ID Code Fuel injector silinder no 2
3. ID Code Fuel injector silinder no 3
4. ID Code Fuel injector silinder no 4
5. Label ID Code Injector
6. Cylinder Head Code



Merubah sirkuit pada ECM menaikkan tegangan (sekitar 130 volt) untuk kumparan injector dan dibagi dalam dua bagian, common 1 dan 2. Common 1 melayani fuel injector pada cylinders 1 dan 4. Common 2 ,melayani fuel injector cylinders 2 dan 3.

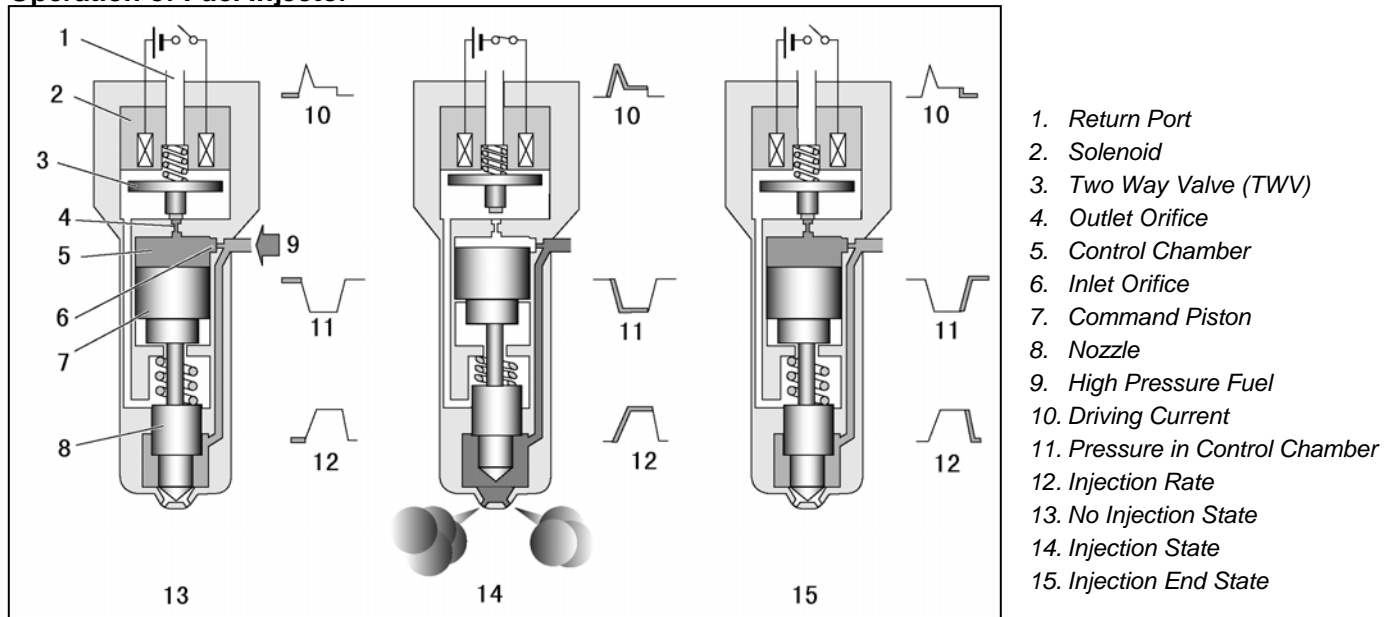
Untuk mencapai pengurangan engine noise dan low emission exhaust gas, pada system ini diterapkan pre injection (pilot injection). Pre injection diberikan diantara engine idle speed dan sekitar 2700 RPM.

Waveform disebelah kiri menunjukkan ECM control signal terhadap injector. Pulse pertama (A) adalah pre injection. Setelah sekitar 5.3 ms, selanjutnya pulse (B) untuk main injection.

Measurement Scale: 50V/div 2ms/div

Measurement Condition: Idle Speed (700RPM)

## Operation of Fuel Injector



### 1) Status Non-injection

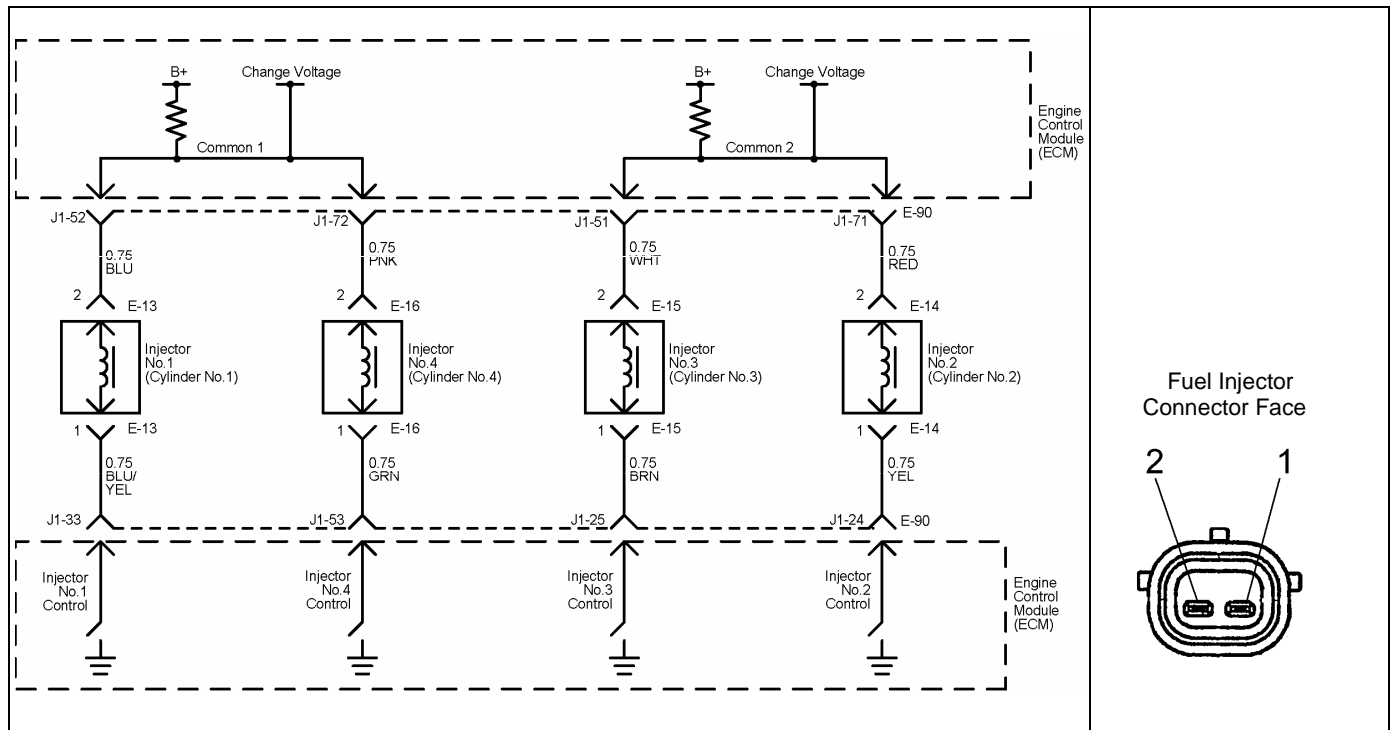
Two way valve (TWV) (3) menutup outlet orifice (4) oleh adanya gaya spring, apabila tidak ada arus yang disuplai dari ECM ke solenoid (2). Pada saat ini, tekanan bahan bakar pada ujung nozzle utama (8) adalah sama dengan tekanan bahan bakar pada control chamber (5) melalui inlet orifice (6). Karena gaya yang berlawanan pada status ini, tekanan pada bagian atas command piston (7) + gaya nozzle spring mengalahkan tekanan pada ujung nozzle utama, dan konsekwensinya nozzle (8) tertekan kebawah untuk menutup lubang injection.

### 2) Awal Injection

TWV (3) tertarik ke atas untuk membuka outlet orifice (4), dan kemudian bahan bakar keluar menuju ke return port (4), saat arus diberikan dari ECM ke solenoid (2). Sebagai hasilnya, nozzle (8) tertekan bersamaan dengan command piston (7) oleh tekanan bahan bakar pada ujung nozzle utama, dan kemudian lubang nozzle injection membuka untuk menginjeksikan bahan bakar.

### 3) Akhir Injection

Bagian bawah TWV (3) menutup outlet orifice (4), ketika ECM memutuskan arus yang mengalir ke solenoid (2). Akibatnya, bahan bakar tidak dapat keluar dari control chamber (5), kemudian tekanan bahan bakar pada control chamber (5) bereaksi secara mendadak sehingga nozzle (8) tertekan ke bawah oleh command piston (7) untuk menutup lubang nozzle injection, akibatnya penginjeksian bahan bakar berakhir.



### Related DTC

DTC (Kode gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan penyebab
				Pembatasan Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0201 (6)	Cylinder No.1 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine running (hidup)</li><li>■ Engine speed lebih rendah dari 2000RPM.</li><li>■ DTC P1261 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak tetap.</li></ul>	Injector drive cylinder No. 1 atau sirkuit solenoid coil control terputus.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive cylinder #1 terputus (open circuit) atau tahanannya besar (high resistance).</li><li>■ Circuit fuel injector solenoid coil control cylinder #1 open circuit atau high resistance.</li><li>■ Fuel injector internal solenoid coil cylinder #1 putus</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P0202 (6)	Cylinder No.2 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine running.</li><li>■ Engine speed lebih rendah dari 2000RPM.</li><li>■ DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak tetap.</li></ul>	Injector drive cylinder No. 2 atau circuit solenoid coil control putus.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Circuit fuel injector drive cylinder #2 putus atau high resistance.</li><li>■ Circuit fuel injector solenoid coil control cylinder #2 putus atau high resistance.</li><li>■ fuel injector internal solenoid coil cylinder #2 putus.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P0203 (6)	Cylinder No.3 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine running.</li><li>■ Engine speed lebih rendah dari 2000RPM.</li><li>■ DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak tetap.</li></ul>	Injector drive cylinder No. 3 atau circuit solenoid coil control putus.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Circuit fuel injector drive cylinder #3 putus atau high resistance.</li><li>■ Circuit fuel injector solenoid coil control cylinder #3 open circuit atau high resistance.</li><li>■ Fuel injector internal solenoid coil cylinder #3 open circuit.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0204 (6)	Cylinder No.4 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine running/hidup).</li><li>■ Engine speed lebih rendah dari 2000RPM.</li><li>■ DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak tetap.</li></ul>	Injector drive cylinder No. 4 atau circuit solenoid coil control putus.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #4 open circuit atau high resistance.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #4 open circuit atau high resistance.</li><li>■ Fuel injector internal solenoid coil silinder #4 open circuit.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P0611 (0)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan Ignition lebih dari 9V.</li><li>■ Engine tidak berputar/mati.</li></ul>	Peningkatan tegangan common 1 kurang dari 100V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.
P0611 (1)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Interface High Voltage		Peningkatan tegangan memonitor circuit mendeteksi peningkatan tegangan common 1 lebih dari 150V.					■ ECM rusak.
P0611 (2)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Interface Low Voltage		Peningkatan tegangan memonitor circuit mendeteksi peningkatan tegangan common 1 kurang dari 100V.					■ ECM rusak.
P0612 (0)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Teganagm Ignition lebih dari 9V</li><li>■ Engine tidak berputar/mati.</li></ul>	Peninbkatan tegangan common 2 kurang dari 100V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.
P0612 (1)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Interface High Voltage		Peningkatan tegangan memonitor circuit mendeteksi peningkatan tegangan common 2 lebih dari 150V.					■ ECM rusak.
P0612 (2)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Interface Low Voltage		Peningkatan tegangan memonitor circuit mendeteksi peningkatan common 2 kurang dari 100V.					■ ECM rusak.
P0613 (1)	Fuel Injector Solenoid Control Module Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan Ignition lebih dari 9V.</li></ul>	Tegangan supply ke circuit charge up lebih besar dari 20V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.
P0613 (2)	Fuel Injector Solenoid Control Module High Voltage		Tegangan supply ke circuit charge up kurang dari 9V.					■ ECM rusak.
P0613 (8)	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 & 2 Low Voltage		<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan Ignition lebih dari 9V.</li><li>■ Engine tidak berputar/mati.</li></ul>					Peningkatan tegangan common 1 dan common 2 kurang dari 90V.

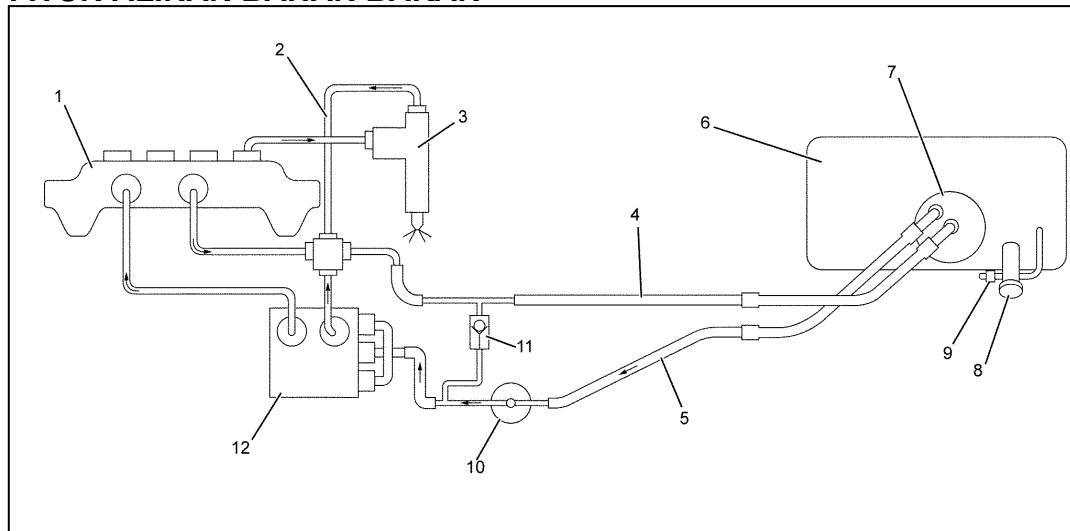


DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan pemyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1261 (1)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Load Short	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup.</li></ul>	Sirkuit injector drive common 1 dishortkan dengan sirkuit injector solenoid coil control silinder No. 1 atau No. 4.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #1 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #1.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #4 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #4</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #1 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #4.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #4 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #1.</li><li>■ Fuel injector silinder #1 rusak.</li><li>■ Fuel injector.silinder #4 rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1261 (3)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Control Short	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup</li><li>■ DTC P0201 (Symptom Code 6) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0204 (Symptom Code 6) ) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0611 (Symptom Code 0, 1 &amp; 2) ) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0613 (Symptom Code 1, 2 &amp; 8) ) tidak tetap.</li><li>■ DTC P1261 (Symptom Code 1, 5 &amp; 7) ) tidak tetap.</li></ul>	Sirkuit injector solenoid coil control silider No. 1 dan No. 4 saling dishortkan.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit injector solenoid coil control silinder No. 1 dan No. 4 saling dishortkan.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1261 (5)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup</li></ul>	Sirkuit injector drive common 1, atau sirkuit injector solenoid control silinder No. 1 atau No. 4 dishortkan dengan tegangan sirkuit.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #1short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #4 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #4 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1261 (7)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Low Voltage		Sirkuit injector drive common 1, atau sirkuit injector solenoid control silinder No. 1 atau No. 4 dishortkan dengan ground.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #1 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #4 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder 1 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #4 short dengan ground.</li><li>■ Fuel injector silinder #1 rusak.</li><li>■ Fuel injector silinder #4 rusak</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1262 (1)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Load Short	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup.</li></ul>	Sirkuit injector drive Common 2 dishortkan dengan sirkuit injector solenoid coil control silinder No. 2 atau No. 3.	Limited	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #2 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #2.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #3 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #3</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #2 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #3 .</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive #3 saling short dengan sirkuit fuel injector solenoid coil control #2.</li><li>■ Fuel injector silinder #2 rusak.</li><li>■ Fuel injector silinder #3 rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1262 (3)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Control Short	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup.</li><li>■ DTC P0202 (Symptom Code 6) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0203 (Symptom Code 6) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0612 (Symptom Code 0, 1 &amp; 2) tidak tetap.</li><li>■ DTC P0613 (Symptom Code 1, 2 &amp; 8) tidak tetap.</li></ul> DTC P1262 (Symptom Code 1, 5 & 7) tidak tetap.	Sirkuit injector solenoid coil control silinder No. 2 dan No. 3 saling dishortkan.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit injector solenoid coil control silinder #2 dan #3 saling dishortkan.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1262 (5)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine berputar/hidup</li></ul>	Sirkuit injector drive common 2, atau sirkuit injector solenoid control silinder No. 2 atau No. 3 dishortkan dengan tegangan sirkuit.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #2 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #3 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control slinder #2 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #3 short dengan battery atau tegangan ignition.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>
P1262 (7)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Low Voltage		Sirkuit injector drive Common 2, atau sirkuit injector solenoid control silinder No. 2 atau No. 3 dishortkan dengan ground.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #2 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive sirkuit #3 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #2 short dengan ground.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #3 short dengan ground.</li><li>■ Fuel injector silinder #2 rusak.</li><li>■ Fuel injector silinder #3 rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatsa n Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1263 (8)	Injector Circuit Short Across Group 1 & Group 2	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine speed lebih rendah dari 2000RPM.</li></ul>	Sirkuit Injector drive, atau sirkuit injector solenoid control dishortkan silang.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 dan #2 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 dan #3 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #2 dan #4 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #3 dan #4 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 dan sirkuit fuel injector drive silinder #2 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 dan sirkuit fuel injector drive silinder #3 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #2 dan sirkuit fuel injector dive silinder #4 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #3 dan sirkuit fuel injector drive silinder #1 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #3 dan sirkuit fuel injector drive silinder #4 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #4 dan sirkuit fuel injector drive silinder #2 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #4 dan sirkuit fuel injector drive silinder #3 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector solenoid coil control silinder #1 dan sirkuit fuel injector drive silinder #2 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #1 dan #3 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #2 dan #4 saling terhubung.</li><li>■ Sirkuit fuel injector drive silinder #3 dan #4 saling terhubung.</li><li>■ ECM rusak.</li></ul>

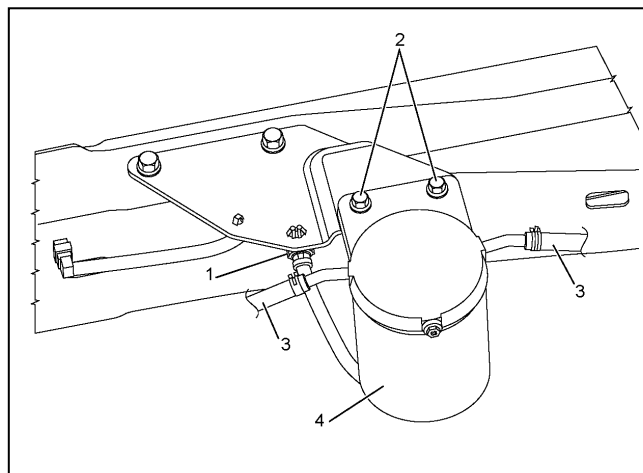
## FITUR ALIRAN BAHAN BAKAR



1. Fuel Rail
2. Leak Off Pipe
3. Fuel Injector
4. Return Pipe
5. Fuel Feed Pipe
6. Fuel Tank
7. Fuel Pump & Sender Assembly
8. Fuel Filler Cap
9. Check Valve
10. Fuel Filter with Water Separator
11. Bypass One-way Valve
12. Fuel Supply Pump

Saluran bahan bakar sisi Low pressure terdiri dari komponen-komponen berikut

- Tank
- Fuel Pump & Sender Assembly
- Fuel Feed Pipe
- Fuel Return Pipe
- Fuel Filter & Water Separator
- Bypass One-way Valve



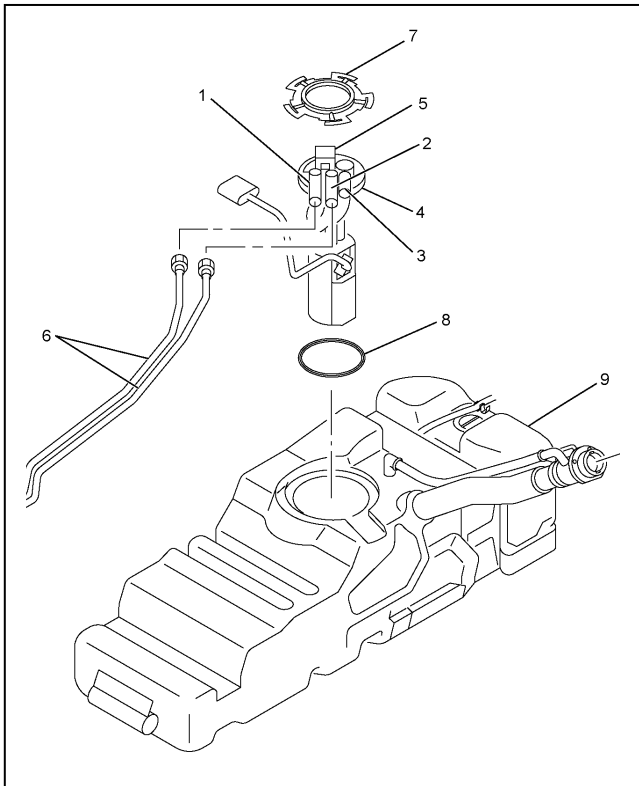
Fuel filter ditempatkan pada chassis frame side member melalui bracket. Priming pump konvensional tidak dilengkapi untuk fuel filter ini karena celahnya sangat kecil antara cab floor panel dan bagian atas filter. Urutannya, Fuel pump di dalam tangki dipasang pada system ini untuk membuang udara dalam saluran bahan bakar.

1. Water Separator Level Switch Harness Connector
2. Bolt
3. Hose
4. Fuel Filter & Water Separator Assembly

### Prosedur Membuang Udara :

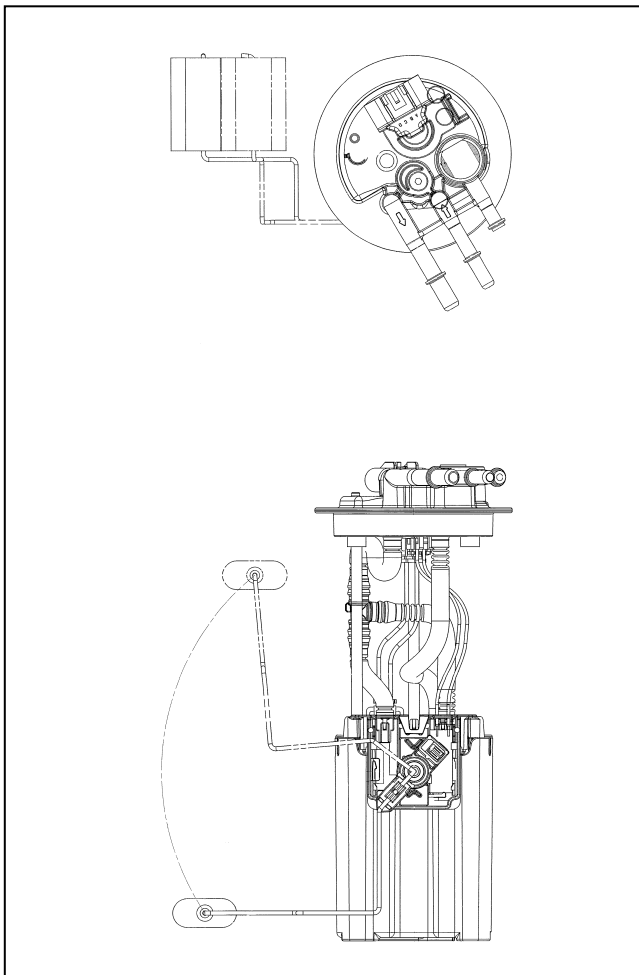
1. Putar kunci kontak ke ON, 10 sampai 15 detik, dengan engine OFF. Dan kemudian putar kunci kontak ke OFF 7 sampai 10 detik.
2. Putar kunci kontak ON 10 sampai 15 detik, dengan engine OFF. Lalu putar kunci kontak OFF 7 sampai 10 detik.
3. Putar kunci kontak sekali lagi ON 10 sampai 15 detik, dengan engine OFF. Kemudian start engine.
4. Jika engine dingin tidak dapat distart, ulangi lagi dari step 1.

## FUEL PUMP DI TANGKI & SENDER UNIT



Tangki bahan bakar dilengkapi dengan fuel pump dan sender assembly (fuel level sensor). Konstruksi dan fungsi fuel pump adalah sangat mirip dengan fuel pump gasoline engine konvensional.

1. Discharge Port
2. Return Port
3. Emission Port
4. Fuel Pump & Sender Assembly
5. Connector
6. Fuel Tube
7. Retaining Ring
8. O-ring
9. Fuel Tank

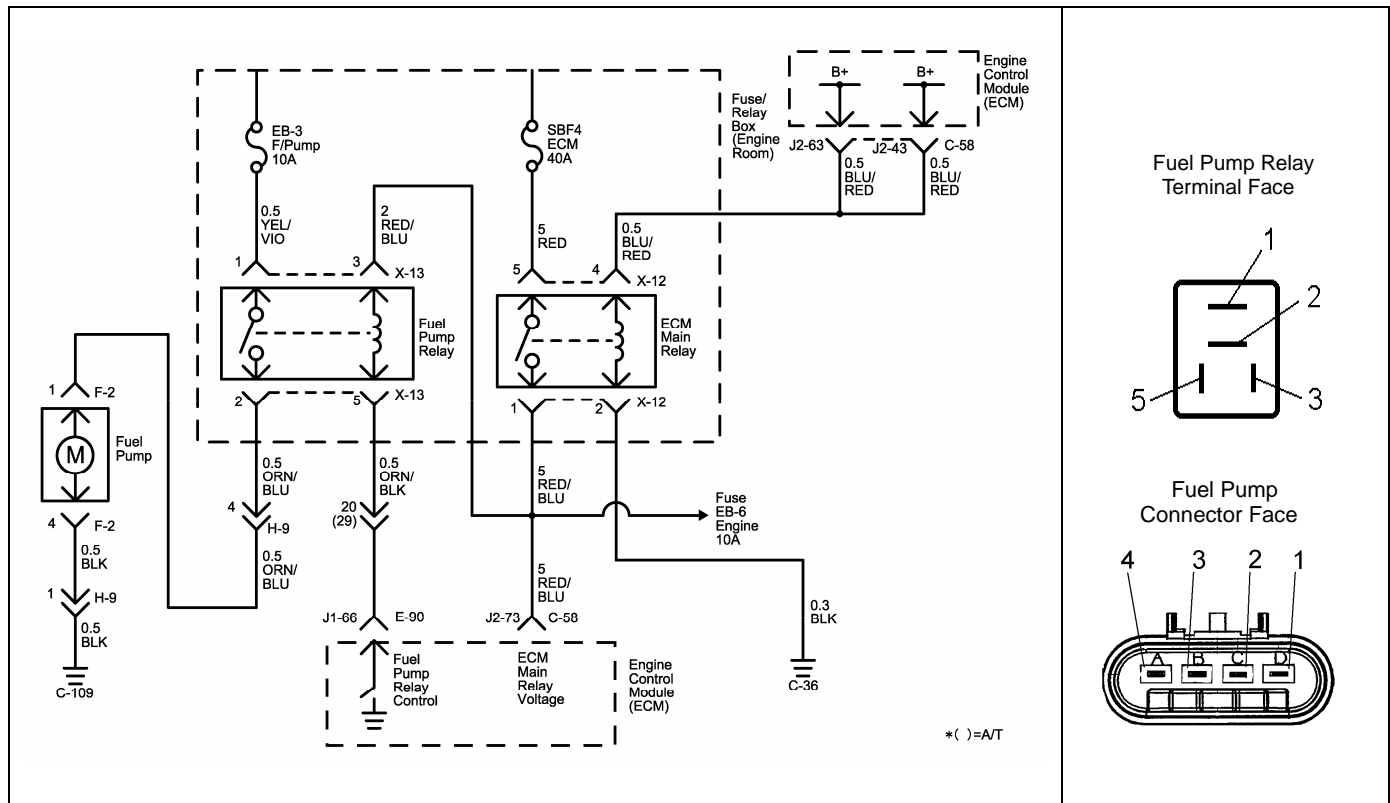


Fuel pump mengeluarkan bahan bakar lebih dari 100 cc dalam 10 detik. Fuel pump relay diperintahkan ON (energized) untuk 12 detik saat kunci kontak ON dengan engine OFF.

Status perintah pada fuel pump relay dapat dilihat pada Tech 2.

Fuel pump relay solenoid coil mempunyai standard resistance sekitar 120-150 ohm.

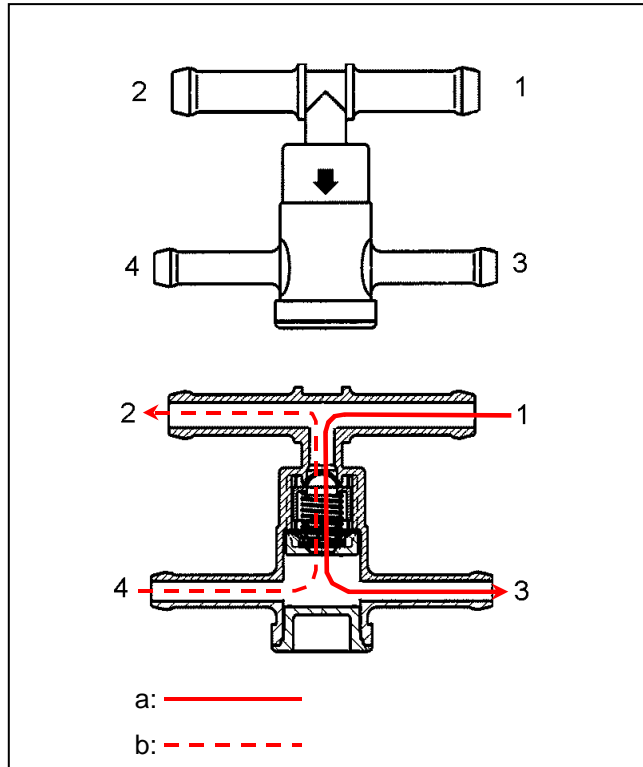
**Perhatian:** Dalam rangka pemeriksaan kerja fuel pump atau saluran bahan bakar, ukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan dengan melepaskan selang bahan bakar yang berhubungan dengan fuel supply pump. Jika ada kebocoran pada sisi penghisapan, bahan bakar dari selang yang dilepaskan tidak akan mengalir keluar dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga, jika ada pembatasan pada sisi hisap, bahan bakar dari selang yang dilepaskan tidak akan mengalir keluar dengan cukup hampir bisa dipastikan disebabkan oleh penyumbatan fuel filter atau fuel hose atau pipa menyempit.



## DTC yang terkait

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatasan Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status control yang lain	
P1099 (5)	Fuel Pump Relay Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li> <li>Kunci kontak ON.</li> </ul>	Kondisi high voltage pada sirkuit fuel pump relay control lebih panjang dari 1 detik ketika fuel pump relay diperintahkan ON.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkuit fuel pump relay control short ke battery atau sirkuit tegangan ignition .</li> <li>Fuel pump relay rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul> <p>Saran: Fuel pump relay diperintahkan ON selama 12 detik ketika ignition ON dengan engine OFF.</p>
P1099 (6)	Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage		Kondisi low voltage pada sirkuit fuel pump relay control lebih panjang dari 1 detik ketika fuel pump relay diperintahkan OFF.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkuit fuel pump relay battery feed open circuit atau high resistance.</li> <li>Sirkuit fuel pump relay control open circuit, high resistance atau short to ground</li> <li>Fuel pump relay pemasangannya kendur.</li> <li>Fuel pump relay rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul> <p>Saran: Fuel pump relay diperintahkan ON selama 12detik ketika ignition ON dengan engine OFF.</p>

## BYPASS ONE-WAY VALVE



Saluran bahan bakar dilengkapi dengan bypass one-way valve yang unik, yang dipasang dekat transmission case. Valve ini bekerja dengan pertimbangan berikut.

a. Tujuan dari fungsi bypass valve :

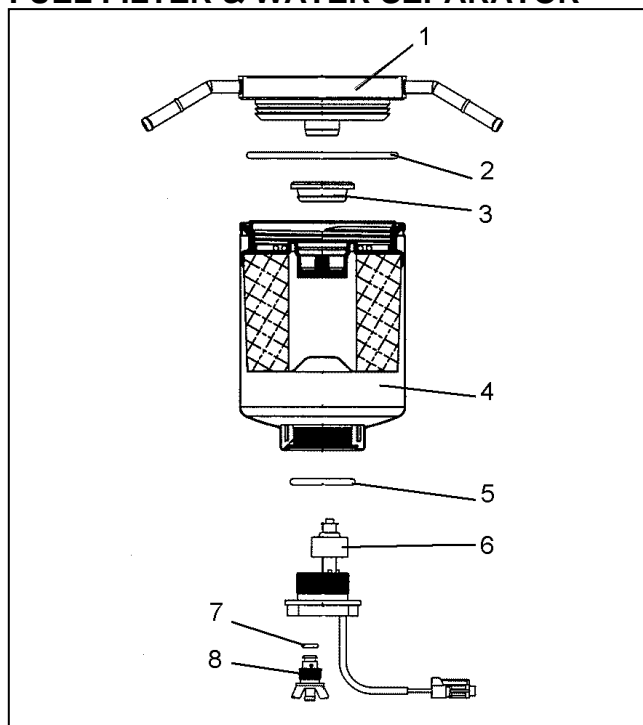
Fuel pump dalam tangki mengeluarkan jumlah yang tetap dengan mengabaikan beban atau putaran mesin. Bagaimanapun, tekanan bahan bakar pada sisi low pressure bertambah banyak juga, lebih dari tekanan yang sesuai yang diijinkan pada fuel pump supply yang dapat terjadi pada waktu kecepatan mesin rendah khususnya idle speed. Bypass berfungsi untuk membebaskan saat terjadi tekanan bahan bakar.

b. Tujuan dari fungsi one-way valve :

Jika fuel pump dalam tangki tidak bekerja, bahan bakar dihisap hanya oleh fuel feed pump di dalam fuel pump supply dari fuel tank. Saat saluran bahan bakar yang melewati fuel filter tersumbat, maka mengambil cara seperti menghisap dari saluran return yang tanpa hambatan. Bagaimanapun, bahan bakar dari saluran return yang melalui engine dan injector, temperature bahan bakar meningkat, dan fuel pump supply menghisap, dipengaruhi oleh engine control karena sensor temperature bahan bakar dipasang pada fuel pump supply. One-way berfungsi untuk menghentikan penghisapan bahan bakar dari saluran return.

1. Dari Fuel Tank
2. Ke Fuel Supply Pump
3. Ke Fuel Tank
4. Dari Injector Leak Off

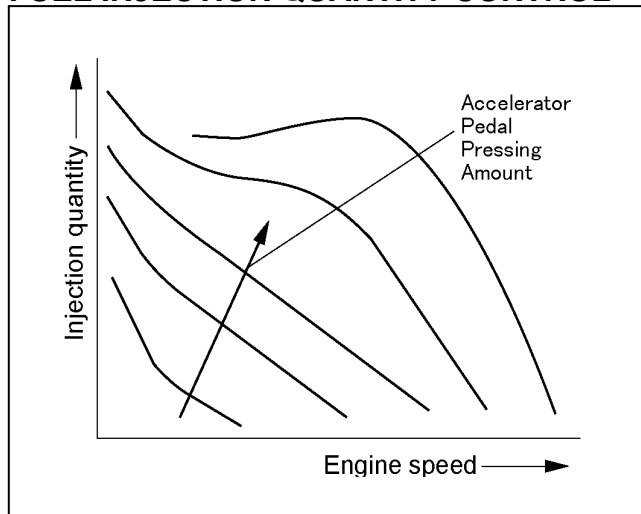
## FUEL FILTER & WATER SEPARATOR



Karena dalam fuel pump supply dilumasi oleh bahan bakar yang dipompa dan system common rail membutuhkan kebersihan yang sempurna. Fuel filter dan water separator memisahkan partikel air dan benda asing lainnya dari bahan bakar sebelum masuk ke fuel pump supply. Water separator mempunyai pelampung didalamnya. Saat pelampung mencapai batas yang tertentu (sekitar 125cc), warning light menyala untuk menginformasikan pada pengemudi untuk membuang air dari water separator.

1. Body dengan Tube
2. Upper O-ring
3. Inner O-Ring
4. Fuel Filter Cartridge
5. Switch O-ring
6. Water Level Switch
7. Drain Plug O-ring
8. Water Drain Plug

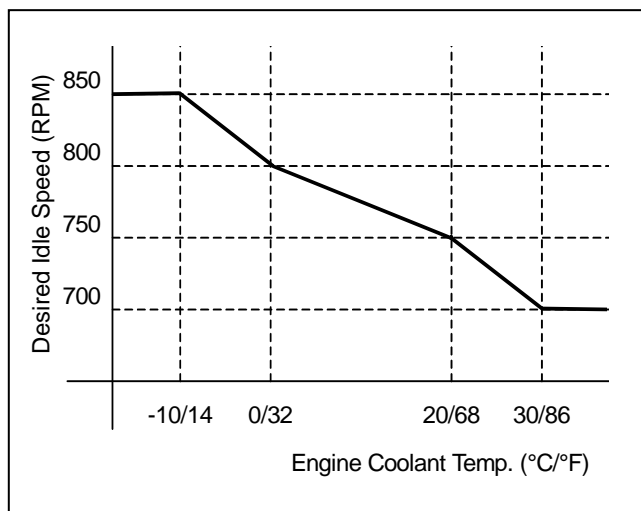
## FUEL INJECTION QUANTITY CONTROL



Control ini menentukan quantity penginjeksian bahan bakar dengan menambahkan temperature pendingin, temperature udara yang masuk, dan berat udara yang mengalir koreksi dasar quantity penginjeksian yang dikalkulasi oleh engine control module (ECM), berdasarkan kondisi kerja mesin dan kondisi pengendaraan.

Selama berjalan normal, quantity penginjeksian bahan bakar maksimum dikontrol sesuai dengan putaran mesin dan besarnya penekanan pedal gas. Kelebihan jumlah bahan bakar menunjukkan jika beban mesin ditingkatkan seperti pedal gas diinjak pada kecepatan mesin konstan.

Ketika mesin mulai berputar (setelah ignition switch diputar ke posisi starter, lalu kunci kontak kembali ke posisi ON ), quantity injeksi bahan bakar dikontrol berdasarkan informasi dari kecepatan mesin dan temperature pendingin mesin. Saat temperature rendah, quantity injeksi bahan bakar bertambah. Ketika mesin berputar dengan sempurna, mode penambahan quantity ini saat starting dibatalkan dan mode putaran normal disimpan.



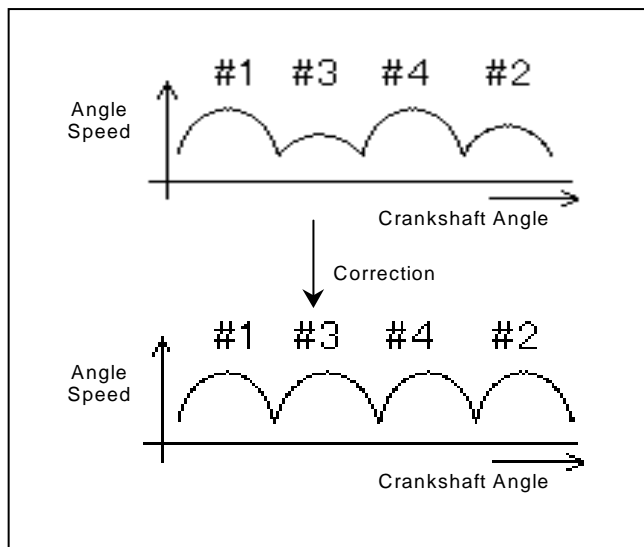
## Idle Speed Control

Control ini dibuat agar supaya untuk mencapai putaran idle yang stabil pada setiap saat dengan mengabaikan perubahan mesin sekuler atau kondisi mesin yang bervariasi. ECM menetapkan target putaran idle dan mengontrol quantity injeksi bahan bakar sesuai dengan kondisi mesin (actual kecepatan mesin, temperature pendingin, beban mesin ON/OFF signal pada air conditioner) untuk mengikuti kecepatan mesin yang actual dengan putaran idle yang diinginkan agar supaya memastikan putaran idle yang stabil.

Jika tegangan battery kurang dari 11 volts selama mesin berputar dengan A/C system OFF, ECM menetapkan putaran idle yang diinginkan sampai 750RPM. Dan tegangan battery dikembalikan lebih dari 12 volt dengan A/C system OFF, ECM menetapkan putaran idle yang diinginkan sampai 700RPM.

Jika A/C system diaktifkan, ECM menetapkan 50RPM lebih tinggi dari putaran idle yang normal.





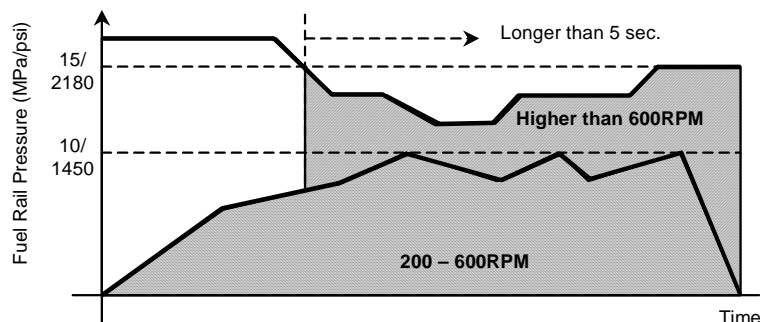
## Idle Vibration Control

Control dibuat agar supaya untuk meredam getaran mesin yang disebabkan oleh torsi yang bervariasi antara jumlah silinder dengan variasi quantity injeksi bahan bakar pada setiap silinder atau kemampuan injektor. ECM membetulkan quantity injeksi di antara silinder-silinder berdasarkan revolusi signal dari crankshaft position sensor (CKP). Nilai normal pada koreksi quantity diantara silinder adalah  $\pm 5 \text{ mm}^3/\text{st}$ .

Nilai kompensasi pada setiap silinder dapat ditemukan pada Tech 2. Apabila volume kompensasi adalah negatif, volume bahan bakar dikurangi. Apabila volume kompensasi adalah positif, volume bahan bakar ditambah

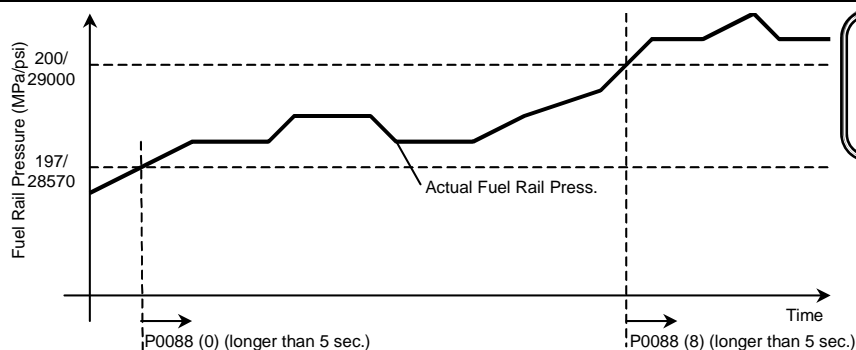
**Perhatian!** Jika ada silinder yang terlalu tinggi atau rendah, tandanya mungkin fuel injector rusak, ID code memprogram kerusakan injector, silinder terukur sedikit atau lemah.

DTC (Code Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	DTC Kondisi Running	DTC Kondisi Setting	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0087 (0)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak tetap.</li><li>■ DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak tetap.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tekanan actual fuel rail kurang dari 10 sampai 15MPa (1450 sampai 2180psi) saat kecepatan mesin antara 200 dan 600RPM.</li></ul> ATAU <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tekanan actual fuel rail kurang dari 15MPa (2180psi) selama 5 detik saat kecepatan mesin lebih tinggi dari 600RPM.</li></ul>	Engine mati	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bahan bakar kurang atau bahan bakar di dalam tangki sedikit.</li><li>■ Bahan bakar bocor pada sisi high pressure.</li><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Kekurangan bahan bakar di sisi masuk, menyusut atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>■ Banyak udara pada sisi pemasukan bahan bakar</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor kadang-kadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar.</li><li>■ Sirkuit SCV kadang-kadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar..</li><li>■ Fuel pump supply rusak.</li></ul> <b>Catatan:</b> SCV adalah menyatu didalam fuel supply pump assembly.



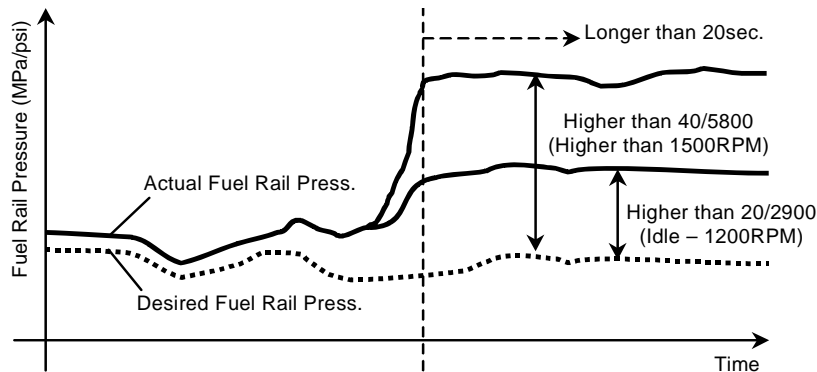
**Catatan:** Jika tekanan fuel rail pada tekanan tertentu rendah saat dibandingkan dengan kecepatan mesin, DTC ini akan men-set. DTC hampir dipastikan menunjukkan kehilangan tekanan bahan bakar dengan bocornya bahan bakar dari sisi high pressure. Periksa kebocoran bahan bakar pada sisi high pressure antara fuel supply pump dan fuel injector PERTAMA.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0088 (0)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too High	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Teangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak tentu.</li></ul>	Tekanan fuel rail lebih dari 197MPa (28570psi) selama lebih dari 5 detik.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Bahan bakar di sisi pemasukan hilang, menyempit atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak</li><li>■ Banyak udara di dalam sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang putus atau hubunganya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang putus atau hubunganya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> <b>Catatan:</b> SCV menyatu dengan fuel supply pump assembly.
P0088 (8)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too High		Tekanan fuel rail lebih dari 200MPa (29000psi) selama lebih dari 5 detik.	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Bahan bakar di sisi pemasukan hilang, menyusut atau tersumbat..</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak</li><li>■ Banyak udara di dalam sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang putus atau hubunganya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang putus atau hubunganya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> <b>Catatan:</b> SCV menyatu dengan fuel supply pump assembly.



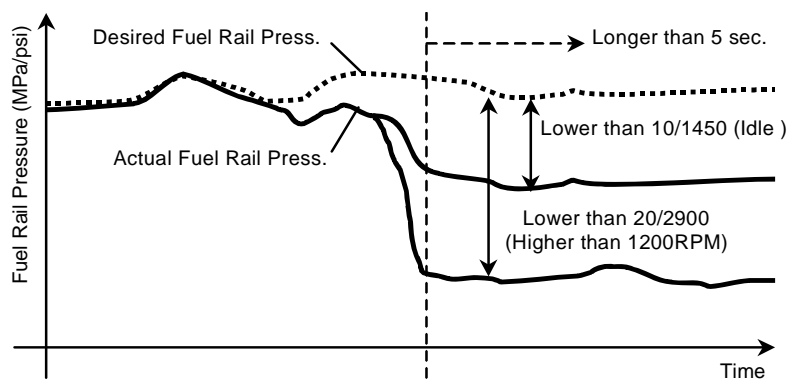
**Catatan :** Jika tekanan fuel rail terlalu tinggi selama waktu tertentu, DTC ini akan men-set.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0089 (0)	Fuel Pressure Regulator Performance  Fuel Rail Pressure Too High	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak men-set.</li><li>■ DTC P0090 (Symptom Code 6, 7 &amp; 8) tidak men-set.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ SCV control duty lebih dari 26% atau supply bahan bakar yang diperintahkan kurang dari 15000mm3/sec, lalu actual tekanan fuel rail lebih tinggi dari tekanan yang diinginkan yaitu 20MPa (2900psi) untuk lebih lama dari 20 detik ketika kecepatan mesin di antara idle sampai 1200RPM.</li></ul> ATAU <ul style="list-style-type: none"><li>■ Aktual tekanan fuel rail lebih tinggi dari tekanan yang diinginkan yaitu 40MPa (5800psi) selama lebih dari 20 detik ketika kecepatan mesin lebih tinggi dari 1500RPM.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Suction control valve (SCV) ,macet.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar.</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> <b>Catatan:</b> SCV menyatu dengan fuel supply pump assembly.



**Perhatian:** Jika tekanan fuel rail lebih tinggi dari tekanan fuel rail yang diinginkan selama waktu tertentu, DTC ini akan men-set.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1093 (0)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Teangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak men-set.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ SCV control duty kurang dari 54% atau supply bahan bakar yang diperintahkan lebih dari 600mm3/sec, kemudian tekanan actual fuel rail lebih rendah dari yang diinginkan yaitu 10MPa (1450psi) selama lebih dari 5 detik saat kecepatan mesin adalah idle.</li></ul> ATAU <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tekanan actual fuel rail lebih rendah dari tekanan yang diinginkan yaitu 20MPa (2900psi) selama lebih dari 5 detik saat kecepatan mesin lebih tinggi dari 1200RPM.</li></ul>	Engine stop	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bahan bakar tidak ada atau sedikit di dalam tangki.</li><li>■ Bahan bakar bocor pada sisi high pressure.</li><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Tidak ada bahan bakar di sisi pemasukan, menyusut atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak.</li><li>■ Banyak udara pada sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar.</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> <b>Catatan:</b> SCV adalah menyatu dengan fuel supply pump assembly.



**Peringatan:** Jika tekanan fuel rail pada tekanan tertentu lebih rendah dari tekanan fuel rail yang diinginkan selama waktu tertentu, DTC ini akan men-set.

DTC ini sangat mungkin menunjukkan kehilangan tekanan bahan bakar karena bahan bakar bocor dari sisi high-pressure. Periksa kebocoran bahan bakar di sisi high-pressure antara fuel supply pump dan fuel injector PERTAMA.

Jika fuel tank kosong atau hampir kosong, udara bisa jadi masuk ke dalam fuel system. Dengan adanya udara di dalam fuel system, kelancaran aliran fuel supply pump terganggu dan DTC ini akan men-set.

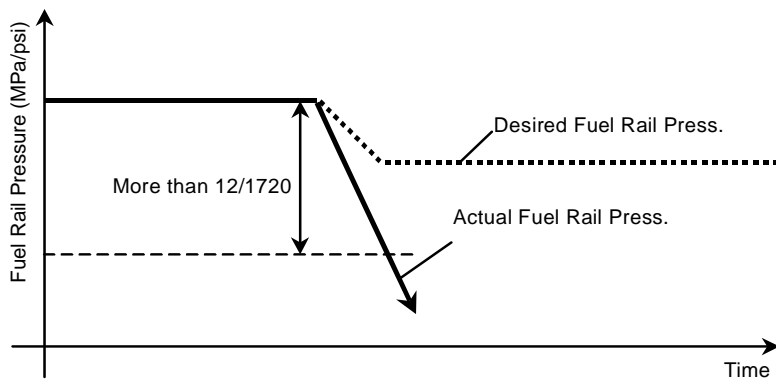
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1094 (0)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>■ Engine coolant temperature lebih dari 50°C (122°F).</li><li>■ Perbedaan pada kecepatan mesin idle dan actual putaran idle lebih rendah dari 50RPM.</li><li>■ Vehicle speed 0km/h (0MPH).</li><li>■ Posisi pedal gas adalah 0%.</li><li>■ DTC P0115 (Symptom Code 1 &amp; 2) is tidak men-set .</li><li>■ DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) is tidak men-set .</li><li>■ DTC P0500 (Symptom Code 0 &amp; 8) is tidak men-set .</li><li>■ DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak men-set .</li><li>■ Engine speed antara 650 dan 800RPM.</li><li>■ Fuel injection quantity antara 10 dan 30mm 3/st.</li></ul>	SCV commanded fuel is more than 6000mm3/sec for 10 seconds.	Limited	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bahan bakar didalam tangki kosong atau kurang.</li><li>■ Tekanan buka Pressure limiter valve sudah menurun..</li><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Sisi pemasukan bahan bakar kurang, menyusut atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak.</li><li>■ Banyak udara di dalam sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang putus atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor tahanannya besar.</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang open circuit atau poor connection.</li><li>■ Sirkuit SCV tahanannya besar.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> Catatan : SCV ada didalam fuel supply pump assembly.

**Catatan:** Jika SCV mengatur bahan bakar jumlah besar tertentu selama waktu tertentu pada putaran mesin idle, tekanan fuel rail mengikuti, DTC ini akan men-set.

Tekanan buka Pressure limiter valve yang menurun, kemungkinan besar DTC ini men-set lebih sering terbuka .

Jika tangki bahan bakar kosong atau mendekati kosong, udara dapat masuk ke system bahan bakar . Dengan adanya udara di dalam fuel system, kelancaran aliran bahan bakar ke supply pump terganggu dan DTC akan men-set.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1094 (8)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Teganagn battery lebih dari 9V.</li><li>■ Putaran mesin lebih besar dari 1500RPM.</li><li>■ Kecepata kendaraan lebih dari 3km/h (4.8MPH).</li><li>■ Posisi pedal gas adalah 0%.</li><li>■ Fuel injection quantity adalah 0mm3/st.</li><li>■ DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak men-set.</li></ul>	Aktual tekanan fuel rail secara tajam diturunkan lebih dari 12MPa (1740psi) saat mesin bekerja memutuskan bahan bakar.	Mesin mati	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bahan bakar didalam tangki kosong atau kurang.</li><li>■ Pressure limiter valve tekanan membukanya menurun.</li><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Sisi pemasukan bahan bakar kurang, menyusut atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak.</li><li>■ Banyak udara di dalam sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang open circuit atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor high resistance.</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang open circuit atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit SCV high resistance.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> <p>Catatan : SCV ada di dalam fuel supply pump assembly.</p>

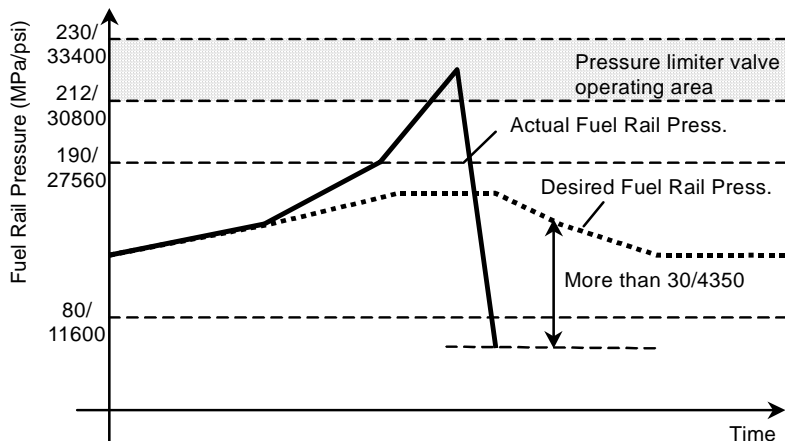


**Perhatian:** Jika tekanan fuel rail jumlah tertentu rendah selama waktu tertentu bahan bakar akan putus, DTC ini akan men-set.

Karena tekanan buka pressure limiter valve menurun kemungkinan besar DTC akan men-set terbuka lebih sering.

Jika fuel tank kosong atau mendekati kosong, udara dapat masuk ke sistem bahan bakar. Dengan adanya udara di dalam fuel system, kelancaran aliran bahan bakar ke supply pump terganggu dan DTC men-set.

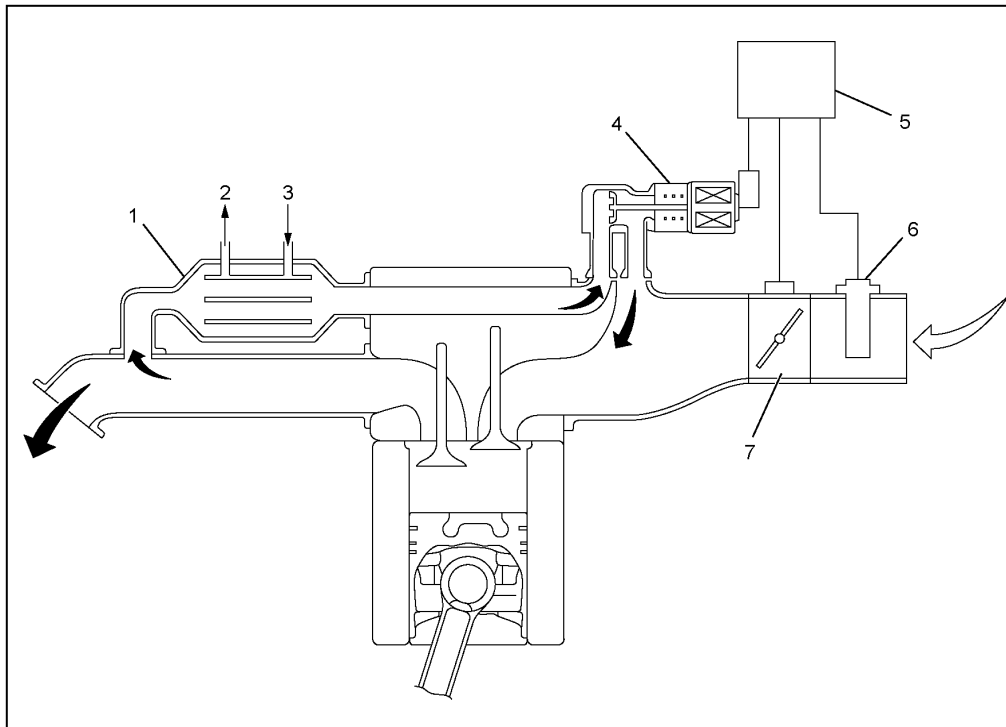
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1095 (0)	Fuel Pressure Limiter Activation	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Teganagn battery lebih dari 9V</li><li>■ Engine berputar.</li><li>■ DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak di set.</li></ul>	Tekanan fuel rail turun secara cepat dari lebih dari 190MPa (27560psi) sampai kurang dari 80MPa (11600psi), dan kemudian perberbedaan tekanan actual fuel rail adalah lebih dari 30MPa (4350psi).	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Bahan bakar didalam tangki kosong atau kurang.</li><li>■ Pressure limiter valve tekanan bukanya menurun.</li><li>■ Suction control valve (SCV) macet.</li><li>■ Fuel injector rusak.</li><li>■ Sisi pemasukan bahan bakar kurang, menyusut atau tersumbat.</li><li>■ Fuel filter tersumbat atau rusak.</li><li>■ Banyak udara di dalam sisi pemasukan bahan bakar.</li><li>■ Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor terkadang open circuit atau hubungannya kendor.</li><li>■ Sirkuit FRP sensor high resistance.</li><li>■ Sirkuit SCV terkadang open circuit atau poor connection.</li><li>■ Sirkuit SCV high resistance.</li><li>■ Fuel supply pump rusak.</li></ul> Catatan : SCV ada di dalam fuel supply pump assembly.



**Perhatian :** Jika tekanan fuel rail sudah terlalu tinggi, lalu secara tajam meningkat, DTC akan men set menandai tekanan bahan bakar tinggi, yang diaktifkan pressure limiter valve. Jika kode ini muncul, ganti pressure limiter valve.

Jika fuel tank kosong atau mendekati kosong, udara dapat masuk ke sistem bahan bakar. Dengan adanya udara di dalam fuel system, kelancaran aliran bahan bakar ke supply pump terganggu dan DTC men-set.

## EGR (EXHAUST GAS RE-CIRCULATION) SYSTEM



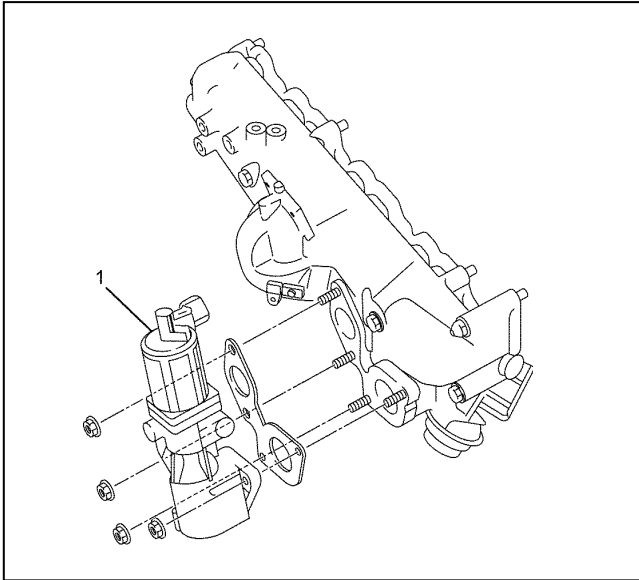
1. EGR Cooler
2. Engine Coolant Outlet
3. Engine Coolant Inlet
4. EGR Valve
5. Engine Control Module (ECM)
6. Mass Air Flow (MAF) Sensor
7. Intake Throttle Valve

Sistem Exhaust Gas Re-circulation (EGR) dikombinasikan dengan EGR cooler untuk mengurangi temperature dari temperature pembakaran. Hasilnya emisi nitrogen oxide (NOx) berkurang. EGR control system menggunakan electronic control system untuk menjamin emisi dan kemampuannya. Mengatur arus dari engine control module (ECM) untuk mengoperasikan motor DC untuk mengontrol besarnya pembukaan EGR valve. Juga, sebuah valve position sensor yang dipasang pada bagian belakang dari motor sebagai feedback actual besarnya pembukaan valve ke ECM untuk pengontrolan yang lebih presisi dari banyaknya EGR.

EGR control mulai bekerja apabila memasukkan kondisi engine speed, engine coolant temperature, intake air temperature sudah dipastikan, dan pembukaan valve diperhitungkan sesuai dengan engine speed, mass air flow dan fuel injection quantity yang dibutuhkan. Pembukaan valve ini berdasarkan, drive duty jika motor dipertimbangkan dan motor yang digerakkan sesuai. Intake throttle valve dipasang dengan depresi yang cukup untuk memastikan EGR gas mengalir.

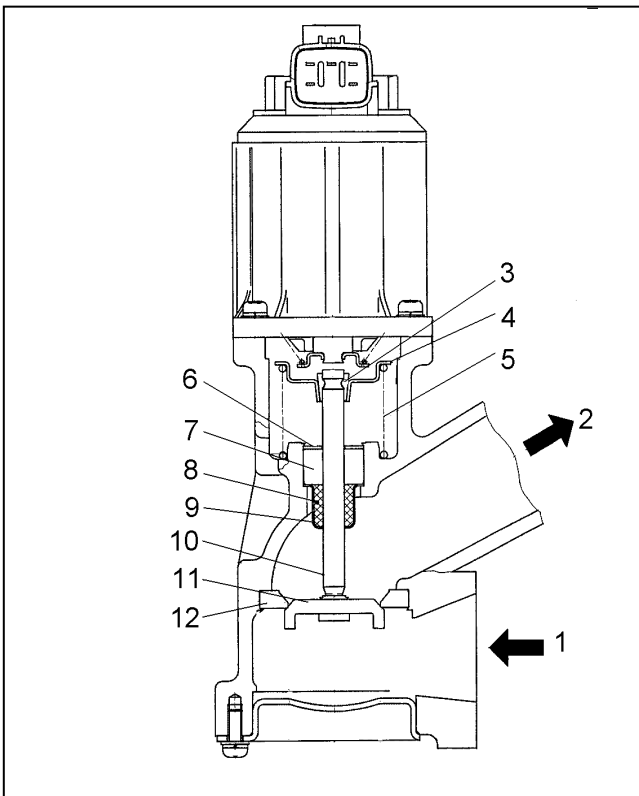
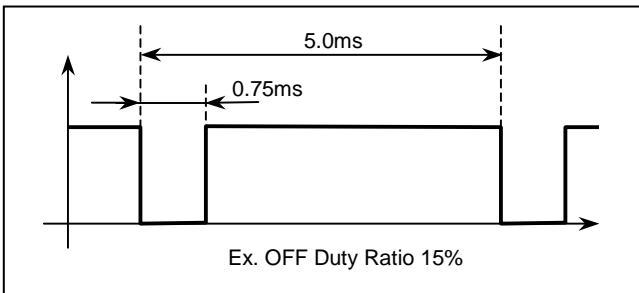


## EGR VALVE

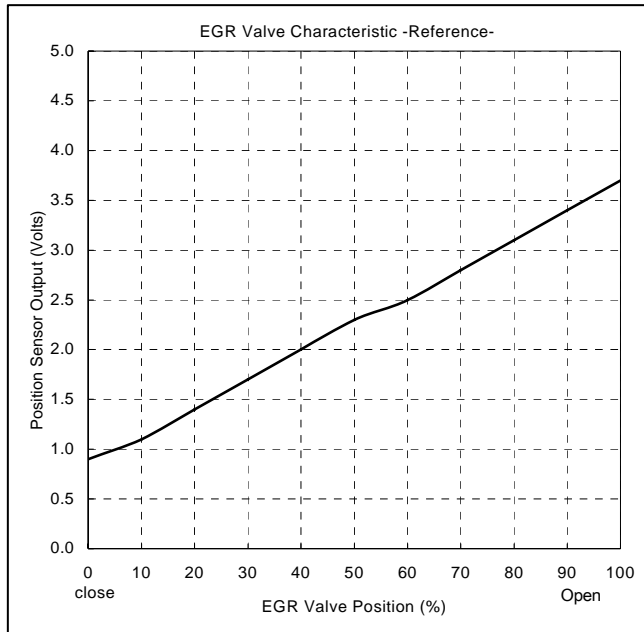


EGR valve dipasang pada intake manifold. Ini untuk mengontrol jumlah EGR gas yang mengalir. Posisi sensor dipasang pada EGR valve body bersamaan dengan EGR valve control motor. EGR valve position sensor merubah tegangan output sesuai dengan posisi EGR valve. Control motor dikontrol berdasarkan duty signal yang dikirim dari ECM. 200Hz duty ratio adalah waktunya EGR valve terbuka untuk satu siklus kerja. Duty ratio berubah dari 0% sampai persentase yang tepat adalah mengontrol membukanya EGR valve .

Untuk membuka valve, duty ratio ditingkatkan. Untuk menutup valve, duty ratio menjadi kecil.



1. EGR Gas Inlet
2. EGR Gas Outlet
3. Stopper
4. Spring Holder
5. Return Spring
6. Plate
7. Bush
8. Filter
9. Holder
10. Rod
11. Valve
12. Valve Seat

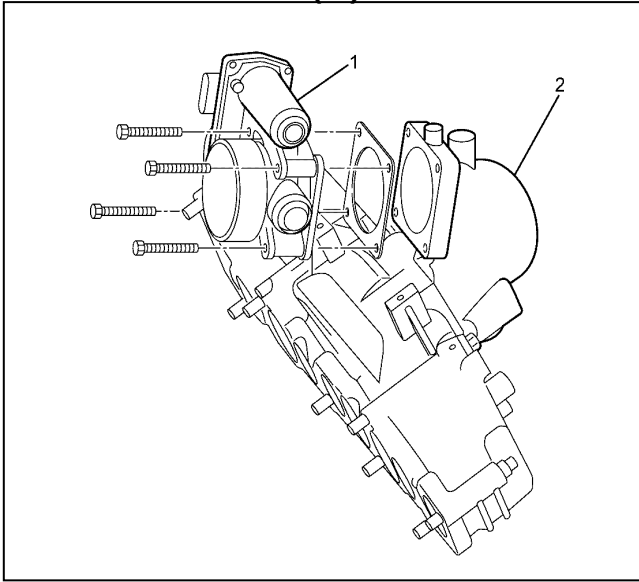


Karakteristik dari EGR valve position sensor ditampilkan dalam grafik dan tabel. Kalkulasi posisi EGR dapat dilihat pada Tech 2 dengan satuan “%”. Tegangan output juga dapat dilihat pada Tech 2. Posisi yang dibutuhkan dan posisi actual dibandingkan dan ECM menyetel gerakan motor EGR valve dengan duty cycle signal.

Untuk memeriksa EGR valve macet, Berbagai-macam Test dengan Tech 2 adalah cocok. Tujuan dari test ini adalah untuk memeriksa apakah posisi actual dari EGR valve bergerak di dalam 0 - 100% seperti yang diperintahkan. Gerakan valve yang terhambat oleh benda asing, deposit yang berlebihan atau kerusakan valve harus betul-betul diperhatikan jika perbedaan posisi EGR besar.

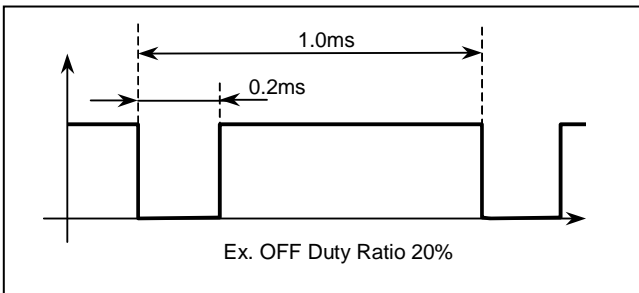
Position (%)	Volts
0	0.9
10	1.1
20	1.4
30	1.7
40	2.0
50	2.3
60	2.5
70	2.8
80	3.1
90	3.4
100	3.7

## INTAKE THROTTLE (IT) VALVE



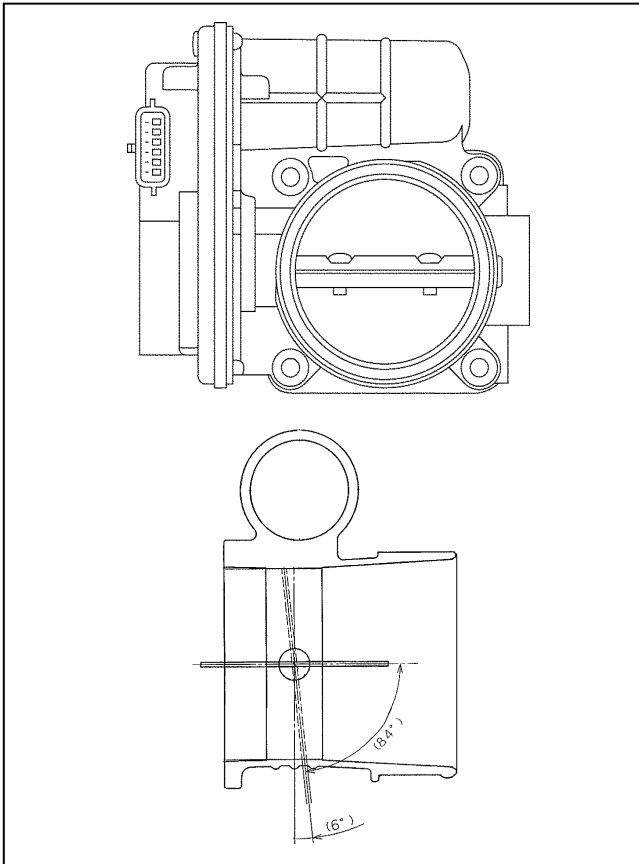
Intake throttle (IT) valve dipasang pada intake manifold. Pengontrolan jumlah EGR gas yang mengalir dengan menurunkan aliran udara yang masuk. Sebuah position sensor dipasang pada intake throttle valve body bersama-sama dengan intake throttle valve control motor. Intake throttle valve position sensor merubah tegangan output sesuai dengan posisi intake throttle valve. Control motor dikontrol berdasarkan duty signal yang dikirim dari ECM. 1kHz duty ratio adalah waktunya intake throttle valve terbuka untuk satu siklus kerja. Duty ratio berubah dari 0% sampai persentase yang tepat adalah sudut control membukanya intake throttle valve. Untuk membuka valve, duty ratio dinaikkan. Untuk menutup valve, duty ratio dikecilkan.

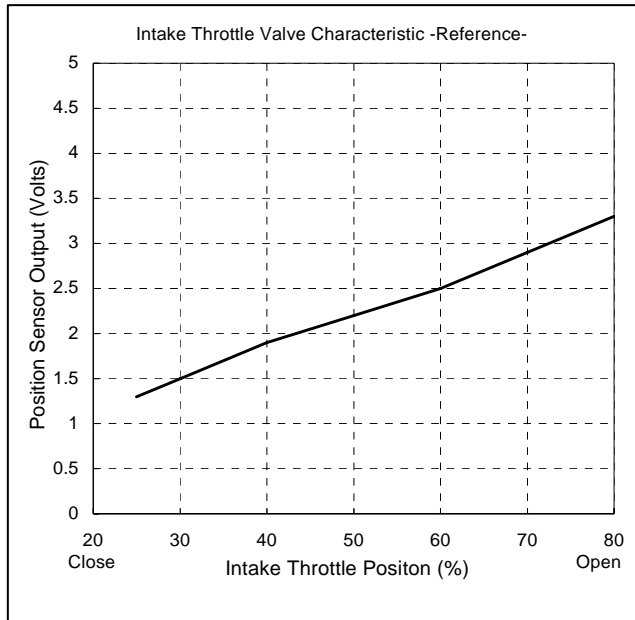
Apabila kunci kontak diputar OFF, intake throttle valve akan tertutup penuh untuk menutup udara yang masuk. Ini adalah untuk mematikan mesin dengan cepat.



1. Intake Throttle Valve

2. Intake Manifold

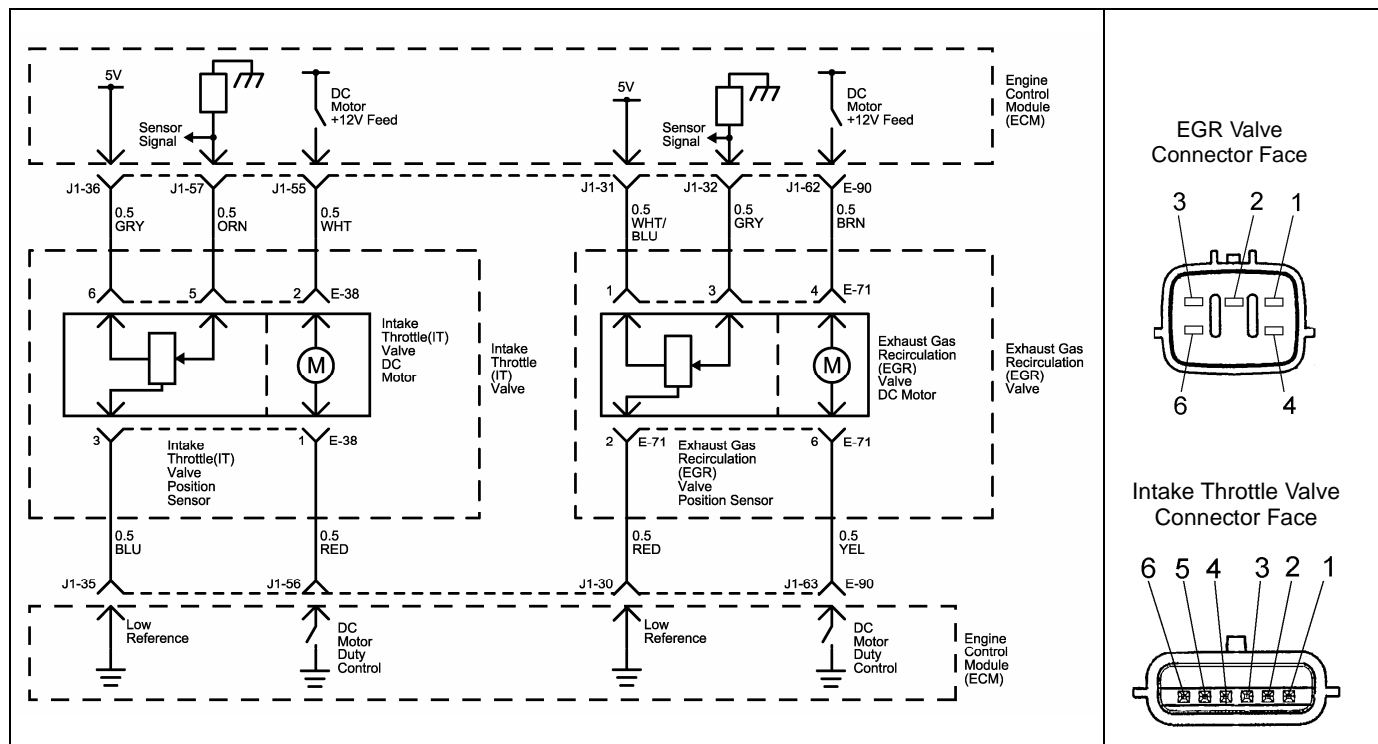




Position (%)	Volts
25	1.3
30	1.5
40	1.9
50	2.2
60	2.5
70	2.9
80	3.3

Karakteristik dari intake throttle valve position sensor ditampilkan dalam grafik dan tabel. Perhitungan posisi intake throttle dapat dilihat pada the Tech 2 dengan satuan "%". Tegangan output juga dapat didiliat pada Tech 2. Posisi yang dibutuhkan dan posisi actual dibandingkan dan ECM menyetel gerakan motor intake throttle valve dengan duty cycle signal.

Untuk memeriksa intake throttle valve macet, Berbagai-macam Test dengan Tech 2 adalah cocok. Tujuan dari test ini adalah untuk memeriksa apakah posisi actual dari Intake throttle valve bergerak di dalam 25 - 80% seperti yang diperintahkan. Gerakan valve yang terhambat oleh benda asing, deposit yang berlebihan atau kerusakan valve harus betul-betul diperhatikan jika perbedaan posisi Intake Throttle Valve besar



## Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC pada Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)			Kemungkinan Penyebab	
				Pembatas an Fuel Injection Quantity	Sub System Status			Status control yang lain
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0486 (1)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Circuit High Voltage	■Tegangan battery lebih dari 9V. ■DTC P1622 (Symptom Code 1 & 2) tidak di set.	Tegangan EGR valve position sensor signal lebih dari 4.75V.	-	Di Offkan	Di Offkan	-	■Sirkuit sensor signal short ke sirkuit referensi +5V, short ke battery atau sirkuit tegangan ignition. ■Sirkuit sensor low reference open circuit atau high resistance. ■Konektor harness sensor hubunganya kendor. ■EGR valve rusak. ■ECM rusak. Catatan: EGR valve position sensor menyatu dengan EGR valve assembly.
P0486 (2)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Circuit Low Voltage		Teganagn EGR valve position sensor signal kurang dari 0.1V.					■Sirkuit sensor referensi +5V open circuit, high resistance. ■Sirkuit sensor signal open circuit, high resistance, short ke ground atau short ke sirkuit low reference Konektor harness sensor hubunganya kendor. ■EGR valve rusak ■ECM rusak Catatan EGR valve position sensor menyatu dengan EGR valve assembly.
P0486 (8)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Performance	■Tegangan battery antara 12 – 16V. ■DTC P0486 (Symptom Code 1 & 2)tidak di set ■DTC P1622 (Symptom Code 1 & 2) tidak di set ■Pois EGR valve kondisi stabil.	■ EGR valve control duty cycle lebih dari 61%. ■ Perbedaan pada posisi EGR valve yang dibutuhkan dan posisi actual EGR valve lebih dari 20%. ■ Kondisi diatas ditemui pada 5 detik.					■EGR valve macet. ■Sirkuit masuk +12V ke EGR valve motor high resistance. ■Sirkuit EGR valve motor control duty signal high resistance. ■Sirkuit sensor referensi +5V high resistance. ■Sirkuit sensor signal high resistance. ■Sirkuit sensor low reference high resistance. ■EGR valve position sensor rusak. ■EGR valve motor rusak. ■ECM rusak. Catatan: EGR valve position sensor menyatu dengan EGR valve assembly. Catatan: EGR valve motor menyatu dengan EGR valve assembly.

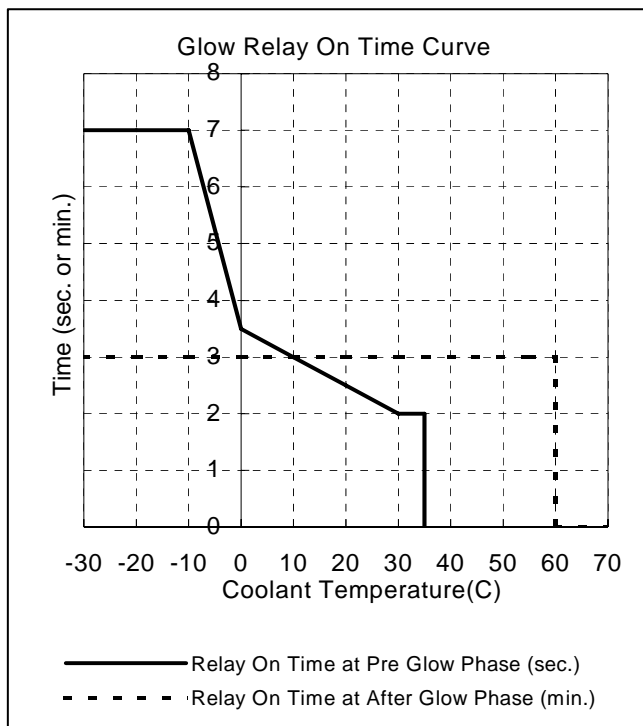
DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0487 (0)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit	Tegangan battery lebih dari 9V.	Temperatur pada sirkuit penggerak EGR valve lebih tinggi dari 140°C (248°F) selama lebih dari 30 detik.	Dibatasi	Di Offkan	Di Offkan	-	■ EGR valve macet ■ ECM rusak.
P0487 (3)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit		Temperatur pada sirkuit penggerak EGR valve lebih tinggi dari 140°C (248°F) selama lebih dari 60 detik total selama ignition cycle sama.					■ EGR valve macet ■ ECM rusak.
P0487 (5)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit		Temperatur pada sirkuit penggerak EGR valve lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 120 detik total yang diakumulasikan melebihi ignition cycle.					■ EGR valve macet ■ ECM rusak.
P0488 (5)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit High Voltage	Tegangan battery lebih dari 9V.	Sirkuit EGR valve motor duty control terhubung dengan sirkuit tegangan dalam 1 detik.	Dibatasi	Di Offkan	Di Offkan	-	■ Sirkuit EGR valve motor control duty signal short ke battery atau teganagn ignition. ■ Sirkuit EGR valve motor control duty signal dan sirkuit tegangan masuk +12V saling terhubung. ■ EGR valve rusak ■ ECM rusak. Catatn : EGR valve motor menyatu dengan EGR valve assembly.
P0488 (6)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit Open		Sirkuit tegangan masuk EGR valve motor, atau sirkuit motor duty control putus dalam 1 detik.					■ Sirkuit tegangan masuk +12V EGR valve motor open circuit atau high resistance. ■ Sirkuit EGR valve motor control duty signal open circuit atau high resistance. ■ Konektor harness EGR valve motor hubunganya kendor. ■ EGR valve rusak ■ ECM rusak. Catatan: EGR valve motor menyatu dengan EGR valve assembly.
P0488 (7)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit Low Voltage		Sirkuit tegangan masuk EGR valve motor, atau sirkuit motor duty control short dengan ground dalam 1 detik.					■ Sirkuit tegangan masuk +12V ke EGR valve motor short ke ground. ■ Sirkuit EGR valve motor control duty signal short ke ground. ■ EGR valve rusak ■ ECM rusak. Catatan: EGR valve motor menyatu dengan EGR valve assembly
P1485 (1)	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Circuit High Voltage	■Tegangan battery lebih dari 9V. ■DTC P1624 (Symptom Code 1 & 2) tidak di set.	Tegangan IT valve position sensor signal lebih dari 4.75V.	-	Di Offkan	Di Offkan	-	■ Sirkuit Sensor signal short ke sirkuit referensi +5V, short ke battery atau sirkuit teganagn ignition. ■ Sirkuit sensor low reference open circuit atau high resistance. ■ Konector harness sensor hubunganya kendor. ■ Intake throttle valve rusak. ■ ECM rusak Catatan: Intake throttle valve position sensor menyatu dengan intake throttle valve assembly.
P1485 (2)	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Circuit Low Voltage		Tegangan IT valve sensor signal kurang dari 1V.					■ Sirkuit sensor referensi + 5V open circuit, high resistance. ■ Sirkuit sensor signal open circuit, high resistance, short ke ground atau short sirkuit low reference. ■ Konektor harness sensor hubungannya kendor. ■ Intake throttle valve rusak. ■ ECM rusak. Catatan : Intake throttle valve position sensor menyatu dengan intake throttle valve assembly.

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Status Control Lainnya	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P1485 (8)	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Performance	■Tegangan battery antara 11 – 16V. ■DTC P1485 (Symptom Code 1 & 2) tidak diset. ■DTC P1624 (Symptom Code 1 & 2) tidak diset . ■ITP yang dibutuhkan kondisinya stabil	■ IT valve control duty cycle lebih dari 51%. ■ Perbedaan IT valve yang dibutuhkan dan actual IT valve lebih dari 20%. ■ Kondisi diatas ditemui dalam 5 detik.	-	Di Offkan	Di Offkan	-	■ Intake throttle valve macet. ■ Sirkuit tegangan masuk +12V ke Intake throttle valve motor high resistance. ■ Sirkuit Intake throttle valve motor control duty signal high resistance. ■ Sirkuit sensor referensi +5V high resistance. ■ Sirkuit sensor signal high resistance. ■ Sirkuit sensor low reference high resistance. ■ Intake throttle valve position sensor rusak. ■ Intake throttle valve motor rusak. ■ ECM rusak. Catatan: Intake throttle valve position sensor menyatu dengan intake throttle valve assembly. Catatan: Intake throttle valve motor menyatu dengan intake throttle valve assembly.
P1487 (0)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit	Tregangan battery lebih dari 9V.	Temperatur pada sirkuit penggerak IT valve lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 30 detik.	Dibatasi	Di Offkan	Di Offkan	-	■ Intake throttle valve macet. ■ ECM rusak.
P1487 (3)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit		Temperatur pada sirkuit penggerak IT valve lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 60 detik Total selama ignition cycle sama.					■ Intake throttle valve macet. ■ ECM rusak.
P1487 (5)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit		Temperatur pada sirkuit penggerak IT valve lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 120 detik Total yang diakumulasikan melebihi ignition cycle.					■ Intake throttle valve macet. ■ ECM rusak.
P1488 (5)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit High Voltage	Tregangan battery lebih dari 9V.	Sirkuit IT valve control duty terhubung dengan sirkuit dalam 1 detik.	Dibatasi	Di Offkan	Di Offkan	-	■ Sirkuit Intake throttle valve motor control duty signal short ke battery atau tegangan ignition. ■ Sirkuit Intake throttle valve motor control duty signal dan sirkuit masuk +12V saling terhubung. ■ Intake throttle valve rusak. ■ ECM rusak. Catatan: Intake throttle valve motor menyatu dengan intake throttle valve assembly.
P1488 (6)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit Open		Sirkuit tegangan masuk IT motor, atau sirkuit motor control putus dalam 1 detik.					■ Sirkuit masuk +12V ke Intake throttle valve motor open circuit atau high resistance. ■ Sirkuit Intake throttle valve motor control duty signal open circuit atau high resistance. ■ Konektor harness Intake throttle valve motor hubungannya kendur. ■ Intake throttle valve rusak. ■ ECM rusak. Catatan : Intake throttle valve motor menyatu dengan intake throttle valve assembly.
P1488 (7)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit Low Voltage		Sirkuit tegangan masuk IT valve motor, atau sirkuit motor control short ke ground dalam 1 detik.					■ Sirkuit masuk +12V ke Intake throttle valve motor short ke ground. ■ Sirkuit Intake throttle valve motor control duty signal short ke ground. ■ Intake throttle valve rusak. ■ ECM rusak. Catatan: Intake throttle valve motor menyatu dengan intake throttle valve assembly.

## PREHEATING SYSTEM



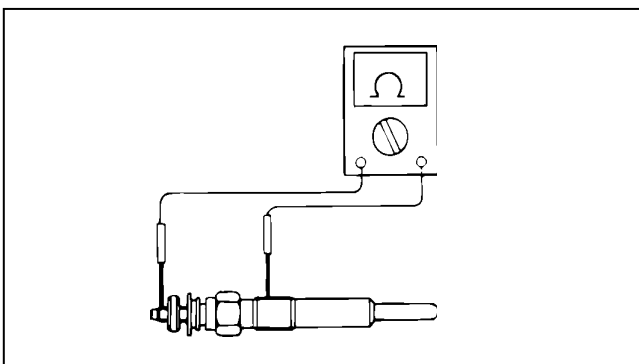
Preheating system terdiri dari engine control module (ECM), glow relay dan glow plug. ECM menghubungkan glow relay tergantung pada temperature pendingin mesin sebagai energize glow plug. Setelah phase glow, glow plug aktif lagi untuk periode tertentu dengan mesin berputar. Catat, bahwa mesin tidak mempunyai lampu indikator glow.



Status perintah pada glow relay dapat dilihat pada Tech 2.

Pada phase pre glow, glow relay diperintahkan ON (energized) sampai temperature pendingin mesin 35°C (95°F).

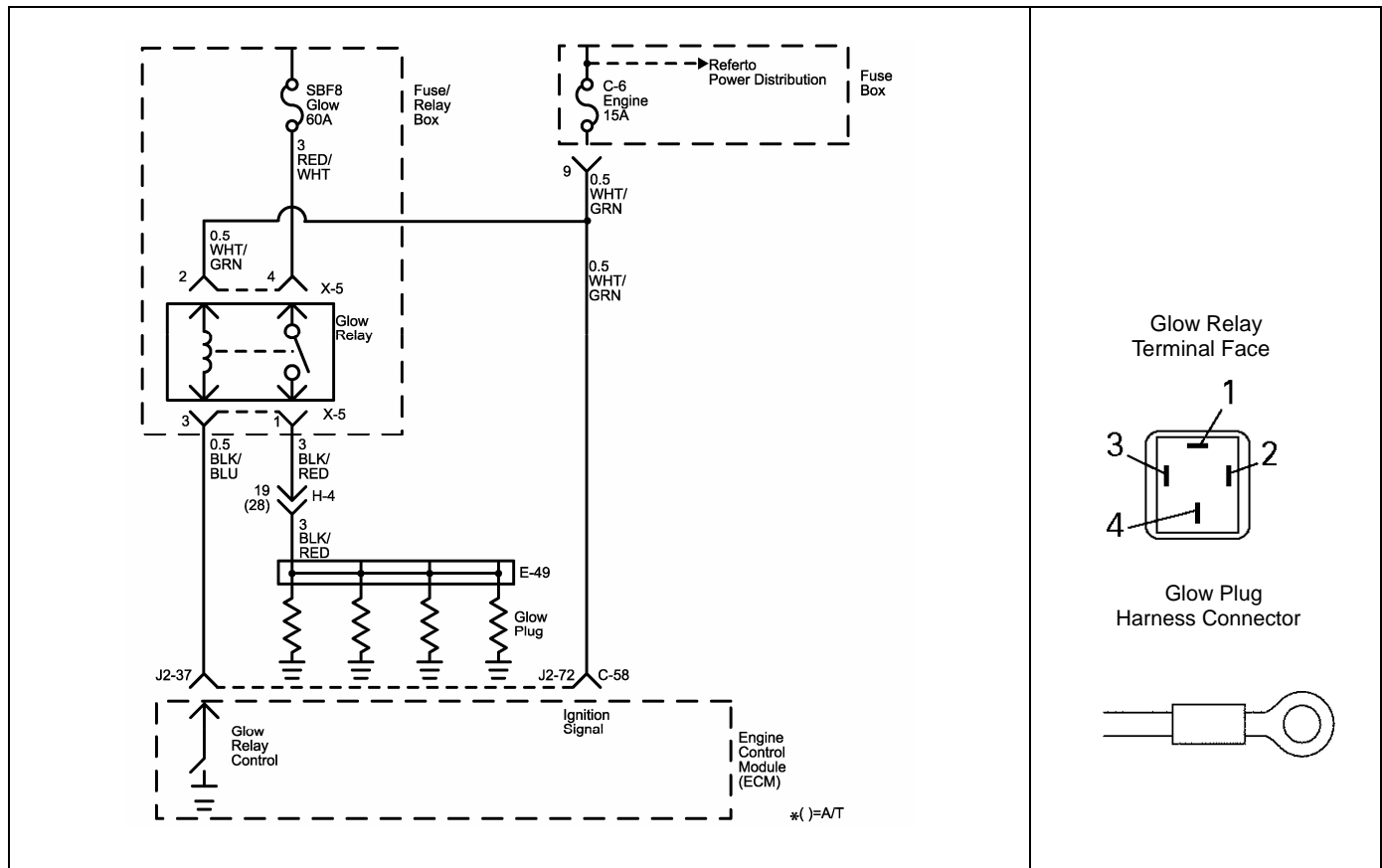
Setelah phase glow, glow relay diperintahkan OFF dengan mesin berputar ketika temperature pendingin mesin mencapai pada 60 °C (140°F) dan memerintahkan ON (energized) dibawah 55°C (131°F).



Glow plug memiliki standart tahanan sekitar 0.9 ohms.

Glow relay solenoid coil juga memiliki standart tahanan sekitar 94-115 ohm.



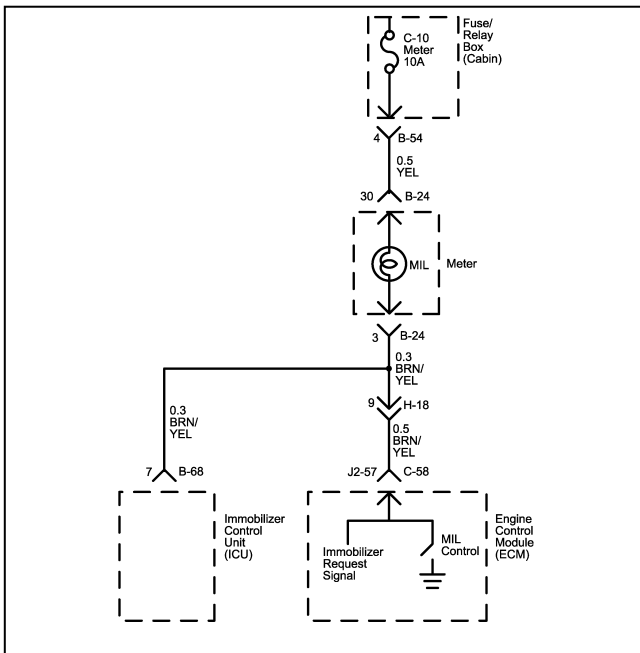
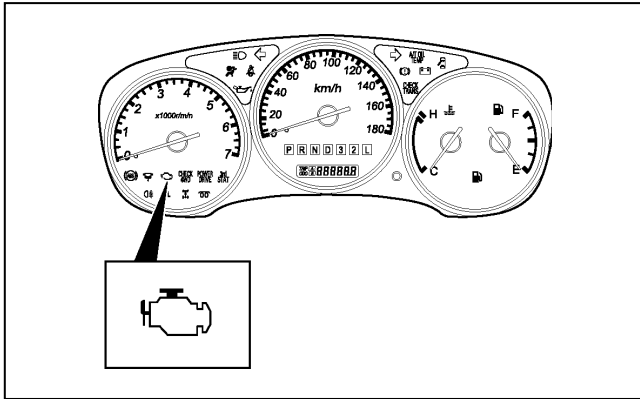


## Related DTC

DTC (Kode Gejala)	Nama DTC Name di Scan Tool	Kondisi untuk Menjalankan DTC	Kondisi untuk Menentukan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Fuel Injection Quantity Limitation	Sub System Status		Other Control Status	
P0380 (5)	Glow Plug Relay Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li> <li>Tegangan Ignition lebih dari 9V.</li> </ul>	Kondisi high voltage pada sirkuit glow relay control selama lebih dari 3 detik ketika glow relay diperintahkan ON.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkuit Glow relay control short ke battery atau sirkuit tegangan ignition.</li> <li>Glow relay rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul>
P0380 (6)	Glow Plug Relay Control Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunci kontak ON.</li> </ul>	Kondisi Low voltage pada sirkuit glow relay control selama lebih dari 3 detik ketika glow relay diperintahkan OFF.					<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkuit Glow relay battery feed open circuit atau high resistance.</li> <li>Sirkuit glow relay control open circuit, high resistance atau short ke ground</li> <li>Glow relay pemasangannya kendur.</li> <li>Glow relay rusak.</li> <li>ECM rusak.</li> </ul>

## DIAGNOSTIK

### MALFUNCTION INDICATOR LAMP (MIL)



Malfunction indicator lamp (MIL) terletak pada instrument panel cluster. MIL akan menampilkan simbol mesin saat diperintah ON:

MIL mengindikasikan kerusakan yang berhubungan dengan emisi telah terjadi dan dibutuhkan perbaikan kendaraan.

Berikut ini daftar dari mode operasi MIL:

- MIL menyala kira-kira 4.3 detik saat kunci kontak ON, dengan mesin OFF. Tes lampu ini memastikan MIL dapat menyala.
- MIL akan OFF setelah mesin hidup jika tidak ada kerusakan diagnostik.
- MIL tetap menyala setelah mesin hidup jika ECM mendeteksi kerusakan. Diagnostic trouble code (DTC) disimpan kapan pun ECM menyalakan MIL karena adanya kerusakan yang berhubungan dengan emisi.

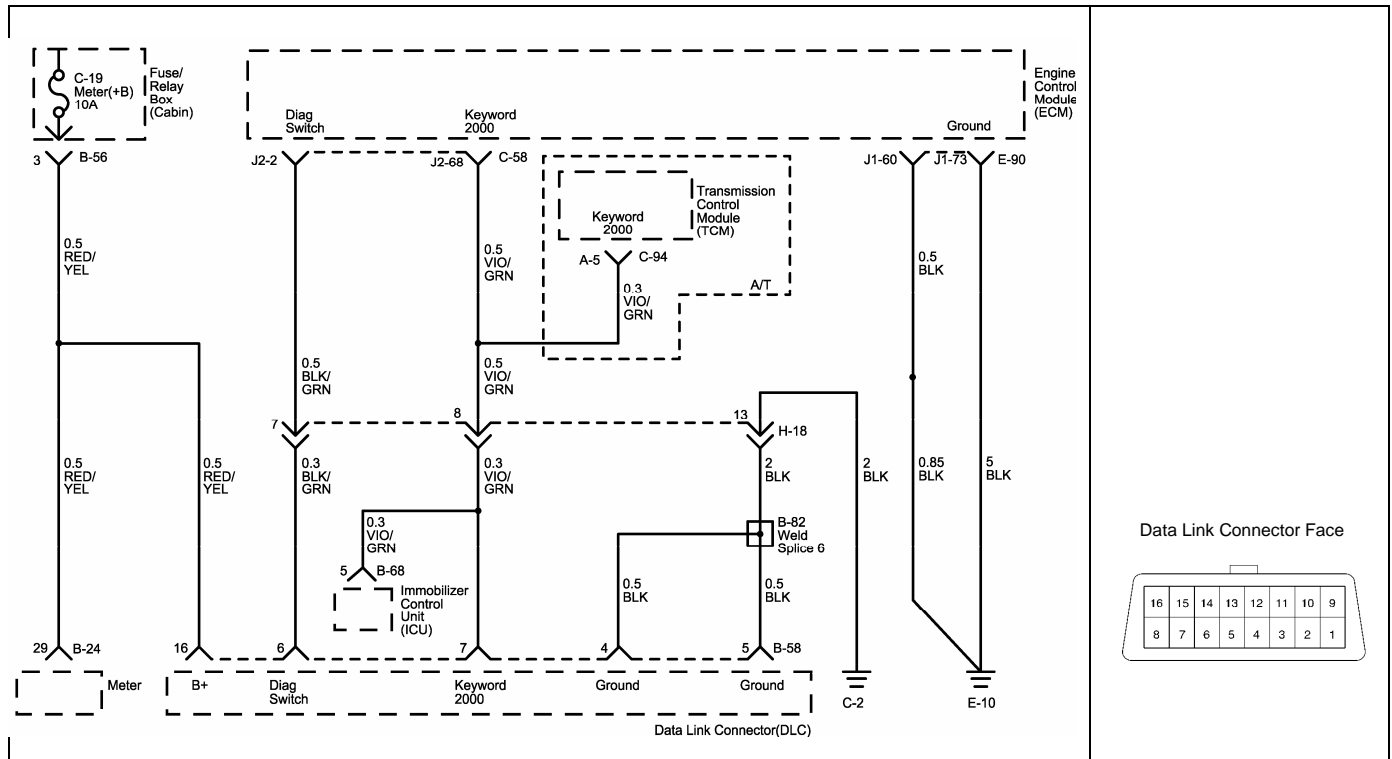
### Related DTC

DTC (Symptom Code)	Nama DTC Name Pada Scan Tool	Kondisi untuk Menampilkan DTC	Kondisi untuk Pengesetan DTC	Fail-Safe (Back Up)				Kemungkinan Penyebab
				Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain	
					EGR Control	Intake Throttle Control		
P0650 (5)	Malfunction Indicator Lamp (MIL) Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tegangan ignition lebih dari 9V.</li><li>■ Kunci kontak ON.</li></ul>	High voltage condition pada MIL control circuit selama lebih dari 2 detik saat MIL diperintahkan ON.	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>■ MIL control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>■ Instrument panel cluster (meter assembly) rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li><li>■ ICU rusak.</li></ul>
P0650 (6)	Malfunction Indicator Lamp (MIL) Control Circuit Low Voltage		Low voltage condition pada MIL control circuit selama lebih dari 2 detik saat MIL diperintahkan OFF.					<ul style="list-style-type: none"><li>■ Sirkuit tegangan MIL open circuit atau high resistance.</li><li>■ MIL control circuit open circuit, high resistance atau short ke ground.</li><li>■ Hubungan harness connector buruk.</li><li>■ Lampu MIL rusak.</li><li>■ ECM rusak.</li><li>■ ICU rusak.</li></ul>

## DATA LINK CONNECTOR (DLC)

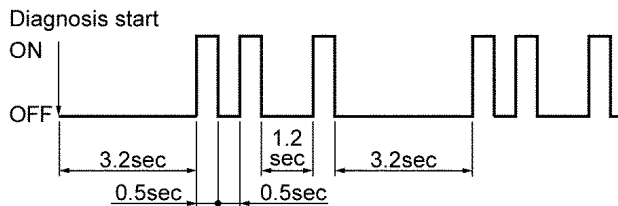
Data link connector (DLC) terletak pada knee bolster reinforcement panel pengemudi. Komunikasi antara Tech 2 dan ECM menggunakan Keyword 2000 serial data communication.

1. Tidak Digunakan
2. Class 2 Communication Line (ABS Module, SRS Module)
3. Tidak Digunakan
4. Dihubungkan ke Ground
5. Dihubungkan ke Ground
6. Diag Request SW (ECM)
7. Keyword 2000 Commination Line (ECM, TCM, ICU)
8. Tidak Digunakan
9. Tidak Digunakan
10. Tidak Digunakan
11. Diag Request SW (TCM)
12. Diag Request SW (ABS Module)
13. Diag Request SW (SRS Module)
14. Tidak Digunakan
15. Tidak Digunakan
16. +12V Feed

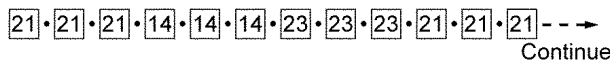


## FLASH DIAGNOSTIC TROUBLE CODE

Example: DTC 21 is stored



Example: DTC 21, 14 and 23 are stored in set order



Diagnostic trouble code (DTC) yang tersimpan dalam memory ECM dapat dibaca menggunakan hand-held diagnostic scanner seperti Tech 2 yang terpasang pada DLC atau menghitung jumlah kedipan dari Malfunction Indicator Lamp (MIL) saat diagnostic test terminal dari DLC di hubungkan ke massa. Terminal DLC "6" (diagnostic request switch) di ke-"Low"-kan (dimassakan) dengan dijumper ke terminal "4" DLC, yang mana kabel massa.

Saat terminal "4" dan "6" telah dihubungkan, ignition switch harus diputar ke posisi "ON", dengan mesin tidak hidup. MIL akan menampilkan DTC tiga kali baik itu DTC present atau history. Jika lebih dari satu DTC yang tersimpan dalam ECM memory, DTC akan ditampilkan dalam urutan dengan setiap DTC ditampilkan tiga kali. Tampilan DTC akan terus berlanjut selama DLC di-short.

## TECH 2 SCAN TOOL

- F0: Diagnostic Trouble Code
  - F0: Read DTC Info As Stored By ECU
  - F1: Clear DTC Information
  - F2: Freeze Frame / Failure Records
- F1: Data Display
- F2: Snapshot
- F3: Miscellaneous Test
  - F0: Lamps
    - F0: Malfunction Indicator Lamp
  - F1: Relays
    - F0: Glow Plug Relay
  - F2: Fuel System
    - F0: Rail Pressure Control
    - F1: Injector Balancing
    - F2: Injection Timing
    - F3: Multi Injection Stop
    - F4: Injector Forced Drive
  - F3: Solenoids
    - F0: Variable Swirl Solenoid
  - F4: Intake Throttle Control
  - F5: EGR Control
- F4: Programming
  - F0: Injector ID Code
    - F0: Injector ID Code
    - F1: ID Code Registration
    - F2: Upload ID Code
    - F3: Download ID Code

### Prosedur Pengoperasian

1. Tekan Enter pada start screen.
2. Pilih "F0: Diagnostic" kemudian tekan Enter.
3. Pilih tipe kendaraan yang sesuai.
4. Pilih "F0: Powertrain" kemudian tekan Enter.
5. Pilih "3.0L 4JJ1-TC"

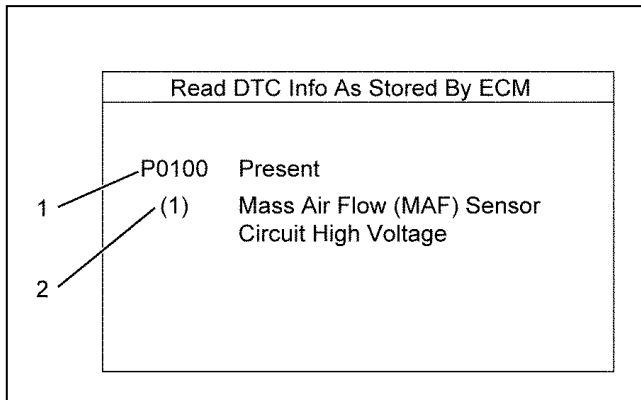
Tabel pada sisi kiri memperlihatkan, fungsi yang mana yang digunakan versi kelengkapan tersedia.

### F0: Diagnostic Trouble Code

Fungsi dari mode "Diagnostic Trouble Code" adalah untuk menampilkan trouble code yang tersimpan dalam ECM. Saat "Clear DTC Information" dipilih, layar peringatan "Clear DTC Information" muncul. Layar ini menginformasikan anda bahwa dengan menghapus DTC "all stored DTC information in the ECM will be erased".

**Perhatian!** Jangan menghapus DTC kecuali diperintahkan oleh service information yang tersedia untuk setiap prosedur diagnostik. Saat DTC dihapus, Freeze Frame and Failure Record Data yang dapat membantu mengdiagnosa kerusakan intermittent juga akan terhapus dari memory.

Saat Tech 2 tidak tersedia, history DTC dapat terhapus setelah 40 trip cycle yang terus menerus tanpa kerusakan.



### Symptom Code

Nomor ini berarti identifikasi kerusakan. Setiap DTC terdapat individual symptom, seperti DTC P0100 memiliki dua symptom code (1) dan (2). DTC chart (prosedur pemeriksaan) dipisahkan tergantung pada symptom code ini.

1. DTC
2. Symptom Code

### F1: Data Display

Fungsi dari mode “Data Display” adalah untuk terus me-monitor parameter data.

Nilai aktual terkini dari semua sensor dan sinyal penting dalam sistem ditampilkan dalam mode ini.

Lihat ke “Daftar Data Tech 2” pada bagian ini.

### F2: Snapshot

“Snapshot” memungkinkan anda untuk fokus dalam membuat kondisi terjadi, daripada mencoba untuk melihat semua data dalam antisipasi kerusakan.

Snapshot akan mengumpulkan informasi parameter di sekitar trigger point yang anda pilih.

### F3: Miscellaneous Test

Fungsi dari mode “Miscellaneous Test” adalah untuk memeriksa kerja yang benar dari aktuator sistem elektronik.

Gunakan menu miscellaneous test dapat mengetes kondisi dari setiap aktuator dan sensor terkait. Khususnya saat DTC tidak terdeteksi, sirkuit yang rusak dapat didiagnosa dengan pengetesan. Bahkan jika DTC terdeteksi, tes sirkuit menggunakan menu ini dapat membantu memisahkan antara kerusakan mekanikal dan kerusakan elektrikal.

- Malfunction Indicator Lamp

Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah malfunction indicator lamp (MIL) bekerja saat diperintahkan ON. Kerusakan sirkuit atau lampu putus dapat dipertimbangkan saat tidak bekerja dengan diperintahkan ON.

- Glow Plug Relay

Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah glow relay bekerja saat diperintahkan ON. Kerusakan sirkuit atau relay dapat dipertimbangkan saat tidak bekerja dengan diperintahkan ON.

- **Rail Pressure Control**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah fuel rail pressure berubah antara 30 - 60MPa (4350 - 7250psi) saat diperintahkan.
- **Injector Balancing**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah fuel injector bekerja saat diperintahkan ON/OFF. Kerusakan injector dapat dipertimbangkan saat tidak ada perubahan putaran mesin saat diperintahkan OFF.
- **Injection Timing**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah main injection timing berubah antara -5 - 10°C A saat diperintahkan.
- **Multi Injection Stop**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah fuel injector bekerja saat diperintahkan Stop. Kerusakan injector dapat dipertimbangkan saat tidak ada perubahan suara mesin saat diperintahkan Stop.

**Perhatian!** Meskipun dalam kondisi Multi Injection Stop saat tes dimulai, sekali ditekan Stop, akan berada dalam kondisi Jet setelah 10 detik. Kemudian, jika Stop ditekan, akan pada kondisi Stop.

- **Injector Forced Drive**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah fuel injector bekerja saat diperintahkan ON/OFF. Kerusakan injector dapat dipertimbangkan saat tidak menimbulkan suara klik (suara bekerjanya solenoid), suara terganggu atau suara abnormal noise saat diperintahkan ON.
- **Variable Swirl Solenoid**  
Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah swirl control solenoid valve atau diaphragm valve bekerja saat diperintahkan ON. Gerakan diaphragm valve terganggu oleh macetnya shaft, vacuum hose tertekuk atau lepas, atau solenoid valve rusak dapat dipertimbangkan saat tidak bekerja dengan diperintahkan ON.

- **Intake Throttle Control**

Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah posisi aktual dari intake throttle valve bergerak dalam 20 - 80% saat diperintahkan. Gerakan valve yang terganggu oleh benda asing, deposit berlebihan atau valve rusak dapat dipertimbangkan jika Intake Throttle Position Difference besar.

- **EGR Control**

Fungsi dari tes ini untuk memeriksa apakah posisi aktual dari EGR valve bergerak dalam 0 - 100% saat diperintahkan. Gerakan valve yang terganggu oleh benda asing, deposit berlebihan atau valve rusak dapat dipertimbangkan jika EGR Position Difference besar.

#### **F4: Programming**

Fungsi dari "Programming" adalah untuk mem-program fuel injector ID code ke dalam ECM jika fuel injector atau ECM diganti.

## DATA TECH 2 &amp; DEFINISI

Daftar Data Tech 2 meliputi semua parameter yang berhubungan dengan mesin yang terdapat pada Tech 2. Gunakan Tech 2 Data List hanya setelah ditentukan berikutan ini:

- Diagnostic Check - Engine Controls selesai.
- Tidak ada diagnostic trouble code (DTC).
- On-board diagnostic berfungsi dengan baik.

Nilai Tech 2 dari mesin yang baik dapat digunakan untuk perbandingan dengan mesin yang anda diagnosa. Tech 2 Data List menggambarkan nilai saat mesin normal bekerja.

Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Kondisi Operasi: Mesin Idling atau 2000RPM / Temperatur Air Pendingin antara 75-85°C (167-185°F) / Accelerator Pedal Konstan / Park atau Neutral / Aksesoris OFF / Kendaraan pada Dataran Rendah				
Ignition Switch	On / Off	On	On	Parameter ini menampilkan input status dari ignition switch ke ECM J2-72 terminal. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan ignition switch pada posisi ON.
Ignition Voltage	Volts	12.0-15.0	12.0-15.0	Parameter ini menampilkan ignition voltage diukur oleh ECM pada ignition feed circuit J2-72 terminal. Voltage diberikan ke ECM saat ignition switch pada posisi ON.
Battery Voltage	Volts	12.0-15.0	12.0-15.0	Parameter ini menampilkan system voltage diukur oleh ECM pada ECM main relay voltage feed circuit J2-73 terminal.
Starter Switch	On / Off	Off	Off	Parameter ini menampilkan input status dari starter switch ke ECM J2-44 terminal. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan ignition switch pada posisi START.
Park/ Neutral Switch	On / Off	On	On	Parameter ini menampilkan input status dari P, N position switch (A/T) atau neutral switch (M/T) ke ECM J2-3. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan P, N position switch (A/T) atau neutral switch (M/T) pada posisi ON (posisi aktual).
Intank Pump Relay Control	On / Off	On	On	Parameter ini menampilkan kondisi yang diperintahkan dari fuel pump relay control circuit. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan fuel pump control circuit di-massa-kan oleh ECM J1-66 terminal, sehingga tegangan mengalir ke in-tank fuel pump. Off mengindikasikan fuel pump relay tidak diperintahkan ON oleh ECM. <b>Perhatian:</b> Fuel pump relay diperintah ON selama 12 detik saat ignition switch ON dengan mesin OFF.
Glow Relay Control	On / Off	Off	Off	Parameter ini menampilkan kondisi yang diperintahkan dari glow relay control circuit. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan glow relay control circuit di-massa-kan oleh ECM J2-37 terminal, sehingga tegangan mengalir ke glow plug. Off mengindikasikan glow relay tidak diperintahkan ON oleh ECM.
A/C Clutch Switch	On / Off	Off	Off	Parameter ini menampilkan kondisi dari air conditioning (A/C) compressor relay control dari ECM J2-55 terminal. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan ECM menerima permintaan dari HVAC system dan me-massa-kan A/C compressor relay control circuit, A/C compressor clutch bekerja. Off mengindikasikan ECM tidak menerima permintaan dari HVAC system atau system tidak me-massakan A/C compressor clutch relay control circuit.



Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Swirl Control Solenoid	On / Off	On	On	Parameter ini menampilkan kondisi yang diperintahkan dari swirl control solenoid circuit. Tech 2 akan menampilkan On atau Off. On mengindikasikan swirl control solenoid circuit di-massa-kan oleh ECM J1-67 terminal, sehingga tegangan mengalir ke solenoid valve. Off mengindikasikan swirl control solenoid tidak diperintahkan ON oleh ECM.
Desired Idle Speed	RPM	700	700	<p>Idle speed yang diminta oleh ECM. ECM akan merubah desired idle speed berdasarkan engine coolant temperature (ECT), battery voltage dan status system A/C sebagai berikut.</p> <p>Saat ECT lebih rendah dari -10°C (14°F), ECM mengeset desired idle speed ke 800RPM. Saat ECT lebih dari 30°C (86°F), ECM meneset idle speed ke 700RPM.</p> <p>Jika battery voltage kurang dari 11 volt saat mesin hidup dengan A/C system OFF, ECM mengeset desired idle speed ke 750RPM. Dan battery voltage kembali ke lebih dari 12 volt dengan A/C system OFF, ECM mengeset desired idle speed ke 700RPM.</p> <p>Jika A/C system diaktifkan, ECM mengeset 50RPM lebih tinggi dari normal idle speed.</p>
Engine Speed	RPM	Nearly 700 RPM	Nearly 2000 RPM	Parameter ini menampilkan kecepatan dari crankshaft signal input ke ECM J1-58 terminal dari crankshaft position (CKP) sensor. Tech 2 akan menampilkan putaran mesin dalam revolution per minute (RPM).
Vehicle Speed	km/h / MPH	0	0	Parameter ini menampilkan vehicle speed yang dikalkulasikan oleh ECM berdasarkan input dari vehicle speed sensor (VSS) ke ECM J2-62 terminal. Tech 2 akan menampilkan nilai yang lebih besar pada kecepatan kendaraan yang lebih tinggi, dan nilai yang rendah pada kecepatan kendaraan yang rendah.
Intake Air Temperature	°C / °F	15-40°C / 59-104°F	15-40°C / 59-104°F	<p>Parameter ini menampilkan temperatur dari udara masuk yang dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari intake air temperature (IAT) sensor. Tech 2 akan menampilkan temperatur rendah saat signal voltage tinggi dan temperatur tinggi saat signal voltage rendah.</p> <p><b>Perhatian:</b> Intake air temperature sensor terdapat pada MAF sensor dan MAF sensor dipanaskan. Jika ignition switch ON, akan mengindikasikan intake temperature yang lebih tinggi dari temperatur intake normal.</p>
Intake Air Temperature Sensor	Volts	1.4 - 2.6	1.4 - 2.6	<p>Parameter ini menampilkan temperatur dari intake air berdasarkan signal input dari intake air temperature (IAT) sensor ke ECM J1-41 terminal. Tech 2 akan menampilkan signal voltage rendah saat temperatur tinggi and signal voltage tinggi saat temperatur rendah.</p> <p><b>Perhatian:</b> Intake air temperature sensor terdapat pada MAF sensor dan MAF sensor dipanaskan. Jika ignition switch ON, akan mengindikasikan intake temperature yang lebih rendah dari temperatur intake normal.</p>
Coolant Temperature	°C / °F	75-85°C / 167-185°F	75-85°C / 167-185°F	Parameter ini menampilkan temperatur dari air pendingin seperti dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari engine coolant temperature (ECT) sensor. Tech 2 akan menampilkan temperatur rendah saat signal voltage tinggi dan temperatur tinggi saat signal voltage rendah.
Coolant Temperature Sensor	Volts	0.4 - 0.6	0.4 - 0.6	Parameter ini menampilkan temperatur dari air pendingin berdasarkan signal input dari engine coolant temperature (ECT) sensor ke ECM J1-27 terminal. Tech 2 akan menampilkan signal voltage rendah saat temperatur tinggi dan signal voltage tinggi saat temperatur rendah.

Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Fuel Temperature	°C / °F	20-60°C / 68-140°F	20-60°C / 68-140°F	Parameter ini menampilkan temperatur dari bahan bakar seperti dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari fuel temperature (FT) sensor. Tech 2 akan menampilkan temperatur rendah saat signal voltage tinggi dan temperatur tinggi saat signal voltage rendah.
Fuel Temperature Sensor	Volts	0.7 - 2.3	0.7 - 2.3	Parameter ini menampilkan temperatur dari bahan bakar berdasarkan signal input from the fuel temperature (FT) sensor to the ECM J1-29 terminal. The Tech 2 akan menampilkan temperatur rendah saat signal voltage tinggi dan temperatur tinggi saat signal voltage rendah.
Barometric Pressure	KPa	Nearly 100kPa at sea level	Nearly 100kPa at sea level	Parameter ini menampilkan barometric pressure seperti dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari barometric pressure (BARO) sensor.
Barometric Pressure Sensor	Volts	Nearly 2.3 Volts at sea level	Nearly 2.3 Volts at sea level	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J1-18 terminal dari barometric pressure (BARO) sensor. BARO sensor menampilkan nilai tegangan rendah saat berada pada dataran tinggi.
MAF (Mass Air Flow)	g/cyl	0.3 - 0.6 (M/T)  0.4 - 0.7 (A/T)	0.3 - 0.6 (M/T)  0.4 - 0.7 (A/T)	Parameter ini menampilkan mass air flow yang masuk ke ke mesin seperti dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari mass air flow (MAF) sensor.
MAF (Mass Air Flow) Sensor	Volts	1.3 - 1.6 (M/T)  1.4 - 1.7 (A/T)	2.0 - 2.8 (M/T)  2.3 - 3.0 (A/T)	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J1-40 terminal dari mass air flow (MAF) sensor. Tech 2 akan menampilkan nilai yang tinggi pada putaran mesin tinggi, dan nilai rendah pada putaran mesin rendah.
Accelerator Pedal Position	%	0	10 - 15	Parameter ini menampilkan sudut dari pedal gas seperti dikalkulasikan oleh ECM menggunakan signal input dari accelerator pedal position sensor. APP mengindikasikan sudut dalam persentase rendah saat pedal gas tidak ditekan sampai persentase tinggi saat pedal gas ditekan penuh.
APP Sensor 1 (Accelerator Pedal Position)	Volts	0.1 - 1.2	1.1 - 1.3	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J2-12 terminal dari accelerator pedal position (APP) sensor 1 dari APP sensor assembly. APP sensor 1 mengindikasikan tegangan yang rendah saat pedal gas tidak ditekan sampai tegangan yang tinggi saat pedal gas ditekan penuh.
APP Sensor 2 (Accelerator Pedal Position)	Volts	3.8 - 4.8	3.6 - 3.8	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J2-10 terminal dari accelerator pedal position (APP) sensor 2 dari APP sensor assembly. APP sensor 2 mengindikasikan tegangan yang tinggi saat pedal gas tidak ditekan sampai tegangan yang rendah saat pedal gas ditekan penuh.
APP Sensor 3 (Accelerator Pedal Position)	Volts	3.8 - 4.8	3.7 - 3.9	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J2-8 terminal dari accelerator pedal position (APP) sensor 3 dari APP sensor assembly. APP sensor 3 mengindikasikan tegangan yang tinggi saat pedal gas tidak ditekan sampai tegangan menengah saat pedal gas ditekan penuh.
Desired Intake Throttle	%	10 - 20 (M/T)  15 - 25 (A/T)	15 - 25 (M/T)  50 - 60 (A/T)	Parameter ini menampilkan posisi intake throttle valve yang diinginkan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.

Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Intake Throttle Position Difference	%	-3 - 3	-3 - 3	Parameter ini menampilkan perbedaan antara actual dan desired value (actual intake throttle – desired intake throttle). Ini dapat digunakan untuk menentukan keakuratan sensor atau intake throttle valve problem.
ITP Sensor (Intake Throttle Position)	Volts	0.6 - 1.2 (M/T) 0.8 - 1.3 (A/T)	0.8 - 1.3 (A/T) 2.1 - 2.6 (A/T)	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J1-57 terminal dari intake throttle position sensor dari intake throttle valve. Intake throttle position sensor mengindikasikan tegangan yang rendah saat intake throttle valve tertutup sampai tegangan tinggi saat intake throttle valve terbuka.
Intake Throttle Duty Cycle	%	10 - 30	10 - 30	Parameter ini menampilkan intake throttle valve control duty signal dari ECM J1-56 terminal. Saat small duty signal, intake throttle valve dikontrol untuk menutup. Saat large duty signal, intake throttle valve dikontrol untuk membuka.
Desired EGR Position	%	55 - 65 (M/T) 55 - 65 (A/T)	75 - 85 (M/T) 35 - 45 (A/T)	Parameter ini menampilkan posisi EGR valve yang diinginkan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
EGR Position Difference	%	-3 - 3	-3 - 3	Parameter ini menampilkan perbedaan dari nilai actual dan desired (actual EGR position – desired EGR position). Ini dapat digunakan untuk menentukan keakuratan sensor atau EGR valve problem.
EGR Position Sensor	Volts	2.3 - 2.7 (M/T) 2.3 - 2.7 (A/T)	2.9 - 3.2 (M/T) 1.8 - 2.1 (A/T)	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J1-32 terminal dari EGR position sensor dari EGR valve. EGR position sensor mengindikasikan tegangan yang rendah saat EGR valve tertutup sampai tegangan tinggi saat EGR valve terbuka.
EGR Motor Duty Cycle	%	10 - 30	10 - 30	Parameter ini menampilkan EGR valve control duty signal dari ECM J1-63 terminal. Saat small duty signal, EGR valve dikontrol untuk menutup. Saat large duty signal, EGR valve dikontrol untuk membuka.
Desired Fuel Rail Pressure	MPa / psi	27.0 – 33.0MPa / 3910 - 4786psi	75.0 - 90.0 MPa / 10880 - 13050 psi	Parameter ini menampilkan fuel rail pressure yang diinginkan oleh ECM based berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
Fuel Rail Pressure Difference	MPa / psi	-3 - 3MPa / -435 - 435psi	-3 - 3MPa / -435 - 435psi	Parameter ini menampilkan perbedaan dari nilai actual dan desired (actual rail pressure – desired fuel rail pressure). Ini dapat digunakan untuk menentukan keakuratan sensor atau fuel pressure problem.
Fuel Rail Pressure Sensor	Volts	1.4 - 1.5	2.2 - 2.5	Parameter ini menampilkan voltage signal input ke ECM J1-48 dan J1-68 terminal dari fuel rail pressure (FRP) sensor. FRP sensor mengindikasikan tegangan yang rendah saat fuel rail pressure sampai tegangan tinggi saat fuel rail pressure tinggi.
SCV Current	mA	1700 - 2000	1600 - 2000	Parameter ini menampilkan suction control valve (SCV) control feedback current input ke ECM J1-50 dan J1-70 terminal dari SCV. Saat dialirkan arus kecil, SCV dikontrol untuk membuka (fuel supply ke fuel rail bertambah). Saat dialirkan arus tinggi, SCV dikontrol untuk menutup (fuel supply ke fuel rail berkurang).
SCV Duty Cycle	%	40 - 45	35 - 45	Parameter ini menampilkan suction control valve (SCV) control duty signal dari ECM J1-50 dan J1-70 terminal. Saat small duty signal, SCV dikontrol untuk membuka (fuel supply ke fuel rail bertambah). Saat large duty signal, SCV dikontrol untuk menutup (fuel supply ke fuel rail berkurang).

Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Desired Injection Quantity	mm <sup>3</sup> /st	6 - 12	9 - 13	Parameter ini menampilkan total injection quantity (main injection quantity + pre injection quantity) yang diinginkan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
Main Injection Quantity	mm <sup>3</sup> /st	3 - 8	7 - 10	Parameter ini menampilkan main injection quantity yang diinginkan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
Pre Injection Quantity	mm <sup>3</sup> /st	3 - 4	2 - 3	Parameter ini menampilkan pilot injection quantity yang diinginkan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
Cylinder 1 Compensation	mm <sup>3</sup> /st	-5.0 - 5.0 (Varies)	0	Parameter ini menampilkan penyetelan volume bahan bakar untuk silinder 1 saat putaran mesin rendah (dari idle sampai 1800RPM) seperti yang dikalkulasikan oleh ECM. Saat kompensasi volume negatif, fuel volume dikurangi. Saat kompensasi volume positif, fuel volume ditambah. Jika terdapat silinder yang terlalu tinggi atau rendah, ini mengindikasikan kerusakan fuel injector, lemah atau keausan silinder.
Cylinder 2 Compensation	mm <sup>3</sup> /st	-5.0 - 5.0 (Varies)	0	Parameter ini menampilkan penyetelan volume bahan bakar untuk silinder 2 saat putaran mesin rendah (dari idle sampai 1800RPM) seperti yang dikalkulasikan oleh ECM. Saat kompensasi volume negatif, fuel volume dikurangi. Saat kompensasi volume positif, fuel volume ditambah. Jika terdapat silinder yang terlalu tinggi atau rendah, ini mengindikasikan kerusakan fuel injector, lemah atau keausan silinder.
Cylinder 3 Compensation	mm <sup>3</sup> /st	-5.0 - 5.0 (Varies)	0	Parameter ini menampilkan penyetelan volume bahan bakar untuk silinder 3 saat putaran mesin rendah (dari idle sampai 1800RPM) seperti yang dikalkulasikan oleh ECM. Saat kompensasi volume negatif, fuel volume dikurangi. Saat kompensasi volume positif, fuel volume ditambah. Jika terdapat silinder yang terlalu tinggi atau rendah, ini mengindikasikan kerusakan fuel injector, lemah atau keausan silinder.
Cylinder 4 Compensation	mm <sup>3</sup> /st	-5.0 - 5.0 (Varies)	0	Parameter ini menampilkan penyetelan volume bahan bakar untuk silinder 4 saat putaran mesin rendah (dari idle sampai 1800RPM) seperti yang dikalkulasikan oleh ECM. Saat kompensasi volume negatif, fuel volume dikurangi. Saat kompensasi volume positif, fuel volume ditambah. Jika terdapat silinder yang terlalu tinggi atau rendah, ini mengindikasikan kerusakan fuel injector, lemah atau keausan silinder.
Main Injection Base Pulse Width	micro sec	600 - 800	400 - 550	Parameter ini menampilkan waktu ECM meng-ON-kan fuel injector. Tech 2 akan menampilkan nilai yang lebih tinggi dengan pulse width yang lebih panjang, atau nilai yang rendah dengan pulse width lebih pendek.
Main Injection Start	°CA	2 - 5	4 - 8	Parameter ini menampilkan main injection timing dikalkulasikan oleh ECM berdasarkan crankshaft position (CKP) sensor and camshaft position (CMP) sensor input menggunakan target injection timing map. Timing ini dikompensasi oleh temperatur air endingin, ketinggian dan temperatur udara masuk, dll.
Pre Injection Interval	°CA	17 - 23	11 - 17	Parameter ini menampilkan interval injeksi antara akhir dari pilot injection dan awal dari main injection dikalkulasikan oleh ECM berdasarkan kondisi pengendaraan terkini.
Rail Pressure Feedback	Restart Mode / Shutoff Mode / Wait Mode / Feedback Mode	Feedback Mode	Feedback Mode	Parameter ini menampilkan kondisi dari fuel rail pressure feedback ke ECM. "Wait Mode" mengindikasikan ignition switch pada posisi ON. "Feedback Mode" mengindikasikan mesin saat start atau hidup. "Shutoff Mode" mengindikasikan ignition switch pada posisi OFF atau immobilizer system aktif. "Restart Mode" mengindikasikan ignition switch terus pada posisi OFF dari "Shutoff Mode".

Parameter Tech 2	Unit	Saat Mesin Idle	Saat Mesin 2000RPM	Definisi
Engine Mode	Halt Mode / Wait Mode / Crank Mode / Fuel Mode	Fuel Mode	Fuel Mode	Parameter ini menampilkan kondisi dari mesin. "Wait Mode" mengindikasikan ignition switch pada posisi ON. "Crank Mode" mengindikasikan mesin selama start. "Fuel Mode" mengindikasikan mesin hidup. "Halt Mode" mengindikasikan ignition switch pada posisi OFF.
Synchronization Mode	0 / 1 / 2	2	2	Parameter ini menampilkan kondisi sinkronisasi dari crankshaft position (CKP) sensor signal dan camshaft position (CMP) sensor signal. Tech 2 akan menampilkan "0", "1" atau "2". "0" mengindikasikan CMP sensor signal tidak terdeteksi atau hanya CKP sensor signal yang terdeteksi. "1" mengindikasikan CMP sensor signal terdeteksi tetapi CKP sensor signal tidak terdeteksi. "2" mengindikasikan kedua sensor signal terdeteksi dengan baik.
Supply Pump Difference Learned Value	0 / 2	0 / 2	0	Parameter ini menampilkan characteristic learning state dari fuel supply pump. Tech 2 akan menampilkan "0" atau "2". "2" mengindikasikan learning condition terpenuhi selama idle speed setelah warm-up. "0" mengindikasikan learning condition tidak terpenuhi.
Immobilizer Signal	Received / Not Received	Received	Received	Parameter ini menampilkan kondisi dari response signal ke ECM J2-62 terminal. Tech 2 akan menampilkan Received atau Not Received. "Received" mengindikasikan response signal dari immobilizer control unit (ICU) diterima.
Wrong Immobilizer Signal Received	Received / Not Received	Not Received	Not Received	Parameter ini menampilkan kondisi dari received response signal ke ECM J2-62 terminal. Tech 2 akan menampilkan Received atau Not Received. "Received" mengindikasikan received response signal dari immobilizer control unit (ICU) tidak setuju dengan kalkulasi dalam ECM.
Immobilizer Function Programmed	Yes / No	Yes	Yes	Parameter ini menampilkan kondisi dari immobilizer function programming dalam ECM. Tech 2 akan menampilkan Yes atau No. "Yes" mengindikasikan security code & secret key di-program dengan benar dalam ECM. "No" mengindikasikan ECM tidak di-program atau ECM reset.
Security Wait Time	Active (Time) / Inactive	Inactive	Inactive	Parameter ini menampilkan kondisi dari security guard dalam ECM. Tech 2 akan menampilkan Active (Time) atau Inactive. "Active (Time)" mengindikasikan ECM sedang dalam security guard, ignition switch harus di-ON beberapa kali untuk kembali ke "Inactive". Jika penggantian ECM dipergunakan dari kendaraan lain tanpa me-reset ECM, "Active (Time)" mungkin akan ditampilkan.

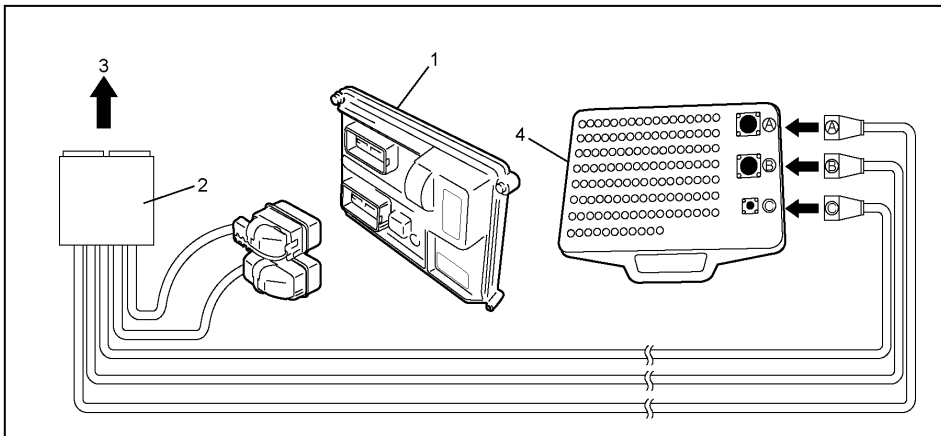
**BREAKER BOX**

Engine control module (ECM) dan konektor lainnya memiliki water proof connector dan special terminal. Water proof terminal tidak memungkinkan penggunaan back probe. Sebagai tambahan, engine control module (ECM) special terminal tidak membiarkan regular digital voltage meter probe untuk masuk, karena bentuk terminal adalah very fin pin type.

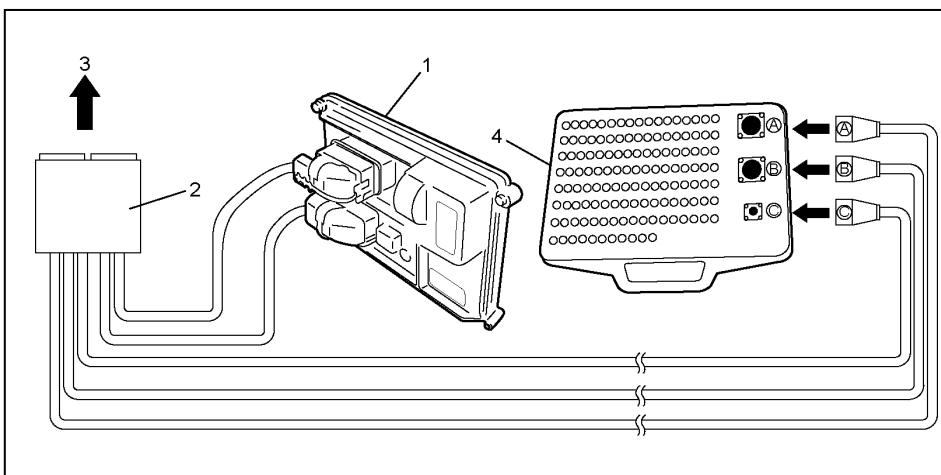
Untuk mencegah kerusakan dari female terminal dan konektor, breaker box dan adapter adalah special tool yang paling sesuai.

Breaker box connection type A, untuk memeriksa dari open circuit dan short ke ground circuit.

Breaker box connection type B, untuk memeriksa short ke voltage circuit dan signal, pemeriksaan tegangan antara ECM dan komponen electrical.

**Connection Type A**

- 1. Engine Control Module (ECM)
- 2. Harness Adapter
- 3. ECM Harness connector
- 4. Breaker Box

**Connection Type B**

## PEMERIKSAAN SISTEM DIAGNOSTIK

Mulai diagnosa sistem dengan Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin. Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin akan menyediakan informasi berikut:

- Identifikasi dari control module yang memerintah sistem.
- Kemampuan dari control module untuk berkomunikasi melalui serial data circuit.
- Identifikasi dari diagnostic trouble code (DTC) yang tersimpan dan statusnya.

Penggunaan dari Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin akan mengenali prosedur yang benar untuk mengdiagnosa sistem dan dimana prosedur terletak.

### Penting:

Lembar Pemeriksaan Sistem Kontrol Mesin harus digunakan untuk memverifikasi keluhan customer, anda perlu mengetahui perilaku kerja yang benar (normal) dari sistem dan memverifikasi bahwa keluhan customer adalah kerusakan sistem yang valid.

### Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin Deskripsi

Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin adalah pendekatan teratur untuk mengidentifikasi kondisi yang dihasilkan oleh malafungsi dalam electronic engine control system. Pemeriksaan Sistem Diagnostik harus menjadi titik awal untuk semua masalah pengendaraan. Pemeriksaan Sistem Diagnostik mengarahkan teknisi kepada langkah logis berikutnya untuk mendiagnosa masalah. Mengerti dan menggunakan tabel diagnostik dengan benar mengurangi waktu diagnosa, dan mencegah penggantian komponen yang tidak rusak.

### Deskripsi Tes

Angka merujuk kepada nomor langkah pada tabel diagnostik.

2. Kurangnya komunikasi dapat disebabkan dari kerusakan sebagian atau total dari Keyword 2000 serial data circuit. Prosedur khusus menentukan kondisi tertentu.
12. Jika terdapat module lain dengan DTC di-set, lihat ke daftar DTC. Daftar DTC mengarahkan anda ke prosedur diagnostik yang sesuai. Jika control module menyimpan multiple DTC, diagnosa DTC dalam urutan berikut:
  - Component level DTC, seperti sensor DTC, solenoid DTC, actuator DTC, dan relay DTC. Diagnosa multiple DTC dalam kategori ini dalam urutan angka. Dimulai dengan DTC dengan nilai terendah, kecuali jika tabel diagnostik menunjukkan lain.

## Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin

### Penting:

- JANGAN melakukan diagnostik ini jika tidak terdapat masalah pengendaraan, kecuali prosedur lain mengarahkan anda ke diagnostik ini.
- Sebelum anda melanjutkan dengan diagnosis, periksa service bulletin.
- Kecuali prosedur diagnostik menginstruksikan anda, JANGAN menghapus DTC.
- Jika terdapat masalah dengan starting system, lihat ke bagian starting system pada engine mechanical.
- Pastikan battery penuh.
- Pastikan kabel battery (+) (-) bersih dan kencang.
- Pastikan ECM ground bersih, kencang dan pada lokasinya.
- Pastikan ECM J1 & J2 harness connector bersih dan terhubung dengan baik. JANGAN mencoba men-start mesin dengan ECM harness connector dilepas. Pressure limiter valve akan terbuka.
- Pastikan ECM terminal bersih dan terhubung dengan baik.
- Pastikan perawatan kendaraan telah dikerjakan dengan cukup.
- Pastikan Fuel Injector ID Code Data telah di-program dengan benar.
- Pastikan fungsi immobilizer telah di-program dengan benar. (Jika dilengkapi)
- Jika terdapat fuel system DTC (P0087, P0088, P0089, P1093, P1094 or P1095) dan DTC lain, diagnosa sensor DTC, solenoid DTC, actuator DTC and relay DTC TERLEBIH DAHULU.

Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
1	Pasang Tech 2. Apakah Tech 2 ON?	—	Lihat ke Step 2	Lihat ke Tech 2 Tidak Menyala
2	1. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF. 2. Coba untuk mendapatkan komunikasi dengan control module di bawah ini. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engine control module (ECM)</li> <li>• Transmission control module (TCM) (Hanya A/T)</li> <li>• Immobilizer control unit (ICU) (Jika dilengkapi)</li> </ul> Apakah Tech 2 berkomunikasi dengan semua control module di atas?	—	Lihat ke Step 3	Lihat ke Tech 2 Tidak Komunikasi dengan Keyword 2000 Device
3	Coba hidupkan mesin. Apakah mesin hidup dan idle?	—	Lihat ke Step 4	Lihat ke Mesin Start tetapi Tidak Hidup
4	Pilih fungsi DTC display untuk control module berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engine control module (ECM)</li> <li>• Transmission control module (TCM) (Hanya A/T)</li> <li>• Immobilizer control unit (ICU) (Jika dilengkapi)</li> </ul> Apakah Tech 2 menampilkan adanya DTC?	—	Lihat ke Step 5	Lihat ke Step 13
5	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC P0601 (Symptom Code 1, 2, 3, 4 & 5)?	—	Lihat ke Applicable DTC	Lihat ke Step 6
6	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC P0562 (Symptom Code 1 & 2)?	—	Lihat ke Applicable DTC	Lihat ke Step 7
7	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC P1562 (Symptom Code 1 & 2)?	—	Lihat ke Applicable DTC	Lihat ke Step 8
8	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC? <ul style="list-style-type: none"> <li>• P1620 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> </ul>	—	Lihat ke Applicable DTC	Lihat ke Step 9
9	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC? <ul style="list-style-type: none"> <li>• P0219 (Symptom Code 0)</li> <li>• P0335 (Symptom Code 4 &amp; 8)</li> <li>• P0340 (Symptom Code 4 &amp; 8)</li> <li>• P1345 (Symptom Code 0)</li> </ul>	—	Lihat ke Applicable DTC	Lihat ke Step 10



Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
10	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC? <ul style="list-style-type: none"> <li>• P0090 (Symptom Code 6, 7 &amp; 8)</li> <li>• P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P0201-P0204 (Symptom Code 6)</li> <li>• P1261 (Symptom Code 1, 3, 5 &amp; 7)</li> <li>• P1262 (Symptom Code 1, 3, 5 &amp; 7)</li> <li>• P1263 (Symptom Code 8)</li> </ul>	—	Lihat ke <i>Applicable DTC</i>	Lihat ke <i>Step 11</i>
11	Apakah Tech 2 menampilkan ECM DTC? <ul style="list-style-type: none"> <li>• P0486 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P0488 (Symptom Code 5, 6 &amp; 7)</li> <li>• P1120 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1122 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1124 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1485 (Symptom Code 1 &amp; 2)</li> <li>• P1488 (Symptom Code 5, 6 &amp; 7)</li> </ul>	—	Lihat ke <i>Applicable DTC</i>	Lihat ke <i>Step 12</i>
12	Apakah ada kode lain dalam controller manapun yang belum terdiagnosa?	—	Lihat ke <i>Applicable DTC</i>	Lihat ke <i>Step 13</i>
13	Apakah keluhan customer pada automatic transmission?	—	Lihat ke <i>Diagnostic System Check Transmission Control</i>	Lihat ke <i>Step 14</i>
14	Apakah keluhan customer pada immobilizer system?	—	Lihat ke <i>Diagnostic System Check Immobilizer Control</i>	Lihat ke <i>Step 15</i>
15	1. Lihat kembali gejala berikut. 2. Lihat ke tabel diagnostik gejala berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Susah Hidup</li> <li>• Kasar, Tidak Stabil, atau Idle Tidak Benar dan Mati</li> <li>• Idle Tinggi</li> <li>• Cut Out, Misses</li> <li>• Surge/Chuggles</li> <li>• Kurang Tenaga, Sluggishness, atau Sponginess</li> <li>• Hesitation, Sag, Stumble</li> <li>• Knocking/ Suara Pembakaran</li> <li>• Bahan Bakar Boros</li> <li>• Asap Berlebihan (Asap Hitam)</li> <li>• Asap Berlebihan (Asap Putih)</li> </ul> Apakah anda menemukan dan memperbaiki masalah?	—	Sistem OK	Lihat ke <i>Intermittent Conditions</i>

## MESIN START TETAPI TIDAK HIDUP

### Deskripsi

Tabel diagnostik Mesin Start tetapi Tidak Hidup adalah sebuah pendekatan teratur untuk mengidentifikasi kondisi yang menyebabkan mesin tidak bisa hidup. Tabel diagnostik mengarahkan teknisi kepada diagnosa sistem yang benar. Tabel diagnostik mengasumsi kondisi berikut terpenuhi:

- Battery penuh dan terminal bersih dan kencang.
- Kecepatan start mesin normal.
- Fuel dalam fuel tank cukup.
- Tidak ada udara dalam fuel line.
- Filter (Air, Fuel) bersih.
- Fuse dan slow blow fuse normal.
- Pastikan fungsi immobilizer terprogram dengan benar.

### Bantuan Diagnostik

Jika kondisi intermittent dicurigai, lihat ke Kondisi Intermittent pada bagian ini.

Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
1	Apakah anda melakukan Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin?	—	Lihat ke <i>Step 2</i>	Lihat ke <i>Pemeriksaan Sistem Diagnostik – Kontrol Mesin</i>
2	1. Pasang Tech 2. 2. OFF-kan kunci kontak selama 30 detik. 3. Start mesin dalam waktu tertentu. 4. Monitor Diagnostic Trouble Code (DTC) Information dengan Tech 2. Apakah ada DTC yang menggagalkan ignition?	15 detik	Lihat ke <i>Diagnostic Trouble Code (DTC) List</i>	Lihat ke <i>Step 3</i>
3	1. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF. 2. Lihat parameter Suction Control Valve (SCV) Current dengan Tech 2. Apakah parameter SCV Current lebih dari nilai standar?	1300 mA	Lihat ke <i>Step 4</i>	Lihat ke <i>Step 11</i>
4	1. Pastikan fuel tank memiliki cukup fuel dan kualitas fuel baik (ambil contoh). 2. Lihat parameter Fuel Rail Pressure Difference dengan Tech 2 saat start mesin selama 5 detik. <b>Perhatian:</b> Jika Kendaraan kehabisan bahan bakar, udara akan terjebak dalam fuel system. Apakah parameter Fuel Rail Pressure Difference dalam nilai standar saat start?	-10 - 0 MPa / -1450 - 0 psi	Lihat ke <i>Step 6</i>	Lihat ke <i>Step 5</i>
5	1. Lepas suction control valve (SCV) harness connector. 2. Start kembali mesin. Apakah mesin hidup?	—	Lihat ke <i>Step 15</i>	Lihat ke <i>Diagnostic System Check Fuel System Check</i>

Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
6	Lihat parameter Synchronization Mode dengan Tech 2 saat start mesin selama 5 detik. Apakah parameter Synchronization Mode mengindikasikan "2" selama start?	—	Lihat ke <i>Step 7</i>	Lihat ke <i>Step 12</i>
7	1. Lepas engine cover. 2. Lakukan tes Injector Forced Drive dengan Tech 2. 3. Perintahkan setiap injector ON dan pastikan suara klik (suara kerja solenoid) untuk setiap injector. Apakah ada injector yang tidak menimbulkan suara klik (suara kerja solenoid), suara terganggu atau suara abnormal saat diperintahkan ON?	—	Lihat ke <i>Step 14</i>	Lihat ke <i>Step 8</i>
8	1. OFF-kan kunci kontak. 2. Lepas intake duct yang dihubungkan ke intake throttle (IT) valve assembly. 3. Periksa berikut ini dari kemungkinan penyebab IT valve macet. <ul style="list-style-type: none"> <li>IT valve terganggu oleh benda asing</li> <li>Deposit berlebihan pada throttle bore</li> <li>IT valve bengkok</li> </ul> <b>Perhatian:</b> Ganti IT valve jika ada rasa lengket saat butterfly valve digerakkan dengan tangan. 4. Perbaiki atau ganti jika perlu. Apakah masalah ditemukan dan diperbaiki?	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	Lihat ke <i>Step 9</i>
9	1. Periksa pembacaan normal pada key up untuk input sensor berikut: Lihat ke Tech 2 Data List atau kendaraan yang baik untuk menentukan nilai normal. <ul style="list-style-type: none"> <li>Coolant temperature sensor</li> <li>Intake air temperature (IAT) sensor</li> <li>Fuel temperature (FT) sensor</li> <li>Mass air flow (MAF) sensor</li> <li>Fuel rail pressure (FRP) sensor</li> <li>Intake throttle position (ITP) sensor</li> <li>EGR position sensor</li> </ul> 2. Perbaiki sirkuit atau ganti sensor seperlunya. Apakah masalah ditemukan dan diperbaiki?	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	Lihat ke <i>Step 10</i>

Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
10	<p>1. Kemungkinan penyebab lain untuk kondisi tidak hidup:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuel supply pump mechanical timing</li> <li>Intake tersumbat, exhaust atau catalytic converter tersumbat</li> <li>Kompresi mesin buruk</li> </ul> <p>2. Perbaiki seperlunya. Apakah masalah ditemukan dan diperbaiki?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	Lihat ke <i>Step 13</i>
11	<p>Perbaiki SCV control low circuit antara ECM (pin J1-50 dan J1-70 dari E-90 connector) dan SCV (pin 2 dari E50 connector) dari short ke ground. Apakah perbaikan selesai?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	—
12	<p>Inspect engine mechanical timing. Lihat ke <i>the Engine Mechanical Section</i>. Apakah perbaikan selesai?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	—
13	<p>Coba program kembali ECM. Lihat ke <i>Engine Control Module (ECM) Replacement /Restore Fuel Injector ID Code Date &amp; Immobilizer Programming (Jika dilengkapi)</i> pada bagian ini. Apakah masalah ditemukan dan diperbaiki?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	Lihat ke <i>Step 16</i>
14	<p><b>Penting:</b> Penggantian injector harus di-program. Ganti injector yang tidak menghasilkan bunyi klik (suara kerja solenoid), susra terganggu atau suara abnormal saat diperintahkan ON. Lihat ke <i>Fuel Injector Replacement /Restore Fuel Injector ID Code Data Programming</i> pada bagian ini. Apakah penggantian selesai?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	—
15	<p><b>Penting:</b> Penggantian fuel supply pump harus di-timing dengan mesin. Ganti fuel supply pump. Lihat ke <i>Fuel Supply Pump Replacement</i> pada bagian ini. <b>Perhatian:</b> Kerusakan fuel supply pump oleh benda asing dalam fuel dicurigai. Fuel filter cartridge juga diganti saat penggantian fuel supply pump. Lihat ke <i>the Fuel Filter Cartridge Replacement</i> pada bagian fuel system. Apakah penggantian selesai?</p>	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	—

Step	Tindakan	Nilai	Ya	Tidak
16	<b>Penting:</b> Penggantian ECM harus di-program. Ganti ECM. Lihat ke <i>Engine Control Module (ECM) Replacement /Restore Fuel Injector ID Code Date &amp; Immobilizer Programming (Jika dilengkapi)</i> pada bagian ini. Apakah penggantian selesai?	—	Lihat ke <i>Step 17</i>	—
17	1. Hubungkan kembali semua harness connector yang dilepas. 2. Hapus DTC dengan Tech 2. 3. OFF-kan kunci kontak 30 detik. 4. Coba untuk menghidupkan mesin. Apakah mesin hidup dan terus hidup?	—	Lihat ke <i>Step 18</i>	Lihat ke <i>Step 2</i>
18	Lihat DTC Information dengan Tech 2. Apakah terdapat DTC yang belum anda diagnosa?	—	Lihat ke <i>Diagnostic Trouble Code (DTC) List</i>	Sistem OK

DAFTAR DIAGNOSTIC TROUBLE CODE (DTC)

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0087 (0)	61	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure kurang dari 10 sampai 15MPa (1450 to 2180psi) dengan putaran mesin antara 200 dan 600RPM.</li></ul> ATAU <ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure kurang dari 15MPa (2180psi) selama 5 detik dengan putaran mesin diatas 600RPM.</li></ul>	Mesin mati	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Bahan bakar pada fuel tank sedikit atau tidak ada.</li><li>Bahan bakar bocor pada sisi tekanan tinggi.</li><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Fuel suction side kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P0088 (0)	62	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too High	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure lebih dari 197MPa (28570psi) selama lebih dari 5 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Fuel suction side kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P0088 (8)	62	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too High	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure lebih dari 200MPa (29000psi) selama lebih dari 5 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Fuel suction side kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P0089 (0)	62	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Pressure Regulator Performance Fuel Rail Pressure Too High	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P0090 (Symptom Code 6, 7 &amp; 8) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control duty lebih dari 26% atau commanded fuel supply kurang dari 15000mm3/sec, kemudian actual fuel rail pressure lebih tinggi dari desired pressure sebesar 20MPa (2900psi) selama lebih dari 20 detik dengan putaran mesin antara idle sampai 1200RPM.</li></ul> ATAU <ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure lebih tinggi dari desired pressure sebesar 40MPa (5800psi) selama lebih dari 20 detik dengan putaran mesin lebih tinggi dari 1500RPM.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P0090 (6)	64	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Low or High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control high circuit short ke massa, short ke battery atau ignition voltage selama 1 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control high circuit short ke massa, short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Symptom Code 8) mungkin juga ada.)</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-34: SCV high J1-54: SCV high	1-E50: SCV high
P0090 (7)	64	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Over Current	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control low circuit short ke battery atau ignition voltage.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control low circuit short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Symptom Code 8) mungkin juga ada.)</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-50: SCV low J1-70: SCV low	2-E50: SCV low
P0090 (8)	64	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Pressure Regulator Solenoid Control Circuit Invalid	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan Battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV operating current kurang dari 100mA, lebih dari 2450mA atau perbedaan antara desired current dan actual current lebih dari 1000mA selama 1.6 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control high circuit open circuit atau high resistance.</li><li>SCV control high circuit short ke massa, short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Symptom Code 6) mungkin juga ada.)</li><li>SCV control low circuit open circuit, high resistance atau short ke massa.</li><li>SCV control low circuit short ke battery atau ignition voltage. (P0090 (Symptom Code 7) mungkin juga ada.)</li><li>SCV internal coil open circuit</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.	J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	1-E50: SCV high 2-E50: SCV low

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0100 (1)	65	ON	Mass Air Flow (MAF) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery antara 11.5 – 16V.</li><li>Mesin hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MAF sensor signal voltage lebih dari 4.9V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi MAF sebesar 141g/s untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>MAF sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-40: Signal J1-43: Low reference	3-E47: Signal 2-E47: Low reference
P0100 (2)	65	ON	Mass Air Flow (MAF) Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery antara 11.5 – 16V.</li><li>Mesin hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>MAF sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi MAF sebesar 141g/s untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +12V feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke massa atau short ke low reference circuit.</li><li>Sensor harness connector poor connection. (P0110 (Symptom Code 1) mungkin juga ada.)</li><li>MAF sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-40: Signal J1-43: Low reference	1-E47: +12V feed 3-E47: Signal 2-E47: Low reference
P0110 (1)	23	ON	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup lebih dari 3 menit.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IAT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi IAT sebesar 10°C (50°F) untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit atau short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Sensor harness connector poor connection. (P0100 (Symptom Code 2) mungkin juga ada.)</li><li>IAT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> <p>Perhatian: IAT sensor terdapat pada mass air flow (MAF) sensor assembly.</p>	J1-41: Signal J1-61: Low reference	4-E47: Signal 5-E47: Low reference
P0110 (2)	23	ON	Intake Air Temperature (IAT) Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IAT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi IAT sebesar 10°C (50°F) untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke massa atau short ke low reference circuit.</li><li>IAT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> <p>Perhatian: IAT sensor terdapat pada mass air flow (MAF) sensor assembly.</p>	J1-41: Signal J1-61: Low reference	4-E47: Signal 5-E47: Low reference
P0115 (1)	14	ON	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup lebih dari 3 menit.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ECT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi ECT sebesar 10°C (50°F) untuk engine starting.</li><li>ECM menggunakan substitusi ECT sebesar 110°C (230°F) untuk engine running.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit atau short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>ECT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J-27: Signal J-26: Low reference	1-E41: Signal 2-E41: Low reference
P0115 (2)	14	ON	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ECT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi ECT sebesar 10°C (50°F) untuk engine starting.</li><li>ECM menggunakan substitusi ECT sebesar 110°C (230°F) untuk engine running.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke massa atau short ke low reference circuit.</li><li>ECT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J-27: Signal J-26: Low reference	1-E41: Signal 2-E41: Low reference
P0180 (1)	15	ON	Fuel Temperature Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup lebih dari 3 menit.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>FT sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi FT sebesar 10°C (50°F) untuk engine starting.</li><li>ECM menggunakan substitusi FT sebesar 95°C (203°F) untuk engine running.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit atau short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>FT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> <p>Perhatian: FT sensor terdapat pada fuel supply pump.</p>	J1-29: Signal J1-28: Low reference	2-E27: Signal 1-E27: Low reference
P0180 (2)	15	ON	Fuel Temperature Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>FT sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi FT sebesar 10°C (50°F) untuk engine starting.</li><li>ECM menggunakan substitusi FT sebesar 95°C (203°F) untuk engine running.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke massa atau short ke low reference circuit.</li><li>FT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> <p>Perhatian: FT sensor terdapat pada fuel supply pump.</p>	J1-29: Signal J1-28: Low reference	2-E27: Signal 1-E27: Low reference
P0193 (1)	63	ON	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>FRP sensor signal voltage lebih dari 4.75V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>FT sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li></ul> <p>Perhatian: Interface dari FRP sensor adalah pull-up type.</p>	J1-47: +5V reference J1-48: Signal J1-68: Signal J1-69: Low reference	3-E48: +5V reference 2-E48: Signal 1-E48: Low reference
P0193 (2)	63	ON	Fuel Rail Pressure (FRP) Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>FRP sensor signal voltage kurang dari 0.1V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit short ke massa atau short ke low reference circuit.</li><li>Sensor harness connector poor connection</li><li>FRP sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li></ul> <p>Perhatian: Interface dari FRP sensor adalah pull-up type.</p>	J1-47: +5V reference J1-48: Signal J1-68: Signal J1-69: Low reference	3-E48: +5V reference 2-E48: Signal 1-E48: Low reference
P0201 (6)	81	ON (Keep ON during same ignition cycle)	Cylinder No.1 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>Putaran mesin lebih rendah dari 2000RPM.</li><li>DTC P1261 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 1 injector drive atau solenoid coil control circuit open.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #1 fuel injector drive circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #1 fuel injector solenoid coil control circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #1 fuel injector internal solenoid coil open circuit.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-52: Drive J1-33: Control	2-E13: Drive 1-E13: Control

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0202 (6)	82	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Cylinder No.2 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>Putaran mesin kurang dari 2000RPM.</li><li>DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 2 injector drive atau solenoid coil control circuit open.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #2 fuel injector drive circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #2 fuel injector solenoid coil control circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #2 fuel injector internal solenoid coil open circuit.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-71: Drive J1-24: Control	2-E14: Drive 1-E14: Control
P0203 (6)	83	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Cylinder No.3 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>Putaran mesin kurang dari 2000RPM.</li><li>DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 3 injector drive atau solenoid coil control circuit open.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #3 fuel injector drive circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #3 fuel injector solenoid coil control circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #3 fuel injector internal solenoid coil open circuit.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-51: Drive J1-25: Control	2-E15: Drive 1-E15: Control
P0204 (6)	84	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Cylinder No.4 Injector Solenoid Control Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>Putaran mesin kurang dari 2000RPM.</li><li>DTC P1262 (Symptom Code 1,3,5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 4 injector drive atau solenoid coil control circuit open.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #4 fuel injector drive circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #4 fuel injector solenoid coil control circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Cylinder #4 fuel injector internal solenoid coil open circuit.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-72: Drive J1-53: Control	2-E16: Drive 1-E16: Control
P0219 (0)	13	ON	Engine Overspeed	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Putaran mesin lebih dari 5400RPM selama 1 detik.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Mesin overrunning.</li><li>Crankshaft position (CKP) sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li></ul>	-	-
P0335 (4)	43	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Crankshaft Position (CKP) Sensor No Pulse	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tidak ada CKP sensor pulse selama 1 detik</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor shield circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>CKP sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>CKP sensor ring rusak.</li></ul> <div>Perhatian: Interface dari CKP sensor adalah pull-up type.</div>	J1-37: +5V reference J1-58: Signal J1-39: Low reference J1-38: Shield	3-E52: +5V reference 2- - E52: Signal circuit 2-E-52: Low reference
P0335 (8)	43	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Crankshaft Position (CKP) Sensor Extra or Missing	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kelebihan atau kehilangan CKP sensor pulse 6 kali atau lebih selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor shield circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>CKP sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>CKP sensor ring rusak.</li></ul> <div>Perhatian: Interface dari CKP sensor adalah pull-up type.</div>	J1-37: +5V reference J1-58: Signal J1-39: Low reference J1-38: Shield	3-E52: +5V reference 2- - E52: Signal circuit 2-E-52: Low reference
P0340 (4)	41	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Camshaft Position (CMP) Sensor No Pulse	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P1345 (Symptom Code 0) tidak ada.</li><li>Crankshaft position (CKP) sensor signal ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tidak ada CMP sensor pulse selama 1 detik.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor shield circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>CMP sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>CMP sensor ring rusak.</li></ul> <div>Perhatian: Interface dari CMP sensor adalah pull-up type.</div>	J1-46: +5V reference J1-45: Signal J1-44: Low reference J1-64: Shield	3-E39: +5V reference 2- - E39: Signal circuit 2-E-39: Low reference



DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0340 (8)	41	ON pada ignition cycle selanjutnya (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Camshaft Position (CMP) Sensor Pulse Faulty or Invalid	<ul style="list-style-type: none"><li>Tegangan battery lebih dari 9V.</li><li>DTC P1345 (Symptom Code 0) tidak ada.</li><li>Crankshaft position (CKP) sensor signal ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kelebihan atau kehilangan CMP sensor pulse selama 1.5 detik</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke low reference, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor shield circuit open circuit, high resistance, short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>CMP sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>Pemasangan sensor tidak benar.</li><li>CMP sensor ring rusak.</li></ul> Perhatian: Interface dari CMP sensor adalah pull-up type.	J1-46: +5V reference J1-45: Signal J1-44: Low reference J1-64: Shield	3-E39: +5V reference 1-E39: Signal circuit 2-E-39: Low reference
P0380 (5)	66	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Glow Plug Relay Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>High voltage condition pada glow relay control circuit selama lebih dari 3 detik saat glow relay diperintahkan ON.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Glow relay control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Glow relay rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Glow relay diperintahkan OFF saat mesin hidup pada suhu air pendingin mesin mencapai 60°C (140°F) dan diperintahkan ON di bawah 55°C (131°F).	J2-37: Relay control	3-X5: Control
P0380 (6)	66	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Glow Plug Relay Control Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Low voltage condition pada glow relay control circuit selama lebih dari 3 detik saat glow relay diperintahkan OFF.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Glow relay battery feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Glow relay control circuit open circuit, high resistance atau short ke ground</li><li>Pemasangan Glow relay tidak benar.</li><li>Glow relay rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Glow relay diperintahkan OFF saat mesin hidup pada suhu air pendingin mesin mencapai 60°C (140°F) dan diperintahkan ON di bawah 55°C (131°F).	J2-37: Relay control	2-X5: Battery feed 3-X5: Control
P0486 (1)	44	ON	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve position sensor signal voltage lebih dari 4.75V.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>EGR valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: EGR valve position sensor terdapat pada EGR valve assembly.	J1-31: +5V reference J1-32: Signal J1-30: Low reference	1-E71: +5V reference 3-E71: Signal 2-E71: Low reference
P0486 (2)	44	ON	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve position sensor signal voltage kurang dari 0.1V.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>Sensor harness connector poor connection.</li><li>EGR valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: EGR valve position sensor terdapat pada EGR valve assembly.	J1-31: +5V reference J1-32: Signal J1-30: Low reference	1-E71: +5V reference 3-E71: Signal 2-E71: Low reference
P0486 (8)	44	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Position Sensor Performance	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage antara 12 – 16V.</li><li>DTC P0486 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>Desired EGR valve position pada stable condition.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve control duty cycle lebih dari 61%.</li><li>Perbedaan dari desired EGR valve position dan actual EGR valve position lebih dari 20%.</li><li>Kondisi di atas ada selama 5 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve macet.</li><li>EGR valve motor +12V feed circuit high resistance.</li><li>EGR valve motor control duty signal circuit high resistance.</li><li>Sensor +5V reference circuit high resistance.</li><li>Sensor signal circuit high resistance.</li><li>Sensor low reference circuit high resistance.</li><li>EGR valve position sensor rusak.</li><li>EGR valve motor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: EGR valve position sensor terdapat pada EGR valve assembly. Perhatian: EGR valve motor terdapat pada EGR valve assembly	J1-62: +12V feed J1-63: Duty signal J1-31: +5V reference J1-32: Signal J1-30: Low reference	4-E71: +12V feed 6-E71: Duty signal 1-E71: +5V reference 3-E71: Signal 2-E71: Low reference
P0487 (0)	38	ON	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V .</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari EGR valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 30 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0487 (3)	38	ON	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari EGR valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 60 detik total dalam ignition cycle yang sama.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0487 (5)	38	ON	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari EGR valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 120 detik total hasil akumulasi melebihi ignition cycle.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>EGR valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0488 (5)	37	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit High Voltage	■ Battery voltage lebih dari 9V.	■ EGR valve motor duty control circuit di-short ke voltage circuit selama 1 detik.	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	■ EGR valve motor control duty signal circuit short ke battery atau ignition voltage. ■ EGR valve motor control duty signal circuit dan +12V feed circuit short satu sama lain. ■ EGR valve rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: EGR valve motor terdapat pada EGR valve assembly.	J1-62: +12V feed J1-63: Duty signal	4-E71: +12V feed 6-E71: Duty signal
P0488 (6)	37	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit Open	■ Battery voltage lebih dari 9V.	■ EGR valve motor voltage feed circuit, atau motor duty control circuit open selama 1 detik.	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	■ EGR valve motor +12V feed circuit open circuit atau high resistance. ■ EGR valve motor control duty signal circuit open circuit atau high resistance. ■ EGR valve motor harness connector poor connection. ■ EGR valve rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: EGR valve motor terdapat pada EGR valve assembly.	J1-62: +12V feed J1-63: Duty signal	4-E71: +12V feed 6-E71: Duty signal
P0488 (7)	37	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Exhaust Gas Recirculation (EGR) Valve Motor Circuit Low Voltage	■ Battery voltage lebih dari 9V.	■ EGR valve motor voltage feed circuit, atau motor duty control circuit short ke ground selama 1 detik.	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	■ EGR valve motor +12V feed circuit short ground. ■ EGR valve motor control duty signal circuit short ke ground. ■ EGR valve rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: EGR valve motor terdapat pada EGR valve assembly.	J1-62: +12V feed J1-63: Duty signal	4-E71: +12V feed 6-E71: Duty signal
P0500 (0)	24	ON	Vehicle Speed Sensor (VS) Sensor Circuit No Pulse	■ Battery voltage lebih dari 9V. ■ Putaran mesin lebih dari 1000RPM. ■ Fuel injection quantity = 0mm3/st .	■ VS sensor signal tidak dihasilkan selama 5 detik.	-	-	-	-	■ Sensor +12V circuit open circuit atau high resistance. ■ Sensor signal circuit open circuit, short ke ground atau short ke battery atau ignition voltage. ■ Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance. ■ Sensor harness connector poor connection. ■ Gangguan electrical. ■ Gangguan magnetic. ■ VS sensor rusak. ■ ECM rusak. ■ ICU rusak. ■ Meter rusak.	J2-62: Signal	1-E44: +12V feed 3-E44 Signal 2-E44: Low reference 6-B-68: Signal input 8-B-68: Signal output
P0500 (8)	24	ON	Vehicle Speed Sensor (VS) Sensor Performance	■ Battery voltage lebih dari 9V.	■ Perubahan dari VS sensor signal tajam.	-	-	-	-	■ Sensor +12V circuit open circuit atau high resistance. ■ Sensor signal circuit open circuit, short ke ground atau short ke battery atau ignition voltage. ■ Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance. ■ Sensor harness connector poor connection. ■ Instrument panel cluster (meter assembly) rusak. ■ Gangguan electrical. ■ Gangguan magnetic. ■ VS sensor rusak. ■ ECM rusak. ■ ICU rusak.	J2-62: Signal	1-E44: +12V feed 3-E44 Signal 2-E44: Low reference 6-B-68: Signal input 8-B-68: Signal output
P0562 (1)	35	ON	Battery Voltage High	■ Ignition voltage lebih dari 9V.	■ Battery voltage feed circuit voltage lebih dari 16V selama 5 detik.	-	-	-	-	■ "Jump Starting" tidak benar. ■ Charging system rusak. ■ ECM rusak.	-	-
P0562 (2)	35	ON	Battery Voltage Low	-	■ Battery voltage feed circuit voltage kurang dari 8V selama 20 detik.	-	-	-	-	■ Charging system rusak. ■ Battery lemah. ■ Battery voltage feed circuit high resistance. ■ ECM rusak.	J2-73: +12V feed	-
P0601 (1)	96	ON	ECM Program Code Checksum	-	■ Total penjumlahan dari ROM data tidak sama dengan registered value.	-	-	-	-	■ ECM rusak. ■ Massa ECM high resistance atau kurang kencang.	-	-
P0601 (2)	97	ON	ECM Calibration Checksum	-	■ Total penjumlahan ROM data tidak sama dengan registered calibration value.	-	-	-	-	■ ECM rusak. ■ Massa ECM high resistance atau kurang kencang.	-	-
P0601 (3)	95	ON	ECM Memory Failure	-	■ Learning data rusak dalam EEPROM.	-	-	-	-	■ ECM rusak. ■ Massa ECM high resistance atau kurang kencang.	-	-
P0601 (4)	98	ON	ECM Memory Failure	-	■ VIN data rusak atau immobilizer data rusak dalam EEPROM.	-	-	-	-	■ ECM rusak. ■ Massa ECM high resistance atau kurang kencang.	-	-
P0601 (5)	99	ON	ECM Memory Failure	-	■ Injector ID code data rusak dalam EEPROM.	-	-	-	-	■ ECM rusak. ■ Massa ECM high resistance atau kurang kencang.	-	-
P0611 (0)	47	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Low Voltage	■ Ignition voltage lebih dari 9V. ■ Mesin tidak hidup.	■ Common 1 charge up voltage kurang dari 100V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.	-	-
P0611 (1)	47	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Interface High Voltage	■ Ignition voltage lebih dari 9V. ■ Mesin tidak hidup.	■ Charge up voltage monitoring circuit mendeteksi bahwa common 1 charge up voltage lebih dari 150V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.	-	-
P0611 (2)	47	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 Interface Low Voltage	■ Ignition voltage lebih dari 9V. ■ Mesin tidak hidup.	■ Charge up voltage monitoring circuit mendeteksi bahwa common 1 charge up voltage kurang dari 100V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.	-	-
P0612 (0)	48	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Low Voltage	■ Ignition voltage lebih dari 9V. ■ Mesin tidak hidup.	■ Common 2 charge up voltage kurang dari 100V.	Dibatasi	-	-	-	■ ECM rusak.	-	-

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P0612 (1)	48	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Interface High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Charge up voltage monitoring circuit mendeteksi bahwa common 2 charge up voltage lebih dari 150V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0612 (2)	48	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 2 Interface Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Charge up voltage monitoring circuit mendeteksi bahwa common 2 charge up voltage kurang dari 100V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0613 (1)	49	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Supply voltage ke charge up circuit lebih dari 20V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0613 (2)	49	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Supply voltage ke charge up circuit kurang dari 9V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0613 (8)	49	ON	Fuel Injector Solenoid Control Module Group 1 & 2 Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Engine is not running.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 1 dan common 2 charge up voltage kurang dari 90V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P0650 (5)	77	ON	Malfunction Indicator Lamp (MIL) Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>High voltage condition pada MIL control circuit selama lebih dari 2 detik saat MIL diperintahkan ON.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>MIL control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Instrument panel cluster (meter assembly) rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>ICU rusak.</li></ul>	J2-57: Control	17-B24:Control 7-B-68: Request signal
P0650 (6)	77	OFF	Malfunction Indicator Lamp (MIL) Control Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Low voltage condition pada MIL control circuit selama lebih dari 2 detik saat MIL diperintahkan OFF.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>MIL battery feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>MIL control circuit open circuit, high resistance atau short ke ground.</li><li>Hubungan harness connector tidak baik.</li><li>Lampu MIL rusak.</li><li>ECM rusak.</li><li>ICU rusak.</li></ul>	J2-57: Control	30-B24: +12V feed 17-B24:Control 7-B-68: Request signal
P1093 (0)	61	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV control duty kurang dari 54% atau commanded fuel supply lebih dari 600mm3/sec, kemudian actual fuel rail pressure lebih rendah dari desired pressure sebesar 10MPa (1450psi) selama lebih dari 5 detik saat putaran mesin idle.</li><li>ATAU</li><li>Actual fuel rail pressure lebih rendah dari desired pressure sebesar 20MPa (2900psi) selama lebih dari 5 detik saat putaran mesin lebih besar dari 1200RPM.</li></ul>	Mesin mati	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Bahan bakar dalam fuel tank kurang atau tidak ada.</li><li>Bahan bakar bocor pada sisi high pressure.</li><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Sisi Fuel suction kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li><li>Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.</li></ul>	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P1094 (0)	61	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Engine coolant temperature lebih dari 50°C (122°F).</li><li>Perbedaan antara desired engine idle speed dan actual idle speed lebih rendah dari 50RPM.</li><li>Kecepatan kendaraan = 0km/h (0MPH).</li><li>Accelerator pedal position = 0%.</li><li>DTC P0115 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2 tidak ada.</li><li>DTC P0500 (Symptom Code 0 &amp; 8) tidak ada.</li><li>DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak ada.</li><li>Putaran mesin antara 650 dan 800RPM.</li><li>Fuel injection quantity antara 10 dan 30mm3/st.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>SCV commanded fuel lebih dari 6000mm3/sec selama 10 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Bahan bakar dalam fuel tank kurang atau tidak ada.</li><li>Tekanan pembukaan pressure limiter valve jatuh.</li><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Sisi Fuel suction kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li><li>Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.</li></ul>	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P1094 (8)	61	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Rail Pressure (FRP) Too Low	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Putaran mesin lebih dari 1500RPM.</li><li>Kecepatan kendaraan lebih dari lebih dari 3km/h (4.8MPH).</li><li>Accelerator pedal position = 0%.</li><li>Fuel injection quantity = 0mm3/st.</li><li>DTC P1095 (Symptom Code 0) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Actual fuel rail pressure jatuh dengan tajam lebih dari 12MPa (1740psi) saat engine fuel cut operation.</li></ul>	Mesin mati	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Bahan bakar dalam fuel tank kurang atau tidak ada.</li><li>Tekanan pembukaan pressure limiter valve jatuh.</li><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Sisi Fuel suction kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li><li>Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly.</li></ul>	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1095 (0)	67	ON  (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Fuel Pressure Limiter Activation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>DTC P0193 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fuel rail pressure turun dengan cepat dari lebih dari 190MPa (27560psi) sampai kurang dari 80MPa (11600psi), dan kemudian perbedaan dari actual fuel rail pressure lebih dari 30MPa (4350psi).</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Bahan bakar dalam fuel tank kurang atau tidak ada.</li><li>Suction control valve (SCV) macet.</li><li>Fuel injector rusak.</li><li>Sisi Fuel suction kendor, bengkok atau tersumbat.</li><li>Fuel filter rusak atau tersumbat.</li><li>Terlalu banyak udara pada fuel suction side.</li><li>Fuel rail pressure (FRP) sensor rusak.</li><li>FRP sensor circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>FRP sensor circuit high resistance.</li><li>SCV circuit kadang open circuit atau poor connection.</li><li>SCV circuit high resistance.</li><li>Fuel supply pump rusak.</li></ul> Perhatian: SCV terdapat pada fuel supply pump assembly	J1-47: FRP sensor +5V reference J1-48: FRP sensor signal J1-68: FRP sensor signal J1-69: FRP sensor low reference J1-34: SCV high J1-54: SCV high J1-50: SCV low J1-70: SCV low	3-E48: FRP sensor +5V reference 2-E48: FRP sensor signal 1-E48: FRP sensor low reference 1-E50: SCV high 2-E50: SCV low
P1099 (5)	69	ON	Fuel Pump Relay Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>High voltage condition pada fuel pump relay control circuit selama lebih dari 1 detik saat fuel pump relay diperintahkan ON.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Fuel pump relay control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Fuel pump relay rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Fuel pump relay diperintahkan ON selama 12 detik saat ignition ON dengan mesin OFF.	J1-66: Relay control	5-X13: Control
P1099 (6)	69	ON	Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Low voltage condition pada fuel pump relay control circuit selama lebih dari 1 detik saat fuel pump relay diperintahkan OFF.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Fuel pump relay battery feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Fuel pump relay control circuit open circuit, high resistance atau short ke ground</li><li>Pemasangan fuel pump relay tidak benar.</li><li>Fuel pump relay rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Fuel pump relay diperintahkan ON selama 12 detik saat ignition ON dengan mesin OFF.	J1-66: Relay control	3-X13: Battery feed 5-X13: Control
P1105 (1)	86	ON	Barometric Pressure (BARO) Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>BARO Sensor signal voltage lebih dari 4.75V selama 3 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi BARO 101KPa (14.5psi) untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Hubungan sensor harness connector tidak baik.</li><li>BARO sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-19: +5V reference J1-18: Signal J1-17: Low reference	3-E40: +5V reference 2-E40: Signal 1-E40: Low reference
P1105 (2)	86	ON	Barometric Pressure (BARO) Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>BARO sensor signal voltage kurang dari 0.1V selama 3 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	<ul style="list-style-type: none"><li>ECM menggunakan substitusi BARO 101KPa (14.5psi) untuk engine control.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>Hubungan sensor harness connector tidak baik.</li><li>BARO sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-19: +5V reference J1-18: Signal J1-17: Low reference	3-E40: +5V reference 2-E40: Signal 1-E40: Low reference
P1120 (1)	21	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 signal voltage lebih dari 4.85V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Jika terdapat salah satu APP sensor DTC, ECM akan menggunakan dua sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika terdapat dua APP sensor DTC, ECM akan menggunakan satu sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika ketiga APP sensor di luar range, APP indicated angle ditetapkan pada 13% (M/T) atau 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Hubungan APP sensor harness connector tidak baik.</li><li>APP sensor 1 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 1 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: +5V reference J2-12: Signal J2-27: Low reference	10-C40: +5V reference 5-C40: Signal 4-C40: Low reference
P1120 (2)	21	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1 Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 signal voltage kurang dari 0.15V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Jika terdapat salah satu APP sensor DTC, ECM akan menggunakan dua sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika terdapat dua APP sensor DTC, ECM akan menggunakan satu sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika ketiga APP sensor di luar range, APP indicated angle ditetapkan pada 13% (M/T) atau 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>APP sensor 1 signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>Hubungan APP sensor harness connector tidak baik.</li><li>APP sensor 1 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 1 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: +5V reference J2-12: Signal J2-27: Low reference	10-C40: +5V reference 5-C40: Signal 4-C40: Low reference

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1121 (8)	91	ON  (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1-2 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1120 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1122 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 dan 2 lebih dari 40% di luar range satu sama lain.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>APP sensor 1, 2 atau 3 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Peringatan: APP sensor 1, 2 atau 3 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: APP 1 +5V reference J2-12: APP 1 Signal J2-27: APP 1 Low reference J2-9: APP 2 +5V reference J2-10: APP 2 Signal J2-25: APP 2 Low reference J2-7: APP 3 +5V reference J2-8: APP 3 Signal J2-23: APP 3 Low reference	10-C40: APP1 +5V reference 5-C40: APP 1 Signal 4-C40: APP 1 Low reference 8-C40: APP 2 +5V reference 9-C40: APP 2 Signal 3-C40: APP 2 Low reference 1-C40: APP 3 +5V reference 6-C40: APP 3 Signal 7-C40: APP 3 Low reference
P1122 (1)	22	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 2 signal voltage lebih dari 4.85V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Jika terdapat salah satu APP sensor DTC, ECM akan menggunakan dua sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika terdapat dua APP sensor DTC, ECM akan menggunakan satu sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika ketiga APP sensor di luar range, APP indicated angle ditetapkan pada 13% (M/T) atau 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 2 signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>APP sensor harness connector poor connection.</li><li>APP sensor 2 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 2 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: Interface dari APP sensor 2 adalah pull-up type.	J2-9: +5V reference J2-10: Signal J2-25: Low reference	8-C40: +5V reference 9-C40: Signal 3-C40: Low reference
P1122 (2)	22	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2 Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1622 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 2 signal voltage kurang dari 0.15V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>If one APP sensor DTC is set, the ECM will use the remaining two APP sensors to calculate pedal angle.</li><li>If two APP sensors are out of range, the ECM will use the remaining one APP sensor to calculate pedal angle.</li><li>If all three APP sensors are out of range, the APP indicated angle is fixed at 13% (M/T) or 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 2 +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>APP sensor 2 signal circuit short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>APP sensor harness connector poor connection.</li><li>APP sensor 2 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 2 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: Interface dari APP sensor 2 adalah pull-up type.	J2-9: +5V reference J2-10: Signal J2-25: Low reference	8-C40: +5V reference 9-C40: Signal 3-C40: Low reference
P1123 (8)	92	ON  (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 2-3 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1122 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1124 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 2 dan 3 lebih dari 40% di luar range satu sama lain.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>APP sensor 1, 2 atau 3 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Peringatan: APP sensor 1, 2 atau 3 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: APP 1 +5V reference J2-12: APP 1 Signal J2-27: APP 1 Low reference J2-9: APP 2 +5V reference J2-10: APP 2 Signal J2-25: APP 2 Low reference J2-7: APP 3 +5V reference J2-8: APP 3 Signal J2-23: APP 3 Low reference	10-C40: APP1 +5V reference 5-C40: APP 1 Signal 4-C40: APP 1 Low reference 8-C40: APP 2 +5V reference 9-C40: APP 2 Signal 3-C40: APP 2 Low reference 1-C40: APP 3 +5V reference 6-C40: APP 3 Signal 7-C40: APP 3 Low reference
P1124 (1)	33	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 signal circuit voltage lebih dari 4.85V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Jika terdapat salah satu APP sensor DTC, ECM akan menggunakan dua sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika terdapat dua APP sensor DTC, ECM akan menggunakan satu sisa APP sensor untuk mengkalkulasikan sudut pedal.</li><li>Jika ketiga APP sensor di luar range, APP indicated angle ditetapkan pada 13% (M/T) atau 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 signal circuit open circuit, high resistance, short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>APP sensor harness connector poor connection.</li><li>APP sensor 3 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 3 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: Interface dari APP sensor 3 adalah pull-up type.	J2-7: +5V reference J2-8: Signal J2-23: Low reference	1-C40: +5V reference 6-C40: Signal 7-C40: Low reference
P1124 (2)	33	ON	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 3 Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 signal circuit voltage kurang dari 0.15V.</li></ul>	Dibatasi	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>If one APP sensor DTC is set, the ECM will use the remaining two APP sensors to calculate pedal angle.</li><li>If two APP sensors are out of range, the ECM will use the remaining one APP sensor to calculate pedal angle.</li><li>If all three APP sensors are out of range, the APP indicated angle is fixed at 13% (M/T) or 7% (A/T).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 3 +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>APP sensor 3 signal circuit short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>APP sensor harness connector poor connection.</li><li>APP sensor 3 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: APP sensor 3 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: Interface dari APP sensor 3 adalah pull-up type.	J2-7: +5V reference J2-8: Signal J2-23: Low reference	1-C40: +5V reference 6-C40: Signal 7-C40: Low reference

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Sub System Status		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1125 (8)	93	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Accelerator Pedal Position (APP) Sensor 1-3 Correlation	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1120 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1124 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 dan 3 lebih dari 40% di luar range satu sama lain.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>APP sensor 1 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 1 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 2 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 +5V reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 signal circuit high resistance.</li><li>APP sensor 3 low reference circuit high resistance.</li><li>APP sensor connector poor connection.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>APP sensor 1, 2 atau 3 rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Peringatan: APP sensor 1, 2 atau 3 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: APP 1 +5V reference J2-12: APP 1 Signal J2-27: APP 1 Low reference J2-9: APP 2 +5V reference J2-10: APP 2 Signal J2-25: APP 2 Low reference J2-7: APP 3 +5V reference J2-8: APP 3 Signal J2-23: APP 3 Low reference	10-C40: APP1 +5V reference 5-C40: APP 1 Signal 4-C40: APP 1 Low reference 8-C40: APP 2 +5V reference 9-C40: APP 2 Signal 3-C40: APP 2 Low reference 1- C40: APP 3 +5V reference 6-C40: APP 3 Signal 7-C40: APP 3 Low reference
P1173 (0)	16	ON	Engine Overheat	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>DTC P0115 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ECT lebih dari 110°C (230°F) selama 5 detk.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Mesin overheat.</li><li>Engine cooling system bermasalah.</li><li>Engine coolant temperature (ECT) sensor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1201 (5)	94	ON	Accelerator Pedal Position (APP) PWM Output High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>High voltage condition pada APP PWM output circuit selama lebih dari 3 detik.</li></ul>	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>TCM menahan gigi terpilih saat DTC di-set selama kendaraan berjalan dan mencegah lock-up.</li><li>TCM mematikan semua shift solenoid dan gigi pada gigi 3<sup>rd</sup>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP PWM output circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>TCM rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J2-56: PWM output	A-16: PWM input
P1201 (6)	94	ON	Accelerator Pedal Position (APP) PWM Output Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Low voltage condition pada APP PWM output circuit selama lebih dari 3 detik.</li></ul>	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>TCM menahan gigi terpilih saat DTC di-set selama kendaraan berjalan dan mencegah lock-up.</li><li>TCM mematikan semua shift solenoid dan gigi pada gigi 3<sup>rd</sup>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>APP PWM output circuit open circuit, high resistance atau short ke ground circuit.</li><li>Hubungan harness connector tidak baik.</li><li>TCM rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J2-56: PWM output	A-16: PWM input
P1261 (1)	87	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Load Short	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 1 injector drive circuit di-short ke cylinder No. 1 atau Limited No. 4 injector solenoid coil control circuit.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-.	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #1 fuel injector drive circuit short ke #1 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #4 fuel injector drive circuit short ke #4 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #1 fuel injector drive circuit short ke #4 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #4 fuel injector drive circuit short ke #1 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #1 fuel injector rusak.</li><li>Cylinder #4 fuel injector rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-52: #1 Drive J1-33: #1 Control J1-72: #4 Drive J1-53: #4 Control	2-E13: #1 Drive 1- E13: #1 Control 2-E16: #4 Drive 1- E16: #4 Control
P1261 (3)	87	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Control Short	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>DTC P0201 (Symptom Code 6) tidak ada.</li><li>DTC P0204 (Symptom Code 6) tidak ada.</li><li>DTC P0611 (Symptom Code 0, 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P0613 (Symptom Code 1, 2 &amp; 8) tidak ada.</li><li>DTC P1261 (Symptom Code 1, 5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 1 dan No. 4 injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 1 dan No. 4 injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-33: #1 Control J1-53: #4 Control	1- E13: #1 Control 1- E16: #4 Control
P1261 (5)	87	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 1 injector drive circuit, atau cylinder No. 1 atau No. 4 injector solenoid control circuit di-short ke voltage circuit.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #1 fuel injector drive circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #4 fuel injector drive circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #1 fuel injector solenoid coil control circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #4 fuel injector solenoid coil control circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-52: #1 Drive J1-33: #1 Control J1-72: #4 Drive J1-53: #4 Control	2-E13: #1 Drive 1- E13: #1 Control 2-E16: #4 Drive 1- E16: #4 Control
P1261 (7)	87	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 1 Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 1 injector drive circuit, atau cylinder No. 1 atau No. 4 injector solenoid control circuit di-short ke ground.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #1 fuel injector drive circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #4 fuel injector drive circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #1 fuel injector solenoid coil control circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #4 fuel injector solenoid coil control circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #1 fuel injector rusak.</li><li>Cylinder #4 fuel injector rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-52: #1 Drive J1-33: #1 Control J1-72: #4 Drive J1-53: #4 Control	2-E13: #1 Drive 1- E13: #1 Control 2-E16: #4 Drive 1- E16: #4 Control
P1262 (1)	88	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Load Short	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 2 injector drive circuit di- short ke cylinder No. 2 atau No. 3 injector solenoid coil control circuit.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #2 fuel injector drive circuit short ke #2 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #3 fuel injector drive circuit short ke #3 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #2 fuel injector drive circuit short ke #3 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>Cylinder #3 fuel injector drive circuit short ke #2 fuel injector solenoid coil control circuit.</li><li>cylinder #2 fuel injector rusak.</li><li>cylinder #3 fuel injector rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-71: #2 Drive J1-24: #2 Control J1-51: #3 Drive J1-25: #3 Control	2-E14: #2 Drive 1-E14: #2 Control 2-E15: #3 Drive 1-E15: #3 Control

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1262 (3)	88	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Control Short	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin hidup.</li><li>DTC P0202 (Symptom Code 6) tidak ada.</li><li>DTC P0203 (Symptom Code 6) tidak ada.</li><li>DTC P0612 (Symptom Code 0, 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P0613 (Symptom Code 1, 2 &amp; 8) tidak ada.</li><li>DTC P1262 (Symptom Code 1, 5 &amp; 7) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder No. 2 dan No. 3 injector solenoid coil control circuit di- short satu sama lain.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #2 dan #3 injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-24: #2 Control J1-25: #3 Control	1-E14: #2 Control 1-E15: #3 Control
P1262 (5)	88	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 2 injector drive circuit, atau cylinder No. 2 atau No. 3 injector solenoid control circuit di-short ke voltage circuit.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #2 fuel injector drive circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #3 fuel injector drive circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #2 fuel injector solenoid coil control circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Cylinder #3 fuel injector solenoid coil control short ke battery atau ignition voltage.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-71: #2 Drive J1-24: #2 Control J1-51: #3 Drive J1-25: #3 Control	2-E14: #2 Drive 1-E14: #2 Control 2-E15: #3 Drive 1-E15: #3 Control
P1262 (7)	88	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Positive Voltage Circuit Group 2 Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Mesin tidak hidup.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Common 2 injector drive circuit, atau cylinder No. 2 atau No. 3 injector solenoid control circuit di-short ke ground.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #2 fuel injector drive circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #3 fuel injector drive circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #2 fuel injector solenoid coil control circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #3 fuel injector solenoid coil control circuit short ke ground.</li><li>Cylinder #2 fuel injector rusak.</li><li>Cylinder #3 fuel injector rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-71: #2 Drive J1-24: #2 Control J1-51: #3 Drive J1-25: #3 Control	2-E14: #2 Drive 1-E14: #2 Control 2-E15: #3 Drive 1-E15: #3 Control
P1263 (8)	89	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Injector Circuit Short Across Group 1 & Group 2	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Putaran mesin lebih rendah dari 2000RPM.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Injector drive circuit, atau injector solenoid control circuit di-short ke bank.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Cylinder #1 dan #2 fuel injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #1 dan #3 fuel injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #2 dan #4 fuel injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #3 dan #4 fuel injector solenoid coil control circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #1 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #2 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #1 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #3 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #2 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #4 fuel injector dive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #3 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #1 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #3 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #4 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #4 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #2 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #4 fuel injector solenoid coil control circuit dan cylinder #3 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #1 dan #2 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #1 dan #3 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #2 dan #4 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>Cylinder #3 dan #4 fuel injector drive circuit di-short satu sama lain.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-52: #1 Drive J1-33: #1 Control J1-72: #4 Drive J1-53: #4 Control J1-71: #2 Drive J1-24: #2 Control J1-51: #3 Drive J1-25: #3 Control	2-E13: #1 Drive 1-E13: #1 Control 2-E16: #4 Drive 1-E16: #4 Control 2-E14: #2 Drive 1-E14: #2 Control 2-E15: #3 Drive 1-E15: #3 Control
P1345 (0)	42	ON (Tetap ON selama ignition cycle yang sama)	Crankshaft Position & Camshaft Position Signal Off Phase	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Putaran mesin lebih tinggi dari 100RPM.</li><li>DTC P0335 (Symptom Code 4, 8 &amp; A) tidak ada.</li><li>DTC P0340 (Symptom Code 4, 8 &amp; A) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CKP dan CMP sensor signal dengan no synchronization selama 3 detik.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Engine mechanical timing tidak benar.</li></ul>	-	-
P1480 (5)	58	ON	Swirl Control Solenoid Valve Control Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>High voltage condition pada swirl control solenoid valve control circuit selama lebih dari 1 detik saat solenoid valve diperintahkan ON.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Swirl control solenoid valve control circuit short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Swirl control solenoid valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-67: Control	1-E67:Control
P1480 (6)	58	ON	Swirl Control Solenoid Valve Control Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>Ignition switch ON.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Low voltage condition pada swirl control solenoid valve control circuit selama lebih dari 1 detik saat solenoid valve diperintahkan OFF.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Swirl control solenoid valve voltage feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Swirl control solenoid valve control circuit open circuit, high resistance atau short ke ground.</li><li>Hubungan harness connector tidak baik.</li><li>swirl control solenoid valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J1-67: Control	2-E67: +12V feed 1-E67:Control
P1485 (1)	74	ON	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT Valve position sensor signal voltage lebih dari 4.75V.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor signal circuit short ke +5V reference circuit, short ke battery atau ignition voltage circuit.</li><li>Sensor low reference circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Hubungan sensor harness connector tidak baik.</li><li>intake throttle valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> <p>Perhatian: Intake throttle valve position sensor terdapat pada intake throttle valve assembly.</p>	J1-36: +5V reference J1-57: Signal J1-35: Low reference	6-E38: +5V reference 5-E38: Signal 3-E38: Low reference

DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1485 (2)	74	ON	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT valve position sensor signal voltage kurang dari 0.1V.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensor +5V reference circuit open circuit, high resistance.</li><li>Sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground atau short ke low reference circuit.</li><li>Hubungan sensor harness connector tidak baik.</li><li>Intake throttle valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Intake throttle valve position sensor terdapat pada intake throttle valve assembly.	J1-36: +5V reference J1-57: Signal J1-35: Low reference	6-E38: +5V reference 5-E38: Signal 3-E38: Low reference
P1485 (8)	74	ON (Keep ON during same ignition cycle)	Intake Throttle (IT) Valve Position Sensor Performance	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage antara 11 – 16V.</li><li>DTC P1485 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>DTC P1624 (Symptom Code 1 &amp; 2) tidak ada.</li><li>Desired ITP pada kondisi stabil.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT valve control duty cycle lebih dari 51%.</li><li>Perbedaan dari desired IT valve dan actual IT valve lebih dari 20%.</li><li>Kondisi di atas terpenuhi selama 5 detik.</li></ul>	-	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve macet.</li><li>Intake throttle valve motor +12V feed circuit high resistance.</li><li>Intake throttle valve motor control duty signal circuit high resistance.</li><li>Sensor +5V reference circuit high resistance.</li><li>Sensor signal circuit high resistance.</li><li>Sensor low reference circuit high resistance.</li><li>Intake throttle valve position sensor rusak.</li><li>Intake throttle valve motor rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Intake throttle valve position sensor terdapat pada intake throttle valve assembly. Perhatian: Intake throttle valve motor terdapat pada intake throttle valve assembly.	J1-55: +12V feed J1-56: Duty signal J1-36: +5V reference J1-57: Signal J1-35: Low reference	2-E38: +12V feed 1-E38: Duty signal 6-E38: +5V reference 5-E38: Signal 3-E38: Low reference
P1487 (0)	73	ON	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari IT valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 30 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1487 (3)	73	ON	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari IT valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 60 detik total selama ignition cycle yang sama.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1487 (5)	73	ON	Intake Throttle (IT) Valve Motor Control Circuit	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatur dari IT valve drive circuit lebih besar dari 140°C (248°F) selama lebih dari 120 detik total hasil akumulasi melebihi ignition cycle.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve macet.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1488 (5)	72	ON (Keep ON during same ignition cycle)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit High Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT valve control duty circuit di-short ke voltage circuit selama 1 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve motor control duty signal circuit short ke battery atau ignition voltage.</li><li>Intake throttle valve motor control duty signal circuit dan +12V feed circuit di-short satu sama lain.</li><li>Intake throttle valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Intake throttle valve motor terdapat pada intake throttle valve assembly.	J1-55: +12V feed J1-56: Duty signal	2-E38: +12V feed 1-E38: Duty signal
P1488 (6)	72	ON (Keep ON during same ignition cycle)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit Open	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT motor voltage feed circuit, atau motor control circuit open selama 1 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve motor +12V feed circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Intake throttle valve motor control duty signal circuit open circuit atau high resistance.</li><li>Hubungan intake throttle valve motor harness connector tidak baik.</li><li>Intake throttle valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Intake throttle valve motor terdapat pada intake throttle valve assembly.	J1-55: +12V feed J1-56: Duty signal	2-E38: +12V feed 1-E38: Duty signal
P1488 (7)	72	ON (Keep ON during same ignition cycle)	Intake Throttle (IT) Valve Motor Circuit Low Voltage	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IT valve motor voltage feed circuit, atau motor control circuit di-short ke ground selama 1 detik.</li></ul>	Dibatasi	Dicegah	Dicegah	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Intake throttle valve motor +12V feed circuit short ke ground.</li><li>Intake throttle valve motor control duty signal circuit short ke ground.</li><li>Intake throttle valve rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul> Perhatian: Intake throttle valve motor terdapat pada intake throttle valve assembly.	J1-55: +12V feed J1-56: Duty signal	2-E38: +12V feed 1-E38: Duty signal
P1562 (1)	36	ON	Ignition Voltage High	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage feed circuit voltage lebih dari 16V selama 5 detik.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>“Jump Starting” tidak benar.</li><li>Charging system rusak.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1562 (2)	36	ON	Ignition Voltage Low	<ul style="list-style-type: none"><li>Battery voltage lebih dari 9V.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ignition voltage feed circuit voltage antara 1 dan 8V selama 5 detik.</li></ul>	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Charging system rusak.</li><li>Battery lemah.</li><li>Ignition voltage feed circuit high resistance.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	J2-72: Ignition SW Signal	-
P1610 (0)	76	ON	Immobilizer Function Not Programmed	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Immobilizer security code dan secret key tidak di-program.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Fungsi immobilizer tidak di-program ke dalam ECM.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-
P1611 (0)	78	ON	Wrong Security Code Entered	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Immobilizer security code yang di-program salah.</li></ul>	Dibatasi	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"><li>Memprogram ECM dengan security code yang salah.</li><li>Gangguan electrical.</li><li>Gangguan magnetic.</li><li>ECM rusak.</li></ul>	-	-



DTC (Symptom Code)	Flash Code	Status MIL	Nama DTC pada Tech 2	Kondisi untuk menampilkan DTC	Kondisi untuk pengesetan DTC	Fail-Safe (Back-up)				Kemungkinan Penyebab	Terminal Konektor ECM Yang Berhubungan	Terminal Konektor Sensor/ Actuator/ Switch Yang Berhubungan
						Jumlah Fuel Injection	Status Sub Sistem		Status Kontrol Lain			
							EGR Control	Intake Throttle Control				
P1612 (0)	79	ON	Immobilizer Wrong Signal	-	■ Immobilizer response signal yang salah diterima.	Dicegah	-	-	-	■ Transponder key yang digunakan salah. ■ Gangguan electrical. ■ Gangguan magnetic. ■ ECM rusak. ■ ICU rusak.	-	-
P1613 (0)	7 & 10	ON	Immobilizer No Signal	-	■ ECM tidak mendeteksi immobilizer response signal dari ICU.	Dicegah	-	-	-	■ MIL control circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke battery atau ignition voltage. ■ Vehicle speed sensor signal circuit open circuit, high resistance, short ke ground, short ke battery atau ignition voltage. ■ Hubungan harness connector tidak baik. ■ Gangguan electrical. ■ Gangguan magnetic. ■ ECM rusak. ■ ICU rusak.	J2-57: Request signal J2-62: Response signal	7-B-68: Request signal 8-B-68: Response signal
P1620 (1)	55	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 1 High Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V.	■ 5V reference circuit 1 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 1 +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 1 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: APP sensor 1 +5V reference	10-C40: APP sensor 1 +5V reference
P1620 (2)	55	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 1 Low Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V.	■ 5V reference circuit 1 voltage kurang dari 4.7V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 1 +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ APP sensor 1 rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 1 terdapat pada APP sensor assembly.	J2-11: APP sensor 1 +5V reference	10-C40: APP sensor 1 +5V reference
P1622 (1)	56	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 2 High Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V.	■ 5V reference circuit 2 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 2 +5V reference circuit short ke battery/ ignition voltage. ■ FRP sensor +5V reference circuit short ke battery/ ignition voltage. ■ BARO sensor +5V reference circuit short ke battery/ ignition voltage. ■ CMP sensor +5V reference circuit short ke battery/ ignition voltage. ■ EGR valve position sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 2 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: EGR valve position sensor terdapat pada EGR valve assembly.	J2-9: APP sensor 2 +5V reference J1-47: FRP sensor +5V reference J1-19: BARO sensor +5V reference J1-46: CMP sensor +5V reference J1-31: EGR valve position sensor +5V reference	8-C40: APP sensor 2 +5V reference 3-E48: FRP sensor +5V reference 3-E40: BARO sensor +5V reference 3-E39: CMP sensor +5V reference 1-E71: EGR valve position sensor +5V reference
P1622 (2)	56	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 2 Low Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V.	■ 5V reference circuit 2 voltage kurang dari 4.7V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 2 +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ FRP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ BARO sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ CMP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ EGR valve position sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ APP sensor 2 rusak. ■ FRP sensor rusak. ■ BARO sensor rusak. ■ CMP sensor rusak. ■ EGR valve position sensor rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 2 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: EGR valve position sensor terdapat pada EGR valve assembly.	J2-9: APP sensor 2 +5V reference J1-47: FRP sensor +5V reference J1-19: BARO sensor +5V reference J1-46: CMP sensor +5V reference J1-31: EGR valve position sensor +5V reference	8-C40: APP sensor 2 +5V reference 3-E48: FRP sensor +5V reference 3-E40: BARO sensor +5V reference 3-E39: CMP sensor +5V reference 1-E71: EGR valve position sensor +5V reference
P1624 (1)	57	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 3 High Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V.	■ 5V reference circuit 3 voltage lebih dari 5.3V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 3 +5V reference circuit short ke battery/ ignition voltage. ■ ITP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage. ■ CKP sensor +5V reference circuit short ke battery atau ignition voltage. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 3 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: ITP sensor terdapat pada IT valve assembly.	J2-7: APP sensor 3 +5V reference J1-36: ITP sensor +5V reference J1-37: CKP sensor +5V reference	1-C40: APP sensor 3 +5V reference 6-E38: ITP sensor +5V reference 3-E52: CKP sensor +5V reference
P1624 (2)	57	ON (Keep ON during same ignition cycle)	5 Volt Reference Circuit 3 Low Voltage	■ Battery voltage lebih dari 6V .	■ 5V reference circuit 3 voltage kurang dari 4.7V.	Dibatasi	-	-	-	■ APP sensor 3 +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ ITP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ CKP sensor +5V reference circuit short ke ground atau low reference circuit. ■ APP sensor 3 rusak. ■ ITP sensor rusak. ■ CKP sensor rusak. ■ ECM rusak. Perhatian: APP sensor 3 terdapat pada APP sensor assembly. Perhatian: ITP sensor terdapat pada IT valve assembly.	J2-7: APP sensor 3 +5V reference J1-36: ITP sensor +5V reference J1-37: CKP sensor +5V reference	1-C40: APP sensor 3 +5V reference 6-E38: ITP sensor +5V reference 3-E52: CKP sensor +5V reference

## DIAGNOSA GEJALA

### Sebelum Menggunakan Bagian Ini

Sebelum menggunakan bagian ini, kamu harus melakukan Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Kontrol Mesin dan menentukan kriteria berikut:

1. Control module dan malfunction indicator lamp (MIL) bekerja dengan baik.
2. Tidak terdapat diagnostic trouble code (DTC) yang tersimpan, atau ada DTC tetapi tanpa MIL.

Beberapa prosedur gejala berikut memerlukan pemeriksaan visual dan fisik dengan hati-hati. Pemeriksaan visual dan fisik sangatlah penting. Pemeriksaan dapat membantu memperbaiki problem tanpa pemeriksaan lanjutan yang akhirnya menghemat waktu perbaikan.

### Pemeriksaan Visual dan Fisikal

Periksa item-item berikut:

- Massa control module dari kebersihan, kekenyangan, dan lokasi yang benar.
- Wiring untuk item-item berikut:
  - Koneksi yang benar
  - Terjepit
  - Terputus
- Tabel gejala berikut berisi group kemungkinan penyebab untuk setiap gejala. Urutan dari prosedur ini tidak penting. Jika pembacaan Tech 2 tidak mengindikasikan problem, kemudian lanjutkan dalam urutan logika, paling mudah untuk memeriksa atau paling mungkin untuk penyebab utama. Dalam urutan untuk menentukan jika kendaraan spesifik menggunakan sistem atau komponen khusus, lihat ke Skematik Kontrol Mesin untuk aplikasi.

### Pastikan Keluhan Customer

Tentukan tabel gejala yang benar. Periksa item-item yang ditunjukkan dalam gejala dari tabel gejala berikut:

- Kondisi Intermittent
- Susah Hidup
- Kasar, Tidak Stabil, atau Idle Tidak Benar dan Mati
- Idle Tinggi
- Cut Out, Misses
- Surge/Chuggles
- Kurang Tenaga, Sluggishness/ Sponginess
- Hesitation, Sag, Stumble
- Knocking/ Suara Pembakaran
- Bahan Bakar Boros
- Asap Berlebihan (Asap Hitam)
- Asap Berlebihan (Asap Putih)

## Kondisi Intermittent

### Kondisi Intermittent

Kondisi intermittent dapat atau tidak dapat menyalakan malfunction indicator lamp (MIL) atau menyimpan diagnostic trouble code (DTC).

### Pemeriksaan Awal

Lakukan pemeriksaan visual untuk menentukan penyebab masalah.

- Lihat ke Gejala – Kontrol Mesin.
- Kerusakan harus ada untuk menentukan masalah. Jika kerusakan intermittent, penggunaan tabel DTC dapat menyebabkan penggantian komponen yang baik.

### Hubungan Elektrikal atau Wiring

Hubungan elektrikal atau wiring yang buruk dapat menyebabkan masalah intermittent. Lakukan pemeriksaan secara hati-hati dari sirkuit yang dicurigai sebagai berikut:

- Periksa sambungan yang tidak baik dari konektor, atau terminal tidak duduk pada body konektor.
- Periksa dari kerusakan atau perubahan terminal. Dengan hati-hati perbaiki atau ganti semua terminal konektor dalam sirkuit problem untuk memastikan kontak yang baik.
- Periksa dari koneksi terminal ke wire yang tidak baik. Ini memerlukan pelepasan terminal dari body konektor untuk memeriksa.
- Jika hubungan harness terlihat OK, periksa sensor dan actuator, dll. Tampilkan pada Tech 2 dengan ignition ON atau mesin hidup sambil menggerakkan konektor dan wiring harness yang berhubungan dengan sensor dan actuator. Perubahan dalam tampilan akan mengindikasikan lokasi kerusakan.

### Test Jalan

Jika pemeriksaan visual/fisikal tidak mendapatkan penyebab masalah, jalankan kendaraan dengan DMM terhubung ke sirkuit tersangka atau gunakan Tech 2. Tegangan abnormal atau pembacaan Tech 2, saat problem terjadi, mengindikasikan problem mungkin pada sirkuit itu.

### Malfunction Indicator Lamp (MIL) Intermittent

Berikut ini dapat menyebabkan MIL intermittent dan tidak ada DTC:

- Gangguan sistem elektrikal disebabkan oleh kerusakan relay, ECM driven solenoid, atau switch. Komponen elektrikal dapat menyebabkan lonjakan elektrikal tajam. Umumnya, problem akan terjadi saat komponen yang rusak bekerja.

- Pemasangan peralatan elektrik yang tidak benar; seperti lampu, 2-way audio, motor listrik, telpon selular, dll.
- Sirkuit MIL kadang short ke ground.
- Massa ECM buruk

### Hilangnya Memori DTC

Periksa dari hilangnya memori DTC dengan melepas engine coolant temperature (ECT) sensor dan idling mesin sampai MIL menjadi ON. Sebuah ECT DTC akan tersimpan dan tetap dalam memori saat ignition OFF selama kira-kira 30 detik. Jika tidak, ECM rusak.

### Pemeriksaan Tambahan

Periksa dari dioda open pada A/C compressor clutch dan untuk dioda open lainnya.

## Susah Hidup

### Definisi

Start mesin OK, tetapi tidak hidup dalam waktu yang lama. Mesin akhirnya hidup, atau hidup kemudian langsung mati.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Pastikan bahwa pengemudi melakukan prosedur starting yang benar.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Periksa harness connector terpasang dengan baik.</li> <li>• Periksa tipe dan kualitas bahan bakar.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.  <b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Periksa crankshaft position (CKP) sensor dan camshaft position (CMP) sensor signal. Gunakan Tech 2 untuk melihat Synchronization Mode untuk kondisi intermittent.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa dari adanya udara dalam fuel system.</li> <li>• Periksa dari adanya kontaminasi air dalam bahan bakar.</li> <li>• Periksa dari kebocoran eksternal bahan bakar atau oli mesin kebanyakan.</li> <li>• Pastikan kerja dari in-tank fuel pump sebelum melakukan prosedur berikut. Jika in-tank fuel pump tidak bekerja, lihat ke <i>DTC P1099 (Symptom Code 5 &amp; 6)</i>. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lepas fuel hose yang menghubungkan sisi hisap fuel supply pump. Untuk mengukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan, masukkan selang ke dalam botol atau tempat yang ada ukurannya. (Lubang masuk dari botol atau tempat diameternya harus lebih besar dari diameter selang.)</li> <li>2. ON-kan ignition selama 15 detik, dengan mesin OFF.</li> <li>3. OFF-kan ignition selama 10 detik.</li> <li>4. Ulangi 2 dan 3 dua kali.</li> <li>5. Ukur jumlah total bahan bakar yang dikelarkan. Total tiga kali harus lebih dari 300cc. (Jumlah normal dari selang yang dilepas adalah lebih dari 100cc per satu ignition cycle.)</li> </ol> <p><b>Perhatian:</b> Jika terdapat kebocoran pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga jika terdapat hambatan pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup sama seperti yang disebabkan oleh fuel filter tersumbat atau fuel hose atau pipe bengkok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kerja dari fuel supply pump. <p><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</p> </li> <li>• Lakukan tes Injector Forced Drive dengan Tech 2. perintahkan setiap injector ON dan pastikan suara klik (suara bekerjanya solenoid) untuk setiap injector. Ganti injector yang tidak menghasilkan bunyi klik (sol suara bekerjanya solenoid), suara terganggu atau suara abnormal saat diperintahkan ON.</li> <li>• Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> <li>• Periksa kembalinya bahan bakar dari fuel supply pump dan fuel injector.</li> <li>• Periksa Suction Control Valve (SCV) Current. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter SCV Current harus lebih dari 1300mA saat ignition ON dengan mesin OFF. Jika tidak, periksa dari high resistance atau control low circuit short ke ground.</li> </ul> </li></ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau kebocoran.</li> <li>• Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>• Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi tertutup.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>• Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>• Celah katup tidak benar</li> <li>• Valve spring lemah atau patah</li> <li>• Tonjolan camshaft aus</li> </ul>
Pemeriksaan Electrical System	<p>Periksa kelistrikan mesin dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Kelistrikan Mesin</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kerja dari glow plug control (preheating) system.</li> <li>• Periksa dari putaran start yang lemah.</li> <li>• Periksa battery apakah lemah.</li> </ul>

### Kasar, Tidak Stabil, atau Idle Tidak Benar dan Mati

#### Definisi

Mesin pincang saat idle. Jika parah, mesin atau kendaraan bergetar. Putaran idle mesin bervariasi dalam RPM. Kondisi lain dapat sampai mematikan mesin.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Periksa harness connector terpasang dengan baik.</li> <li>• Periksa tipe dan kualitas bahan bakar.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.  <b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>• Periksa crankshaft position (CKP) sensor dan camshaft position (CMP) sensor signal. Gunakan Tech 2 untuk melihat Synchronization Mode untuk kondisi intermittent.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan kerja dari in-tank fuel pump sebelum melakukan prosedur berikut. Jika in-tank fuel pump tidak bekerja, lihat ke <i>DTC P1099 (Symptom Code 5 &amp; 6)</i>. <ol style="list-style-type: none"> <li>Lepas fuel hose yang menghubungkan sisi hisap fuel supply pump. Untuk mengukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan, masukkan selang ke dalam botol atau tempat yang ada ukurannya. (Lubang masuk dari botol atau tempat diameternya harus lebih besar dari diameter selang.)</li> <li>ON-kan ignition selama 15 detik, dengan mesin OFF.</li> <li>OFF-kan ignition selama 10 detik.</li> <li>Ulangi 2 dan 3 dua kali.</li> <li>Ukur jumlah total bahan bakar yang dikelarkan. Total tiga kali harus lebih dari 300cc. (Jumlah normal dari selang yang dilepas adalah lebih dari 100cc per satu ignition cycle.)</li> </ol> <p><b>Perhatian:</b> Jika terdapat kebocoran pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga jika terdapat hambatan pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup sama seperti yang disebabkan oleh fuel filter tersumbat atau fuel hose atau pipe bengkok.</p> </li> <li>Periksa kerja dari fuel supply pump. <p><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</p> </li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> <li>Periksa fuel injector. Lepas injector dan periksa secara visual.</li> <li>Periksa kembalinya bahan bakar dari fuel supply pump dan fuel injector.</li> <li>Periksa Suction Control Valve (SCV) Current. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter SCV Current harus lebih dari 1300mA saat ignition ON dengan mesin OFF. Jika tidak, periksa dari high resistance atau control low circuit short ke ground.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Cylinder Compensation untuk setiap silinder saat idle. Silinder yang jumlah kompensasinya terlalu besar atau terlalu kecil dapat mengindikasikan kompresi mesin kurang atau fuel injector rusak.</li> </ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau kebocor-an.</li> <li>Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi tertutup.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi dari setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>• Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>• Celah katup tidak benar</li> <li>• Valve spring lemah atau patah</li> <li>• Tonjolan camshaft aus</li> </ul>
Pemeriksaan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electromagnetic interference (EMI) pada sirkuit terkait dapat menyebabkan kondisi engine miss. Tech 2 biasanya dapat mendeteksi EMI dengan melihat putaran mesin. Kenaikan yang tiba-tiba pada putaran dengan perubahan yang sedikit dalam perubahan putaran mesin aktual mengindikasikan adanya EMI. Jika terdapat problem, periksa jalur komponen tegangan tinggi, seperti wiring fuel injector, dekat sirkuit sensor.</li> <li>• Periksa kerusakan engine mounting.</li> <li>• Periksa kerusakan crank pulley.</li> <li>• Periksa kerusakan generator &amp; A/C compressor.</li> <li>• Periksa tegangan output generator. Perbaiki jika kurang dari 9 volt atau lebih dari 16 volt.</li> <li>• Periksa EGR system. Lihat <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>• Periksa kerja A/C.</li> </ul>

## Idle Tinggi

### Definisi

Putaran idle mesin lebih tinggi dari spesifikasi normal tanpa terpengaruh suhu air pendingin mesin.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Periksa apakah harness connector terhubung dengan baik.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan putaran mesin dan tachometer pada instrument panel cluster (IPC).</li> <li>• Periksa tegangan battery ke ECM. Jika tegangan battery kurang dari 11 volt saat mesin hidup dengan air conditioner (A/C) system OFF, ECM mengeset putaran idle mesin ke 750 RPM. Dan tegangan battery kembali lebih dari 12 volt dengan A/C system OFF, ECM mengeset putaran idle ke 700 RPM.</li> <li>• Periksa kerja dari A/C. Jika A/C system aktif, 50 RPM lebih tinggi dari putaran idle normal.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dan Engine Speed. Putaran idle normal vs. Coolant Temperature adalah sebagai berikut dengan A/C OFF. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di bawah -10°C (14°F): 850 RPM</li> <li>• Pada 0°C (32°F) : 800 RPM</li> <li>• Pada 20°C (68°F) : 750 RPM</li> <li>• Lebih dari 30°C (86°F): 700 RPM</li> </ul> </li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> <li><b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>Gunakan Tech 2 membandingkan parameter Coolant Temperature dan coolant temperature gauge pada instrument panel cluster (IPC). Jika terdapat perbedaan antara kedua pembacaan temperatur, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> <li>Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi) satu sama lain.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas.</li> </ul>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa fuel injector. (Ujung injector mungkin rusak)</li> <li>Periksa kembalinya bahan bakar dari fuel supply pump dan fuel injector.</li> </ul>



**Cut Out, Misses****Definisi**

Sentakan yang konstan mengikuti putaran mesin, umumnya lebih nyata sebagai kenaikan beban mesin. Exhaust menimbulkan suara yang teratur saat idle, putaran rendah, atau akselerasi keras sehingga kekurangan bahan bakar dan dapat menyebabkan mesin mati.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Periksa harness connector terpasang dengan baik.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas.</li> <li>• Periksa crankshaft position (CKP) sensor dan camshaft position (CMP) sensor signal. Gunakan Tech 2 untuk melihat Synchronization Mode untuk kondisi intermittent.</li> </ul>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa dari adanya udara dalam fuel system.</li> <li>• Periksa dari adanya kontaminasi air dalam bahan bakar.</li> <li>• Periksa fuel injector.</li> <li>• Periksa fuel line antara fuel tank dan fuel supply pump dari terjepit atau bengkok.</li> <li>• Periksa dalam dari fuel tank dari bahan asing yang dapat terbawa ke dalam fuel line dan menyebabkan penyumbatan.</li> <li>• Periksa fuel line antara fuel tank dan fuel supply pump dari kekencangan dan semua fuel hose dari sobek, retak dan penggunaan clamp yang benar.</li> <li>• Lakukan tes Injector Forced Drive dengan Tech 2. perintahkan setiap injector ON dan pastikan suara klik (suara bekerjanya solenoid) untuk setiap injector. Ganti injector yang tidak menghasilkan bunyi klik (sol suara bekerjanya solenoid), suara terganggu atau suara abnormal saat diperintahkan ON.</li> <li>• Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Air Intake System Checks	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau kebocoran.</li> <li>• Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>• Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi tertutup.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> </ul>
Additional Checks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tegangan output generator. Perbaiki jika kurang dari 9 volt atau lebih dari 16 volt.</li> <li>• Electromagnetic interference (EMI) pada sirkuit terkait dapat menyebabkan kondisi engine miss. Tech 2 biasanya dapat mendeteksi EMI dengan melihat putaran mesin. Kenaikan yang tiba-tiba pada putaran dengan perubahan yang sedikit dalam perubahan putaran mesin aktual mengindikasikan adanya EMI. Jika terdapat problem, periksa jalur komponen tegangan tinggi, seperti wiring fuel injector, dekat sirkuit sensor.</li> </ul>

## Surges/Chuggles

### Definisi

Mesin mempunyai variasi tenaga pada gas yang tetap. Kendaraan seperti berakselerasi dan berdeselerasi tanpa ada merubah pada pedal gas.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Pastikan pengemudi mengerti kerja dari torque converter clutch (TCC).</li> <li>• Pastikan pengemudi mengerti kerja dari A/C compressor.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk memastikan bahwa pembacaan parameter Vehicle Speed sama dengan vehicle speedometer.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Periksa harness connector terpasang dengan baik.</li> <li>• Periksa tipe dan kualitas bahan bakar.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas. Juga periksa sudut indikasi Accelerator Pedal Position saat pedal gas pada kondisi tetap. Jika sudut indikasi berfluktuasi, periksa dari open atau high resistance dalam sirkuit atau sensor miring yang kadang-kadang terjadi.</li> </ul>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastikan kerja dari in-tank fuel pump sebelum melakukan prosedur berikut. Jika in-tank fuel pump tidak bekerja, lihat ke <i>DTC P1099 (Symptom Code 5 &amp; 6)</i>. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lepas fuel hose yang menghubungkan sisi hisap fuel supply pump. Untuk mengukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan, masukkan selang ke dalam botol atau tempat yang ada ukurannya. (Lubang masuk dari botol atau tempat diameternya harus lebih besar dari diameter selang.)</li> <li>2. ON-kan ignition selama 15 detik, dengan mesin OFF.</li> <li>3. OFF-kan ignition selama 10 detik.</li> <li>4. Ulangi 2 dan 3 dua kali.</li> <li>5. Ukur jumlah total bahan bakar yang dikelarkan. Total tiga kali harus lebih dari 300cc. (Jumlah normal dari selang yang dilepas adalah lebih dari 100cc per satu ignition cycle.)</li> </ol> <p><b>Perhatian:</b> Jika terdapat kebocoran pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga jika terdapat hambatan pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup sama seperti yang disebabkan oleh fuel filter tersumbat atau fuel hose atau pipe bengkok.</p> </li> <li>• Periksa kerja dari fuel supply pump. <p><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</p> </li> <li>• Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>• Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>• Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi apapun.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Swirl Control Solenoid. Periksa kerja dari diaphragm valve saat diperintahkan ON atau OFF. Jika kerja dari diaphragm valve tidak benar, periksa vacuum hose atau valve. Ganti intake manifold jika terdapat rasa kemacetan saat tangan atau alat vakum menggerakkan diaphragm valve.</li> </ul>
Pemeriksaan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tegangan output generator. Perbaiki jika kurang dari 9 volt atau lebih dari 16 volt.</li> <li>• Periksa EGR system. Lihat ke <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>• Periksa kerja A/C.</li> <li>• Periksa kerja torque converter clutch (TCC).</li> </ul>

## Kurang Tenaga, Sluggishness, Sponginess

### Definisi

Mesin mengirimkan tenaga yang lebih kecil. Sedikit atau tidak ada kenaikan putaran saat digas secara sebagian.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Bandingkan kendaraan dengan unit yang sama. Pastikan bahwa kendaraan memiliki masalah aktual.</li> <li>• Lepas air cleaner dan periksa dari kotoran, atau air duct tersumbat atau terhambat. Ganti jika perlu.</li> <li>• Apakah ukuran ban dirubah?</li> <li>• Apakah membawa beban berlebihan?</li> <li>• Periksa clutch slip.</li> <li>• Periksa rem macet.</li> <li>• Periksa pola perpindahan transmisi yang benar dan kerja down shift (hanya A/T).</li> <li>• Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>• Periksa kuantitas dan kualitas oli mesin.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk memastikan bahwa pembacaan parameter Vehicle Speed sama dengan vehicle speedometer.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> <li><b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>Periksa fuel temperature sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter Fuel Temperature dengan ignition ON atau mesin hidup. Jika lebih dari 85°C (185°F), periksa dari sensor miring atau in-tank fuel pump rusak dan one-way valve macet terbuka.</li> <li>Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas.</li> </ul>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan kerja dari in-tank fuel pump sebelum melakukan prosedur berikut. Jika in-tank fuel pump tidak bekerja, lihat ke <i>DTC P1099 (Symptom Code 5 &amp; 6)</i>. <ol style="list-style-type: none"> <li>Lepas fuel hose yang menghubungkan sisi hisap fuel supply pump. Untuk mengukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan, masukkan selang ke dalam botol atau tempat yang ada ukurannya. (Lubang masuk dari botol atau tempat diameternya harus lebih besar dari diameter selang.)</li> <li>ON-kan ignition selama 15 detik, dengan mesin OFF.</li> <li>OFF-kan ignition selama 10 detik.</li> <li>Ulangi 2 dan 3 dua kali.</li> <li>Ukur jumlah total bahan bakar yang dikelarkan. Total tiga kali harus lebih dari 300cc. (Jumlah normal dari selang yang dilepas adalah lebih dari 100cc per satu ignition cycle.)</li> </ol> <p><b>Perhatian:</b> Jika terdapat kebocoran pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga jika terdapat hambatan pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup sama seperti yang disebabkan oleh fuel filter tersumbat atau fuel hose atau pipe bengkok.</p> </li> <li>Periksa kerja dari fuel supply pump. <p><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</p> </li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intercooler.</li> <li>• Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>• Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi apapun.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> <li>• Inspect for a worn or damaged turbocharger turbine wheel, shaft or compressor wheel. Refer to <i>turbocharger inspection</i> in the Engine Mechanical section.</li> <li>• Periksa kerja dari turbocharger waste gate valve. Lihat ke <i>pemeriksaan waste gate valve</i> pada bagian Mekanikal Mesin.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Swirl Control Solenoid. Periksa kerja dari diaphragm valve saat diperintahkan ON atau OFF. Jika kerja dari diaphragm valve tidak benar, periksa vacuum hose atau valve. Ganti intake manifold jika terdapat rasa kemacetan saat tangan atau alat vakum menggerakkan diaphragm valve.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi dari setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>• Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>• Celah katup tidak benar</li> <li>• Valve spring lemah atau patah</li> <li>• Tonjolan camshaft aus</li> </ul>
Pemeriksaan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tegangan output generator. Perbaiki jika kurang dari 9 volt atau lebih dari 16 volt.</li> <li>• Periksa EGR system. Lihat ke <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>• Periksa kondisi mesin overheat. Lihat ke bagian <i>Pendinginan Mesin</i>.</li> <li>• Periksa kerja A/C.</li> <li>• Periksa kerja torque converter clutch (TCC).</li> </ul>

**Hesitation, Sag, Stumble****Definisi**

Kendaraan memiliki respon yang kurang saat pedal gas ditekan. Kondisi ini dapat terjadi pada semua kecepatan kendaraan. Kondisi ini akan semakin parah saat bergerak dari posisi berhenti. Jika cukup parah, kondisi ini dapat menyebabkan mesin mati.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Bandingkan kendaraan dengan unit yang sama. Pastikan bahwa kendaraan memiliki masalah aktual.</li> <li>• Lepas air cleaner dan periksa dari kotoran, atau air duct tersumbat atau terhambat. Ganti jika perlu.</li> <li>• Periksa pola perpindahan transmisi yang benar dan kerja down shift.</li> <li>• Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>• Periksa kuantitas dan kualitas oli mesin.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> </ul> <p><b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan kerja dari in-tank fuel pump sebelum melakukan prosedur berikut. Jika in-tank fuel pump tidak bekerja, lihat ke <i>DTC P1099 (Symptom Code 5 &amp; 6)</i>. <ol style="list-style-type: none"> <li>Lepas fuel hose yang menghubungkan sisi hisap fuel supply pump. Untuk mengukur jumlah bahan bakar yang dikeluarkan, masukkan selang ke dalam botol atau tempat yang ada ukurannya. (Lubang masuk dari botol atau tempat diameternya harus lebih besar dari diameter selang.)</li> <li>ON-kan ignition selama 15 detik, dengan mesin OFF.</li> <li>OFF-kan ignition selama 10 detik.</li> <li>Ulangi 2 dan 3 dua kali.</li> <li>Ukur jumlah total bahan bakar yang dikelarkan. Total tiga kali harus lebih dari 300cc. (Jumlah normal dari selang yang dilepas adalah lebih dari 100cc per satu ignition cycle.)</li> </ol> <p><b>Perhatian:</b> Jika terdapat kebocoran pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup dan kebocoran bahan bakar dapat terjadi. Juga jika terdapat hambatan pada sisi hisap dari fuel system, bahan bakar dari selang yang dilepas tidak akan mengalir dengan cukup sama seperti yang disebabkan oleh fuel filter tersumbat atau fuel hose atau pipe bengkok.</p> <li>Periksa kerja dari fuel supply pump. <p><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</p> </li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> </li></ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intercooler.</li> <li>Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi apapun.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> <li>Periksa keausan atau kerusakan turbocharger turbine wheel, shaft atau compressor wheel. Lihat ke <i>pemeriksaan turbocharger</i> pada bagian Mekanikal Mesin.</li> <li>Periksa kerja dari turbocharger waste gate valve. Lihat ke <i>pemeriksaan waste gate valve</i> pada bagian Mekanikal Mesin.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Swirl Control Solenoid. Periksa kerja dari diaphragm valve saat diperintahkan ON atau OFF. Jika kerja dari diaphragm valve tidak benar, periksa vacuum hose atau valve. Ganti intake manifold jika terdapat rasa kemacetan saat tangan atau alat vakum menggerakkan diaphragm valve.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>



Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>• Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>• Celah katup tidak benar</li> <li>• Valve spring lemah atau patah</li> <li>• Tonjolan camshaft aus</li> </ul>
Pemeriksaan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tegangan output generator. Perbaiki jika kurang dari 9 volt atau lebih dari 16 volt.</li> <li>• Periksa EGR system. Lihat ke <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>• Periksa kerja A/C.</li> <li>• Periksa kerja torque converter clutch (TCC).</li> </ul>

## Knocking/Suara Pembakaran

### Definisi

Suara pelan sampai kencang, biasanya lebih parah saat akselerasi. Mesin menghasilkan knocking yang berubah dengan pembukaan throttle.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin.</li> <li>• Pastikan kendaraan memiliki masalah aktual.</li> <li>• Periksa asap yang berhubungan dengan suara pembakaran.</li> <li>• Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.  <b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>• Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>• Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>• Periksa crankshaft position (CKP) sensor dan camshaft position (CMP) sensor signal. Gunakan Tech 2 untuk melihat Synchronization Mode untuk kondisi intermittent.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Fuel System	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jika asap berlebihan, periksa fuel injector dari macet terbuka. Lepas setiap glow plug dari cylinder head dan periksa ujung dari glow plug dari basah karena bahan bakar. Gunakan cylinder compression gauge. Kompresi standar lebih dari 1960 kPa (84 psi) dan variasi dari setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi). Jika kompresi buruk, periksa engine mechanical.</li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> <li>Periksa fuel injector. Lepas injector dan periksa secara visual.</li> <li>Lakukan tes Multi Injection Stop dengan Tech 2. Ganti injector jika suara mesin tidak berubah saat diperintahkan Stop.</li> </ul> <p><b>Perhatian:</b> Meskipun dalam keadaan Multi Injection Stop pada waktu tes dimulai, saat ditekan Stop, akan pada keadaan Jet setelah 10 detik. Kemudian, jika Stop ditekan, akan pada keadaan Stop.</p>
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>Periksa dari komponen dasar mesin yang tidak sesuai seperti camshaft, cylinder head, piston, dll.</li> <li>Periksa dari masuknya oli yang berlebihan ke ruang bakar.</li> </ul>
Pemeriksaan Tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa EGR system. Lihat ke <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>Periksa kemungkinan penyebab lain yang menyebabkan bunyi yang sama seperti komponen, bracket, mounting yang kendor dan clutch damper spring lemah.</li> </ul>

## Bahan Bakar Boros

### Definisi

Konsumsi bahan bakar, diukur dengan tes jalan sebenarnya dan beberapa tangki bahan bakar, lebih rendah dari seharusnya. Juga, konsumsinya lebih rendah dibanding pada kendaraan pada suatu waktu, seperti terlihat dalam tes jalan sebenarnya.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepas air cleaner dan periksa dari kotoran, atau air duct tersumbat atau terhambat. Ganti jika perlu.</li> <li>• Periksa kebiasaan berkendara pemilik.</li> <li>• Apakah A/C selalu ON, mode defroster ON?</li> <li>• Apakah tekanan angin ban benar?</li> <li>• Apakah ukuran ban dirubah?</li> <li>• Apakah membawa beban berlebihan?</li> <li>• Apakah terlalu sering akselerasi?</li> <li>• Periksa clutch slip.</li> <li>• Periksa rem macet.</li> <li>• Periksa tegangan drive belt.</li> <li>• Periksa pola perpindahan transmisi yang benar dan kerja down shift (hanya A/T).</li> <li>• Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>• Periksa kuantitas dan kualitas oli mesin.</li> <li>• Sarankan pemilik untuk mengisi tangki dan memeriksa kembali konsumsi bahan bakar.</li> <li>• Sarankan pengemudi untuk membaca Fakta-fakta Penting tentang Konsumsi Bahan Bakar pada Pediman Pemilik.</li> <li>• Periksa apakah odometer bekerja dengan benar.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> </ul> <p><b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</p>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa tipe dan kualitas bahan bakar.</li> <li>• Periksa kebocoran bahan bakar.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Cooling System	<p>Periksa sistem pendinginan dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Sistem Pendinginan</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kuantitas air pendingin mesin.</li> <li>• Periksa thermostat mesin dari selalu terbuka atau range panas yang salah.</li> <li>• Periksa engine cooling fan apakah selalu ON.</li> </ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intercooler.</li> <li>• Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>• Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi apapun.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>• Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> </ul>

## Asap Berlebihan (Asap Hitam)

### Definisi

Asap hitam saat beban, idle atau start up panas atau dingin.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastikan kendaraan memiliki masalah aktual.</li> <li>• Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>• Lepas air cleaner dan periksa dari kotoran, atau air duct dari tersumbat atau terhambat. Ganti jika perlu.</li> <li>• Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>• Periksa kuantitas dan kualitas oli mesin.</li> <li>• Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>• Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.</li> <li><b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Accelerator Pedal Position. Parameter Accelerator Pedal Position harus berubah secara linear dari 0% sampai 100% tergantung dari operasi pedal gas.</li> </ul>
Pemeriksaan Fuel System	<p>Periksa fuel system dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Fuel System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa kerja dari fuel supply pump.</li> <li><b>Perhatian:</b> Fuel supply pump harus di-timing ke mesin.</li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> <li>Periksa fuel injector. Lepas injector dan periksa secara visual.</li> </ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intercooler.</li> <li>Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>Periksa intake throttle valve dari kemacetan pada posisi apapun.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> <li>Periksa dari keausan atau kerusakan turbocharger turbine wheel, shaft atau compressor wheel. Lihat ke <i>pemeriksaan turbocharger</i> pada bagian <i>Mekanikal Mesin</i>.</li> </ul>
Pemeriksaan Exhaust System	<p>Periksa exhaust system dari hambatan yang mungkin. Lihat ke bagian <i>Exhaust System</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa hambatan pada catalytic converter atau exhaust pipe.</li> </ul>

Pemeriksaan	Tindakan
Engine Mechanical Check	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>Periksa dari komponen dasar mesin yang tidak sesuai seperti camshaft, cylinder head, piston, dll.</li> <li>Periksa dari masuknya oli yang berlebihan ke ruang bakar.</li> <li>Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>Celah katup tidak benar</li> <li>Valve spring lemah atau patah</li> <li>Tonjolan camshaft aus</li> </ul>
Additional Checks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa EGR system. Lihat ke <i>EGR Control</i> pada bagian ini.</li> <li>Periksa blow-by gas yang berlebihan.</li> <li>Periksa Daftar Data Tech 2 pada bagian ini.</li> </ul>

## Asap Berlebihan (Asap Putih)

### Definisi

Asap putih saat beban, idle atau start up panas atau dingin.

Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan kendaraan memiliki masalah aktual.</li> <li>Periksa massa ECM dari kebersihan, kekencangan, dan lokasi yang benar.</li> <li>Periksa kualitas bahan bakar (cetane index).</li> <li>Periksa fuel injector ID code yang diprogram untuk setiap fuel injector.</li> <li>Periksa Service Bulletin untuk software ECM terbaru.</li> </ul>
Pemeriksaan Sensor	<p>Periksa sensor-sensor untuk pengontrolan mesin dari kondisi berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan Tech 2 untuk membandingkan Coolant Temperature dengan Intake Air Temperature (IAT) dan Fuel Temperature (FT) saat kondisi mesin dingin. Jika perbedaan antara pembacaan temperatur lebih dari 5°C (9°F) saat mesin dingin, periksa dari high resistance pada low reference circuit dan signal circuit atau sensor miring.  <b>Perhatian:</b> Mass air flow (MAF) sensor dipanaskan dan akibatnya IAT mungkin mengindikasikan temperatur udara masuk yang lebih tinggi dari normal jika ignition switch ON.</li> <li>Periksa Fuel Rail Pressure Sensor. Gunakan Tech 2 untuk melihat parameter dengan mesin OFF. Parameter Fuel Rail Pressure Sensor harus kurang dari 1 volt setelah satu ignition cycle. Jika tidak, periksa dari high resistance pada 5 volt reference circuit, low reference circuit, signal circuit or sensor miring.</li> <li>Gunakan Tech 2 untuk melihat Fuel Rail Pressure Difference pada idle dan akselerasi penuh saat Park atau Neutral. Parameter harus selalu dalam -3 - 3 MPa (-435 - 435 psi).</li> <li>Periksa crankshaft position (CKP) sensor dan camshaft position (CMP) sensor signal. Gunakan Tech 2 untuk melihat Synchronization Mode untuk kondisi intermittent.</li> </ul>

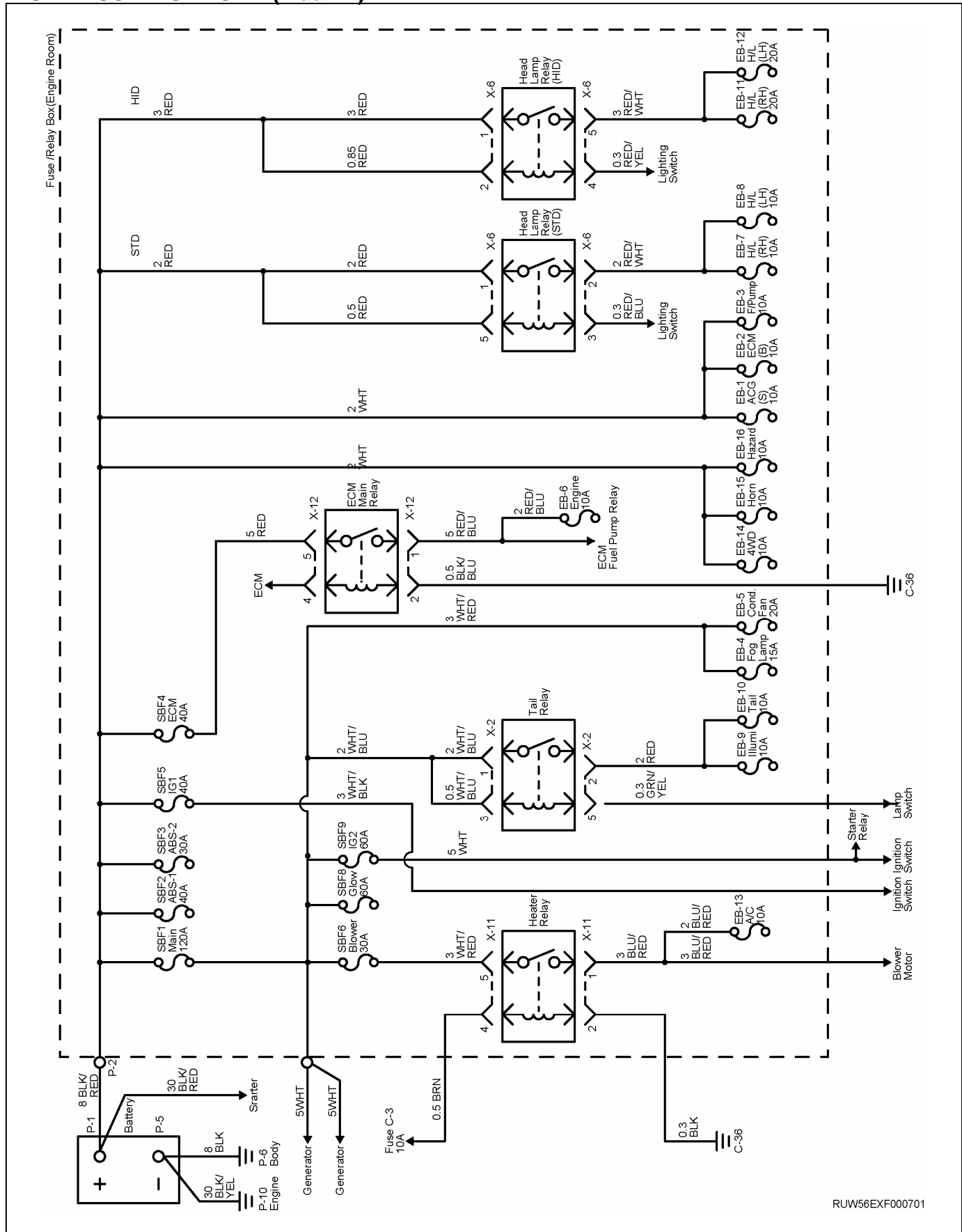
Pemeriksaan	Tindakan
Pemeriksaan Fuel System	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa fuel injector dari macet terbuka. Lepas setiap glow plug dari cylinder head dan periksa ujung dari glow plug dari basah karena bahan bakar. Gunakan cylinder compression gauge. Kompresi standar lebih dari 1960 kPa (84 psi) dan variasi dari setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi). Jika kompresi buruk, periksa engine mechanical.</li> <li>Lakukan tes Injector Balancing dengan Tech 2. Ganti injector yang tidak merubah putaran mesin saat diperintahkan OFF.</li> <li>Periksa fuel injector. Lepas injector dan periksa secara visual.</li> <li>Lakukan tes Injection Timing dengan Tech 2. Jika asap putih tidak muncul saat diperintahkan Increase atau Decrease, periksa engine mechanical timing.</li> </ul>
Pemeriksaan Air Intake System	<p>Periksa air intake system dari kondisi berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa air cleaner dan air intake duct dari hambatan, lubang, atau bocor.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intercooler.</li> <li>Periksa dari hambatan pada turbocharger inlet duct.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kebocoran pada intake manifold.</li> <li>Periksa dari hambatan atau kerusakan pada mass air flow (MAF) sensor.</li> <li>Periksa dari keausan atau kerusakan turbocharger turbine wheel, shaft atau compressor wheel. Lihat ke <i>pemeriksaan turbocharger</i> pada bagian <i>Mekanikal Mesin</i>.</li> </ul>
Pemeriksaan Engine Mechanical	<p>Periksa mekanikal mesin dari kondisi berikut. Lihat pada bagian <i>Engine Mechanical</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa kompresi silinder yang buruk. Kompresi yang benar adalah lebih dari 1960 kPa (284 psi) dan variasi setiap silinder kurang dari 294 kPa (43 psi).</li> <li>Periksa dari komponen dasar mesin yang tidak sesuai seperti camshaft, cylinder head, piston, dll.</li> <li>Periksa dari masuknya oli yang berlebihan ke ruang bakar.</li> <li>Timing mekanikal (timing gear &amp; chain) tidak benar</li> <li>Celah katup tidak benar</li> <li>Valve spring lemah atau patah</li> <li>Tonjolan camshaft aus</li> <li>Periksa apakah bahan bakar berlebihan masuk ke ruang bakar.</li> <li>Periksa apakah air pendingin masuk ke ruang bakar.</li> </ul>
Pemeriksaan Electrical System	<p>Periksa kelistrikan mesin dari kondisi berikut. Lihat ke bagian <i>Kelistrikan Mesin</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa kerja dari glow plug control (preheating) system.</li> </ul>

LEMBAR PEMERIKSAAN ENGINE CONTROL SYSTEM		Nama Pemeriksa	
Nama Customer		Model & Tahun Model	
Nama Pengemudi		Chassis No.	
Tanggal Kendaraan Masuk		Engine No.	
License No.		Pembacaan Odometer	Km/mil
Gejala Masalah	<input type="checkbox"/> Mesin Tidak Hidup	<input type="checkbox"/> Mesin tidak bisa start	<input type="checkbox"/> Tidak ada pembakaran <input type="checkbox"/> Pembakaran tidak sempurna
	<input type="checkbox"/> Susah Hidup	<input type="checkbox"/> Start pelan	<input type="checkbox"/> Lainnya ( )
	<input type="checkbox"/> Idle Salah	<input type="checkbox"/> Putaran idling abnormal <input type="checkbox"/> Idling speed tinggi (      RPM)	<input type="checkbox"/> Idling speed rendah (      RPM)
	<input type="checkbox"/> Pengenda- raan Buruk	<input type="checkbox"/> Hesitation, sag, stumble <input type="checkbox"/> Surge, chuggles <input type="checkbox"/> Cut out, misses	<input type="checkbox"/> Kurang tenaga, sluggishness, sponginess
	<input type="checkbox"/> Mesin Mati	<input type="checkbox"/> Segera setelah hidup <input type="checkbox"/> Setelah pedal gas diinjak	<input type="checkbox"/> Selama A/C beroperasi <input type="checkbox"/> Setelah pedal gas dilepas <input type="checkbox"/> Pindah dari N ke D
	<input type="checkbox"/> Lainnya	<input type="checkbox"/> Asap hitam <input type="checkbox"/> Asap putih <input type="checkbox"/> Bahan bakar boros	<input type="checkbox"/> Knocking, suara pembakaran <input type="checkbox"/> Lainnya ( )
Tanggal terjadi masalah			
Frekuensi masalah		<input type="checkbox"/> Selalu ada <input type="checkbox"/> Kadang-kadang (      kali per      hari/bulan) <input type="checkbox"/> Hanya sekali <input type="checkbox"/> Lainnya ( )	
Kondisi Saat Masalah Terjadi	Cuaca	<input type="checkbox"/> Cerah <input type="checkbox"/> Mendung <input type="checkbox"/> Hujan <input type="checkbox"/> Salju <input type="checkbox"/> Variasi/Lainnya ( )	
	Temperatur Luar	<input type="checkbox"/> Panas (Kira-kira.      ) <input type="checkbox"/> Hangat <input type="checkbox"/> Sejuk <input type="checkbox"/> Dingin (Kira-kira.      ) <input type="checkbox"/> Temperatur berapa saja	
	Tempat	<input type="checkbox"/> Jalan tol <input type="checkbox"/> Pinggir kota <input type="checkbox"/> Perkotaan <input type="checkbox"/> Tanjakan <input type="checkbox"/> Turunan <input type="checkbox"/> Jalan kasar <input type="checkbox"/> Lainnya ( )	
	Kondisi Beban	<input type="checkbox"/> Di atas (Kira-kira.      ton) <input type="checkbox"/> Tidak ada beban <input type="checkbox"/> Lainnya (Kira-kira.      ton)	
	Temperatur Mesin	<input type="checkbox"/> Dingin <input type="checkbox"/> Pemanasan <input type="checkbox"/> Setelah pemanasan <input type="checkbox"/> Suhu berapa saja <input type="checkbox"/> Lainnya ( )	
	Kerja Mesin	<input type="checkbox"/> Starting <input type="checkbox"/> Setelah starting (      Min.) <input type="checkbox"/> Idling <input type="checkbox"/> Balapan <input type="checkbox"/> Berkendara <input type="checkbox"/> Kecepatan konstan <input type="checkbox"/> Akselerasi <input type="checkbox"/> Deselerasi <input type="checkbox"/> A/C switch On/Off <input type="checkbox"/> Lainnya ( )	
	Jumlah Fuel	<input type="checkbox"/> Penuh <input type="checkbox"/> Di atas 1/2 <input type="checkbox"/> Di bawah 1/2 <input type="checkbox"/> Hampir habis	
	Merek Fuel		
Kondisi MIL		<input type="checkbox"/> Tetap On <input type="checkbox"/> Kadang-kadang On <input type="checkbox"/> Tidak On	
Diagnostic Trouble Code (DTC) atau Flash Code	Present Code	<input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> P Code & Symptom Code No. (      )	
	History Code	<input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> P Code & Symptom Code No. (      )	
Kondisi tambahan lain			



# ELECTRICAL WIRING DIAGRAM

### DISTRIBUSI TEGANGAN (1 dari 2)



The diagram illustrates the electrical system for the 2007 Ford Expedition, divided into two main sections: the Fuse/Relay Box (Cabin) and the Fuse/Relay Box (Engine Room).

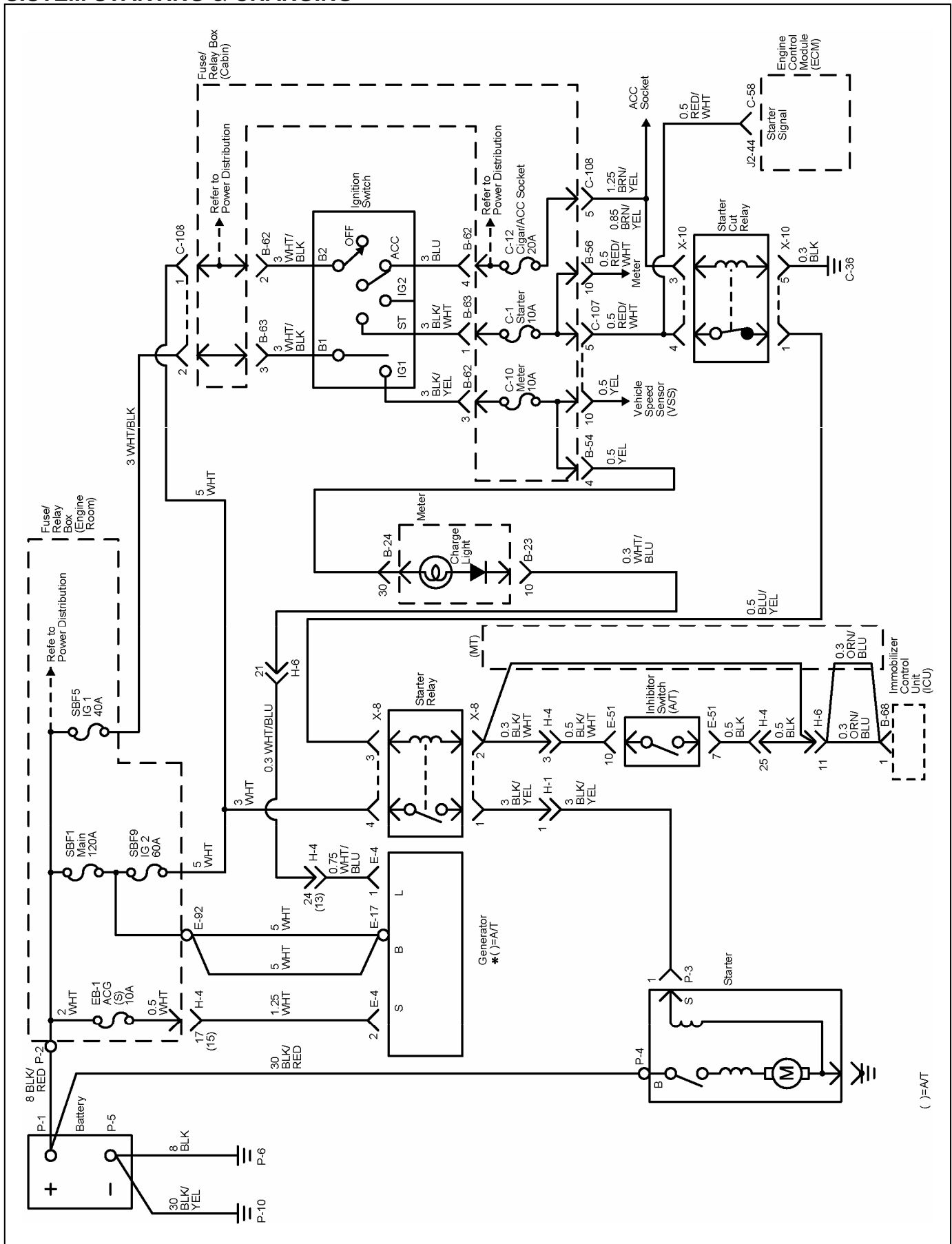
**Engine Room Components:**

- Fuse/Relay Box (Engine Room):** Contains fuses SBF5 (IG1, 40A) and SBF9 (IG2, 60A).
- Wiring:**
  - SBF5 (IG1) connects to the Ignition Switch (B1) and the Starter Relay (C-108).
  - SBF9 (IG2) connects to the Ignition Switch (B2) and the Starter Relay (C-108).
  - The Starter Relay (C-108) controls the Starter Motor (C-1).

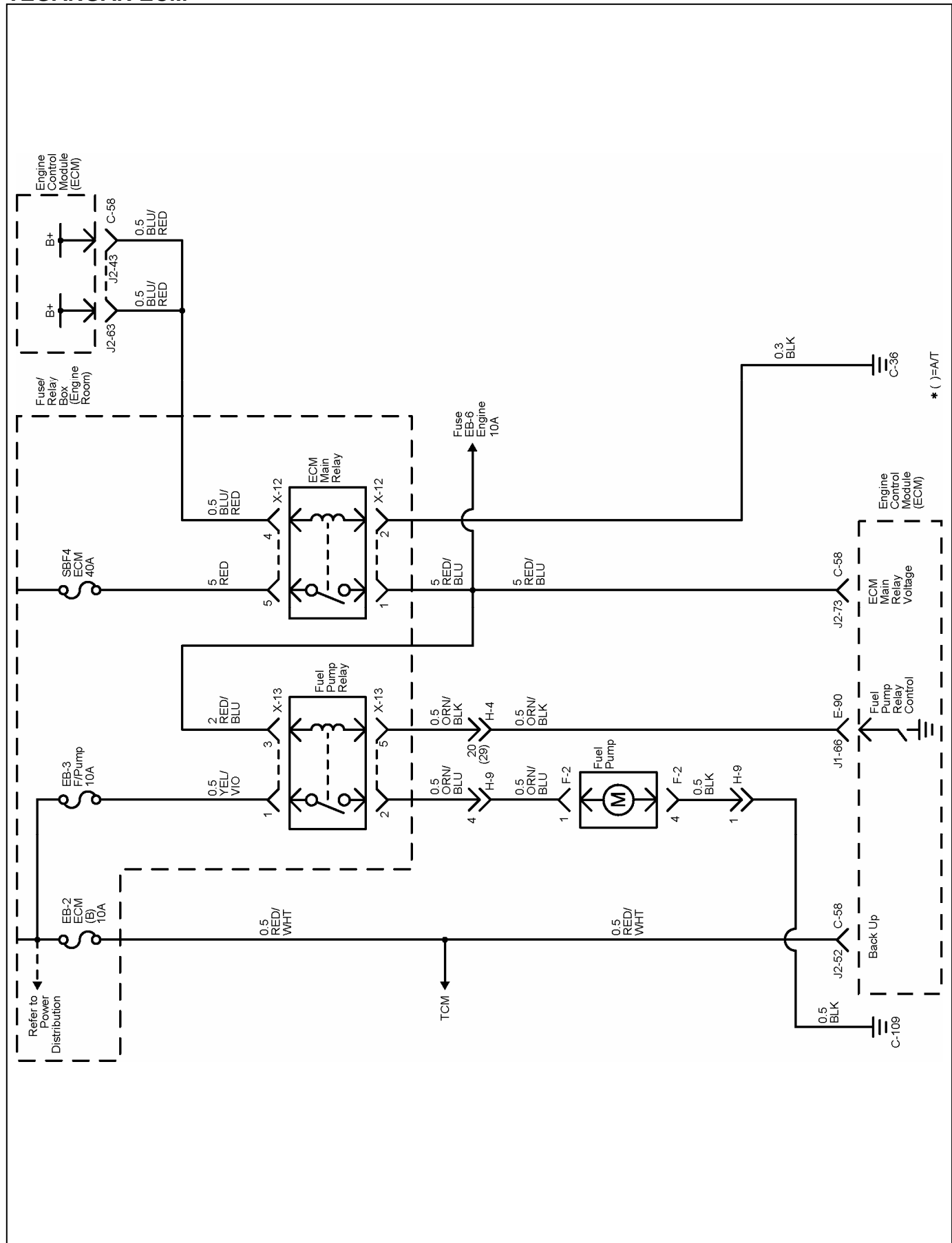
**Cabin Components:**

- Fuse/Relay Box (Cabin):** Contains fuses C-1 through C-22.
- Wiring:**
  - The Ignition Switch (B1, B2) controls the Starter Motor (C-1) and the Ignition System (IG1, IG2).
  - The Ignition Switch (B2) also controls the ACC (Accessory) circuit, which powers the Cigar Lighter (C-12) and the ACC Socket (C-11).
  - The Ignition Switch (B1) controls the Ignition System (IG1, IG2).
  - The Ignition System (IG1, IG2) powers the Ignition Coils (C-14, C-15, C-16, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-22).
  - The Ignition System (IG1, IG2) also powers the Ignition Coils (C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, C-10, C-11, C-12, C-13, C-14, C-15, C-16, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-22).

## SISTEM STARTING &amp; CHARGING

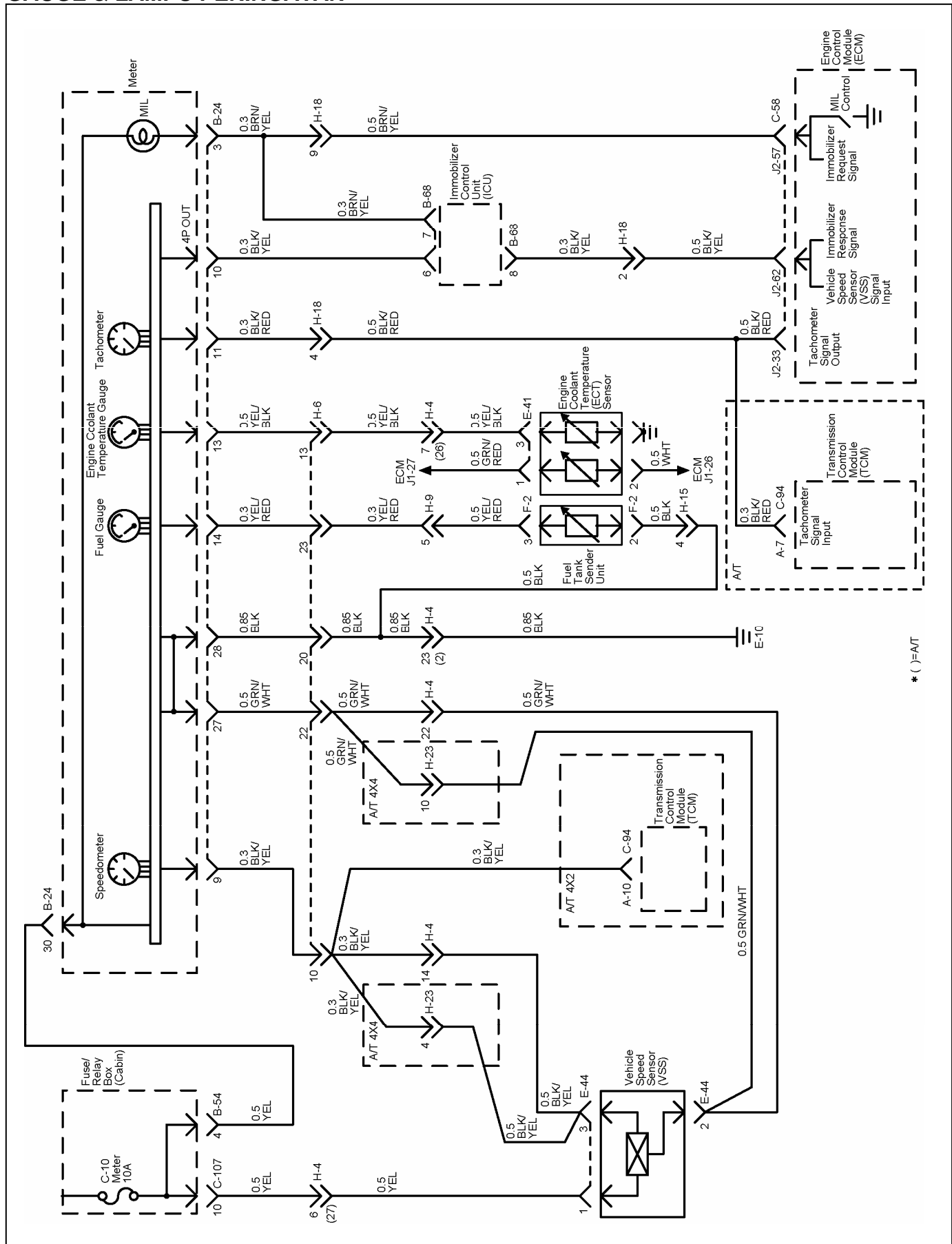


## TEGANGAN ECM

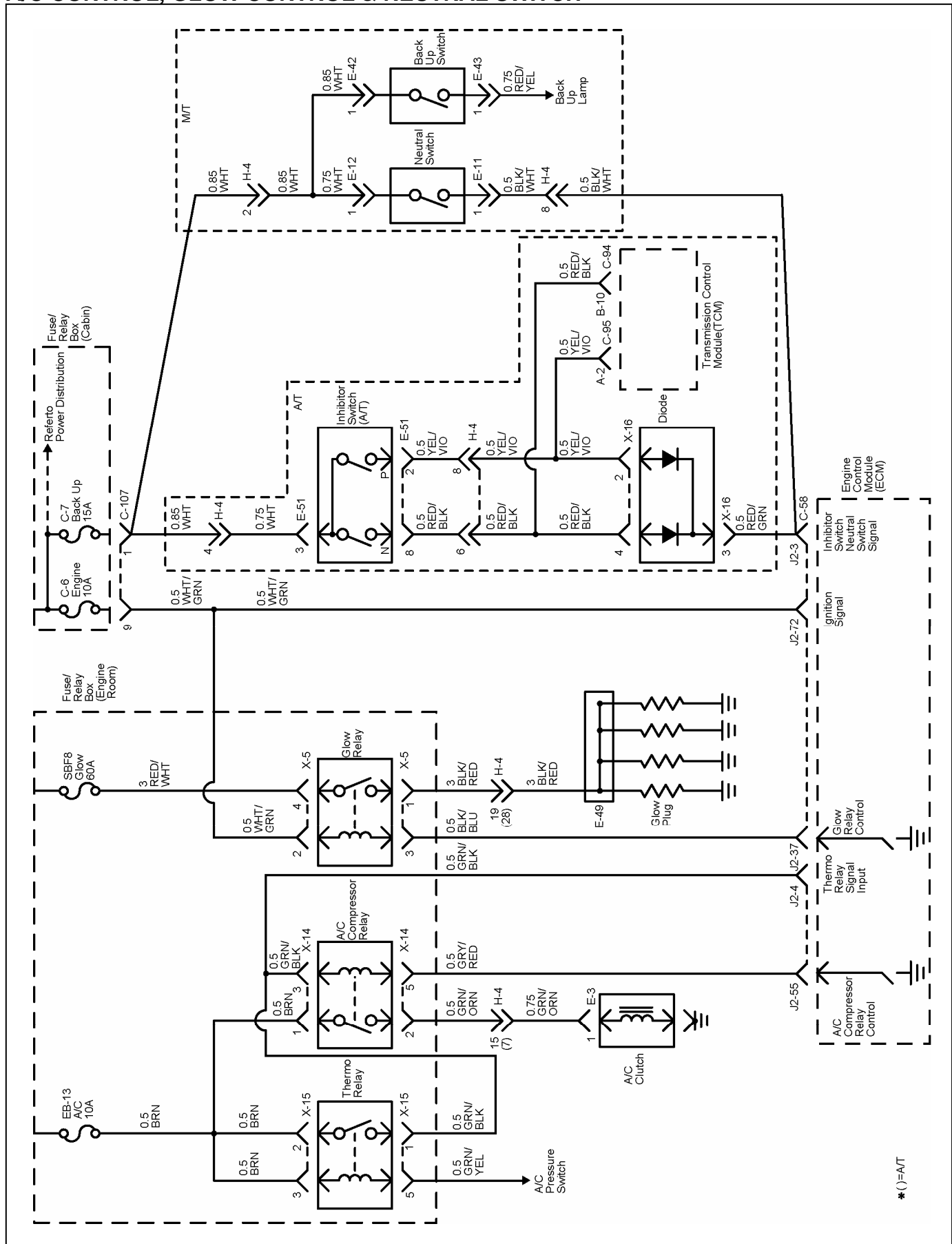


[illegible]

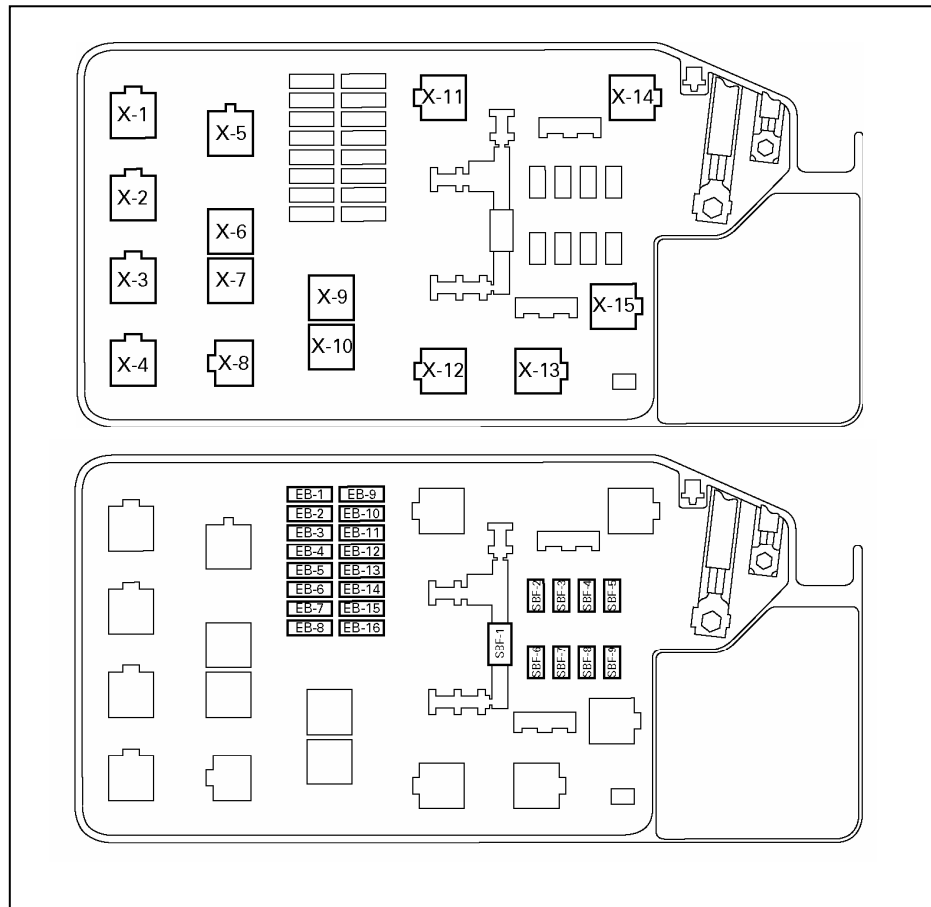
## GAUGE &amp; LAMPU PERINGATAN



## A/C CONTROL, GLOW CONTROL &amp; NEUTRAL SWITCH



## LOKASI RELAY, FUSE & SLOW BLOW FUSE (RUANG MESIN)

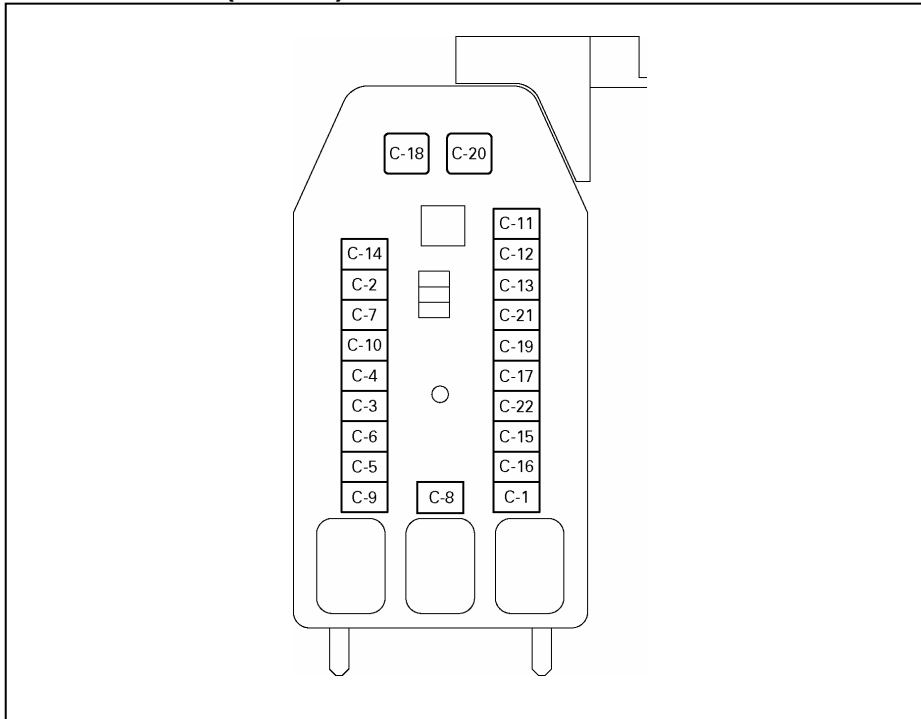


- X1. Front Fog Light
- X2. Tail Light
- X3. Horn
- X4. Dimmer
- X5. Glow
- X6. Head Light
- X8. Starter
- X9. Condenser Fan
- X10. Starter Cut
- X-11. Heater
- X-12. ECM Main
- X-13. Fuel Pump
- X-14. A/C Compressor
- X-15. Thermo

- EB-1. ACG (10A)
- EB-2. ECM (B) (10A)
- EB-3. Fuel Pump (10A)
- EB-4. Fog Light (15A)
- EB-5. Condenser Fan (20A)
- EB-6. Engine (10A)
- EB-7. Head Light-RH (10A)
- EB-8. Head Light LH (10A)
- EB-9. Illumi (10A)
- EB-10. Tail Light (10A)
- EB-11. Head Light-RH (20A) (HID)
- EB-12. Head Light-LH (20A) (HID)
- EB-13. A/C (10A)
- EB-14. 4WD (10A)
- EB-15. Horn (10A)
- EB-16. Hazard (10A)

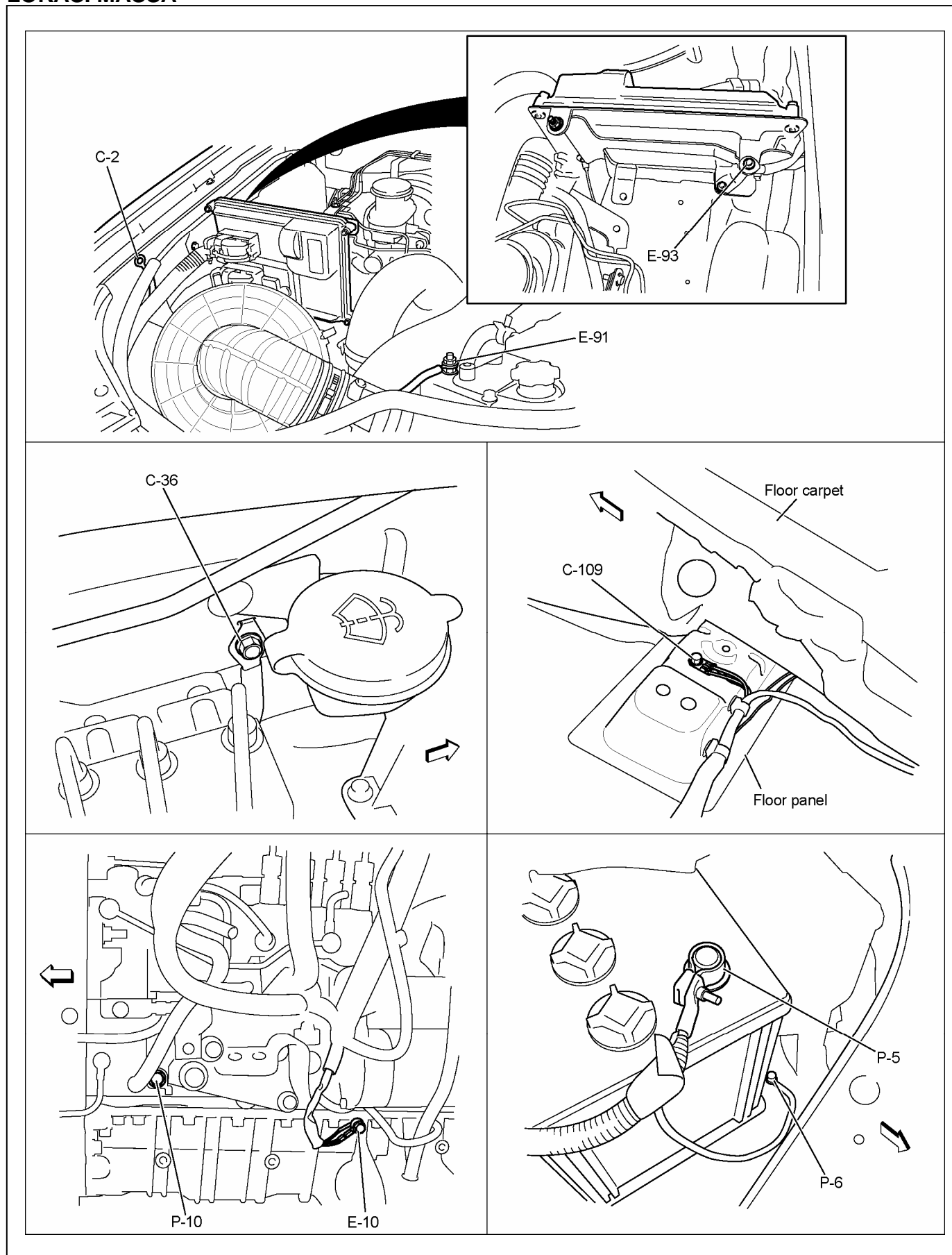
- SBF-1. Main (100A) (TF)  
Main (120A) (UC)
- SBF-2. ABS-1 (40A)
- SBF-3. ABS-2 (30A)
- SBF-4. ECM (40A)
- SBF-5. IGN B1 (40A)
- SBF-6. Blower (30A)
- SBF-7. Rear Cooler (30A)
- SBF-8. Glow (60A)
- SBF-9. IGN B2 (50A) (TF)  
IGN B2 (60A) (UC)



**LOKASI FUSE (CABIN)**

- C-1. Starter (10A)
- C-2. Rear Wiper (10A)
- C-3. Elec. IG (10A)
- C-4. Turn (10A)
- C-5. Front Wiper (20A)
- C-6. Engine (10A)
- C-7. Back Up (15A)
- C-8. SRS (10A)
- C-9. TCM (10A)
- C-10. Meter (10A)
- C-11. Audio (10A)
- C-12. Cigar/ACC Socket (20A)
- C-13. Audio (+B) (15A)
- C-14. ABS/4WD (10A)
- C-15. Stop (15A)
- C-17. Room (10A)
- C-18. Rear Defogger (20A)
- C-19. Meter (+B) (10A)
- C-20. Power Window (30A)
- C-21. Door Lock (20A)
- C-22. Rear Fog (10A)

## LOKASI MASSA



## INSTRUKSI PERBAIKAN

### PENGANTIAN ENGINE CONTROL MODULE (ECM)/ PEMROGRAMAN FUEL INJECTOR ID CODE & IMMOBILIZER

Jika ECM harus diganti, isi program berikut HARUS di program ke dalam ECM baru.

- Fuel Injector ID Code Data (24, 0-9 atau A-F karakter untuk setiap fuel injector)
- Immobilizer (jika dilengkapi)

#### Uploading Fuel Injector ID Code Data dari ECM

**Penting:** Hanya lakukan prosedur ini jika ECM diganti. Fuel injector ID code data yang ada dapat dilihat dengan Tech 2. jika ECM tidak berkomunikasi dengan Tech 2, lanjutkan prosedur berikutnya.

1. Pasang Tech 2.
2. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF.
3. Pilih F0: Diagnostics lalu tekan Enter.
4. Pilih kendaraan yang sesuai.
5. Pilih F0: Powertrain lalu tekan Enter.
6. Pilih model mesin yang sesuai.
7. Pilih F4: Programming lalu tekan Enter.
8. Pilih F0: Injector ID Code lalu tekan Enter.
9. Pilih F2: Upload ID Code lalu tekan Enter.
10. Setelah upload selesai, OFF-kan Tech 2.
11. OFF-kan kunci kontak.

#### Memperbaiki Fuel Injector ID Code Data dengan Non-communicating ECM

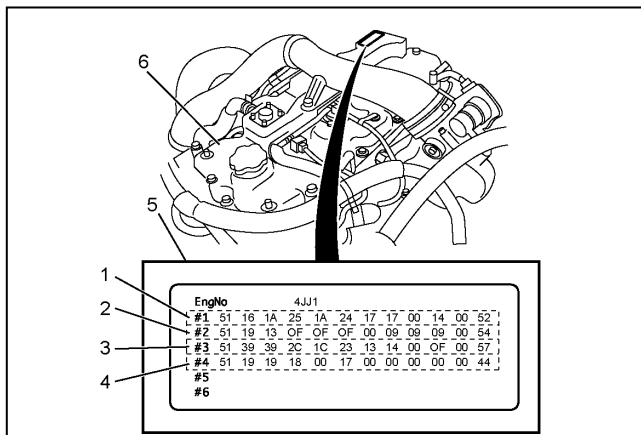
**Penting:** Hanya lakukan prosedur ini jika ECM diganti dan Tech 2 tidak berkomunikasi. Fuel injector ID code data yang ada tidak dapat ditentukan dengan Tech 2, nomor fuel injector harus dicatat dari label pabrik numbers must be recorded from the factory affixed pada cylinder head cover aau fuel injector connector housing.

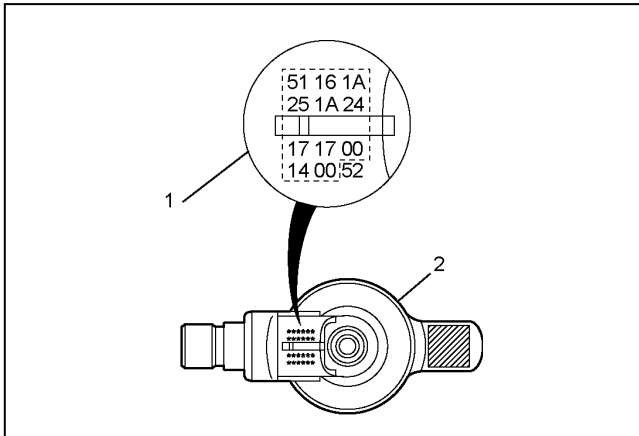
#### Mencatat dari label pada cylinder head cover;

**Penting:** Hanya lakukan prosedur ini jika fuel injector belum diganti.

1. Catat semua nomor dari setiap silinder pada label.

1. Fuel Injector ID Code Silinder Nomor 1
2. Fuel Injector ID Code Silinder Nomor 2
3. Fuel Injector ID Code Silinder Nomor 3
4. Fuel Injector ID Code Silinder Nomor 4
5. Injector ID Code Label
6. Cylinder Head Cover

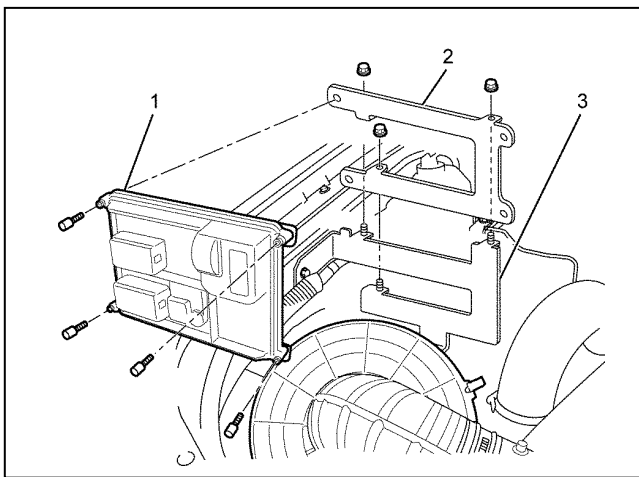




## Mencatat dari setiap injector housing;

1. Lepas setiap fuel injector harness connector.
2. Catat semua nomor (24 angka) dari setiap fuel injector connector housing.

1. *Fuel Injector ID Code*
2. *Fuel Injector*



## Prosedur Pelepasan

1. Lepas kabel negatip battery.
2. Lepas ECM harness connector.
3. Kendorkan mur ECM bracket (2).
4. Lepas ECM bracket (2) dari ECM bracket (3).
5. Kendorkan baut ECM.
6. Lepas ECM (1) dari ECM bracket (2).

## Prosedur Pemasangan

1. Pasang ECM (1) pada ECM bracket (2).
2. Kencangkan baut ECM.
3. Pasang ECM bracket (2) ke ECM bracket (3).
4. Kencangkan mur ECM bracket (2).
5. Hubungkan ECM harness connector.

## Downloading/ Updating Software/ Calibration Data ke dalam ECM

**Penting:** Jika ECM akan diganti dengan ECM kosong, software tertentu HARUS di-program ke dalam ECM baru sebelum memprogram ulang Fuel Injector ID Code Data dan Immobilizer.

Prosedur untuk memprogram ECM dengan menggunakan software Service Programming System (SPS) yang terdapat pada TIS2000 seperti dijelaskan di bawah.

## Sebelum Memprogram ECM

**Penting:** JANGAN memprogram ECM kecuali anda diarahkan dengan prosedur perbaikan anda diarahkan dengan service bulletin. Memprogram ECM pada waktu kapan saja tidak akan memperbaiki masalah customer.

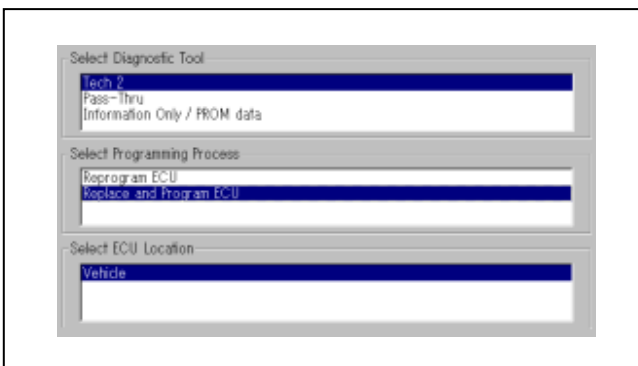
Pastikan kondisi berikut terpenuhi sebelum memprogram ECM.

- Tech 2 PCMCIA card diprogram dengan software terbaru.
- TIS2000 terbaru ada pada PC.
- Hardware key terpasang pada port.
- Sistem tegangan kendaraan

- Tidak ada masalah pada charging system. Semua masalah charging system harus diperbaiki sebelum memprogram ECM.
  - Tegangan battery lebih besar dari 12volt tetapi kurang dari 16 volt. Battery harus di-charge sebelum memprogram ECM jika tegangan battery rendah.
  - Battery charger TIDAK terhubung dengan battery kendaraan. Tegangan sistem yang tidak benar atau fluktuasi tegangan dari battery charger dapat menyebabkan program gagal atau ECM rusak.
  - OFF-kan atau matikan sistem yang membebani battery kendaraan.
- Headlight
  - Room light
  - Peralatan aksesoris
  - Kunci kontak pada posisi yang benar. Tech 2 memerintahkan anda untuk meng-ON-kan ignition, dengan mesin OFF. JANGAN merubah posisi kunci kontak selama prosedur pemrograman, kecuali diperintahkan.
  - Semua alat terhubung dengan baik.
    - RS-232
    - Data link connector (DLC) terhubung dengan baik.
    - Sirkuit penyedia tegangan
  - JANGAN mengganggu harness alat saat pemrograman. Jika terjadi gangguan saat prosedur pemrograman, pemrograman gagal atau ECM bisa rusak.

### Memulai TIS2000

1. Klik "Service Programming System" pada layar utama.
2. Pada "Select Diagnostic Tool and Programming Process", pilih berikut ini.
  - Diagnostic tool "Tech 2".
  - Jika mengganti ECM, "Replace and Program ECU"
  - Jika meng-update ECM, "Reprogram ECU".
  - ECU location pada "Vehicle".
3. TIS2000 menginstruksikan pengguna untuk mendapatkan informasi kendaraan.



### Mendapatkan Data

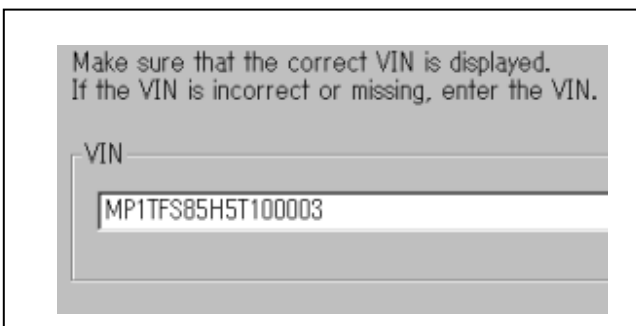
1. Pasang Tech 2 ke kendaraan dan hidupkan Tech 2.
2. Pada Main Menu, pilih F1: Service Programming System (SPS)



3. Pilih F0: Request Info. Jika sudah tersimpan di Tech 2, data akan muncul. Tech 2 meminta pengguna untuk menyimpan data ini "Keep Data" atau meminta informasi kendaraan baru dari control unit "Continue". Jika tidak ada data dalam Tech 2, ia akan segera memulai identifikasi kendaraan.
4. Jika "Continue" dipilih atau tidak ada data dalam Tech 2, identifikasi kendaraan diminta oleh Tech 2. Pengguna harus memilih "Model Year" dan "Vehicle Type". Data kendaraan ini ditentukan dengan membaca VIN plate pada kendaraan. Setelah itu, tekan tombol dan putar kunci kontak OFF atau ON berdasarkan instruksi dari Tech 2.
5. Selama mendapatkan data, Tech 2 menerima informasi dari control unit ECM dan TCM pada waktu yang sama. Kendaraan dengan transmisi otomatis, menerima informasi TCM tidak ditampilkan pada layar Tech 2.  
Jika data tidak dapat diterima dari control unit, error message akan muncul pada Tech 2. pada kasus ini, kemungkinan terjadi kerusakan control unit atau jalur komunikasi rusak.
6. Tekan tombol exit pada Tech 2, OFF-kan ignition switch dan matikan Tech 2. Lepas Tech 2 dari kendaraan.

### Transfer Data

1. Hubungkan kabel RS-232 ke Tech 2 dan PC. Hubungkan AC adapter ke Tech 2. Hidupkan Tech 2 dan biarkan pada start screen.
2. Pada TIS200, klik "Next".
3. Pastikan VIN yang ditampilkan sesuai dengan VIN kendaraan. Jika ECM diganti dengan yang baru, VIN tidak ditampilkan. Pengguna harus memasukkan VIN yang benar sesuai dengan VIN plate pada kendaraan. Jika ECM yang digunakan dari kendaraan lain, pengguna juga harus memasukkan VIN yang benar. Klik "Next", jika VIN sudah OK.
4. Pada "Select System", pilih "Engine" jika diminta. Kemudian, klik "Next".



Attribute	Value
Salesmake	Isuzu - General Export (General Export)
Model	TF
Model Year	2005
Engine	3.0L L4 4JJ1
System Type	Engine

5. Saat kekurangan data ditanya dalam “Validate Vehicle Data”, masukkan informasi yang benar.

- Model
- Model Year
- Engine Type
- Model Designator
- Destination Code

6. Destination code dapat dibaca dari service ID plate pada engine compartment. destination code terlihat pada sisi kanan dari Body Type.

Attribute	Value
Model	TF
Model Year	2005
Engine	3.0L L4 4JJ1
Model Designator	General Export RHD=5 or LHD=6

7. Pada “Summary”, setuju software yang dipilih. Jika OK, klik “Reprog”.

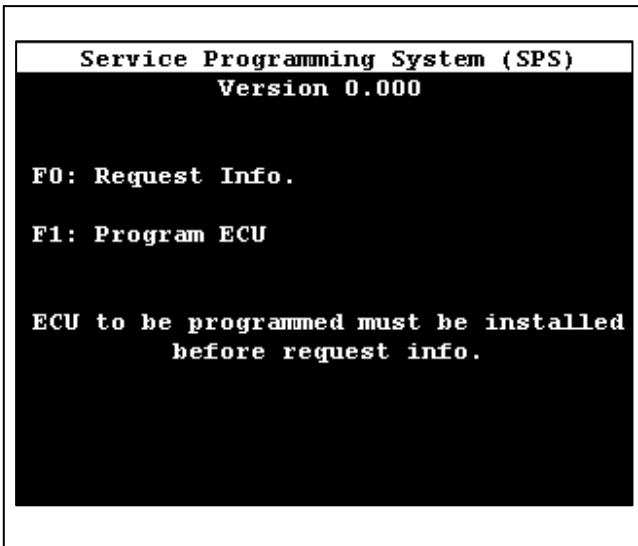
8. Software file di-download ke dalam Tech 2 pada layar “Transfer Data”.

9. Setelah transfer selesai, “Program Controller” akan ditampilkan. Kemudian, tutup aplikasi SPS untuk kembali ke layar utama TIS2000. OFF-kan Tech 2 dan lepaskan kabel RS-232 dan AC adapter dari Tech 2.

### Memprograming Control Unit

**Penting:** Data link connector antara Tech 2 dan harness connector kendaraan agak terkunci. Jangan melepas data link cable. Memprogram control module akan gagal karena komunikasi terputus.

1. Pasang Tech 2 ke kendaraan dan hidupkan Tech 2.
2. Pada main menu, pilih F1: Service Programming System (SPS)



3. Pilih F1: Program ECU. OFF-kan semua peralatan kelistrikan, seperti headlight, room light atau peralatan aksesoris. Dan ON-kan kunci kontak. Kemudian, tekan tombol "Okay".

4. Saat calibration file di-download, "Programming in Process" akan ditampilkan dan status dapat dilihat sebagai grafik.

**Penting:** Kendaraan dengan automatic transmission, "CHECK TRANS" lamp akan berkedip. Ini normal. Setelah download selesai, hapus DTC dalam TCM.

5. Saat download selesai, "Programming Was Successful" akan ditampilkan. Dan, tekan "Continue".

**Penting:** Jika proses pemrogram tidak berhasil, tegangan battery lemah atau hubungan harness connector yang buruk adalah penyebab utamanya. Lakukan pemrograman kembali. Biasanya, pemrograman ECM dapat diperbaiki dengan benar.

6. Untuk memastikan calibration file yang didownload, pilih F0: Request Info. "Existing ECU Data" harus sama dengan "Summary" data pada TIS2000. Tekan tombol exit pada Tech 2, OFF-kan kunci kontak.

### Prosedur Memprogram Fuel Injector ID Code Data

**Penting:** Hanya lakukan prosedur ini jika fuel injector ID code data dapat di-upload dengan Tech 2. Jika ECM tidak dapat di-upload dengan Tech 2, lanjutkan ke prosedur berikut.

1. Pasang Tech 2.
2. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF.
3. Pilih F0: Diagnosa kemudian tekan Enter.
4. Pilih kendaraan yang sesuai.
5. Pilih F0: Powertrain kemudian tekan Enter.
6. Pilih model mesin yang sesuai.
7. Pilih F4: Programming kemudian tekan Enter.
8. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter.



9. Pilih F3: Download ID kemudian tekan Enter.
10. Setelah download selesai, OFF-kan kunci kontak selama 30 detik.
11. ON-kan kunci kontak.
12. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter.  
Pada saat ini, semua fuel injector ID code data yang di-download dapat verifikasi. Bandingkan nilai ID code yang didownload ke ECM dengan setiap fuel injector.
13. Hidupkan mesin dan biarkan idle.

**Penting:** Untuk membuat karakteristik fuel supply pump masuk ke dalam ECM yang diganti, biarkan mesin idle sampai memanaskan. Jika fuel system DTC's tersimpan, segera hapus DTC dan panaskan mesin kembali.

14. Periksa kondisi hidupnya mesin dan tidak adanya DTC. Liht ke *Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin* jika diperlukan.

**Penting:** Jika injector ID code data yang ada tidak bisa di-upload dengan Tech 2, semua nomor yang tercatat harus dimasukkan ke dalam Tech 2.

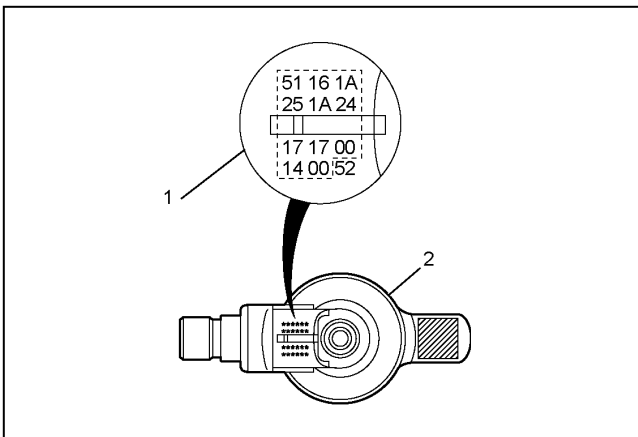
1. Pasang Tech 2.
2. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF.
3. Pilih F0: Diagnostics kemudian tekan Enter.
4. Pilih kendaraan yang sesuai.
5. Pilih F0: Powertrain kemudian tekan Enter.
6. Pilih model mesin yang sesuai.
7. Pilih F4: Programming kemudian tekan Enter.
8. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter.
9. Pilih F1: ID Code Registration kemudian tekan Enter.
10. Pilih silinder 1 sampai 4 dan tekan Change.  
Masukkan 22 angka. Kemudian, masukkan dengan urutan dari atas ke bawah dari kiri ke kanan, jika ID code dicatat dari injector housing.

**Penting:** nomor yang dibutuhkan untuk dimasukkan adalah 22 angka kecuali 2 angka terakhir.

11. Setelah registrasi selesai, OFF-kan kunci kontak selama 30 detik.
12. ON-kan kunci kontak.
13. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter.  
Pada saat ini, verifikasi semua fuel injector ID code data. Bandingkan nilai ID code vdalam ECM dengan setiap fuel injector termasuk 2 angka terakhir.
14. hidupkan mesin dan biarkan idle.

**Penting:** Untuk membuat karakteristik fuel supply pump masuk ke dalam ECM yang diganti, biarkan mesin idle sampai memanaskan. Jika fuel system DTC's tersimpan, segera hapus DTC dan panaskan mesin kembali.

15. Periksa kondisi hidupnya mesin dan tidak adanya DTC. Lihat ke *Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin* jika diperlukan.



## PENGANTIAN FUEL INJECTOR/ PEMROGRAMAN FUEL INJECTOR ID CODE

### Prosedur Pelepasan

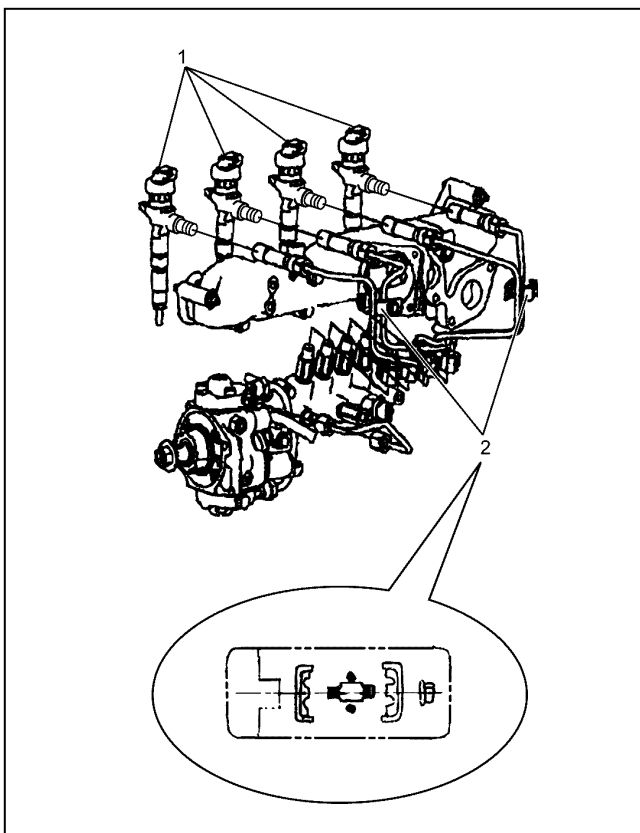
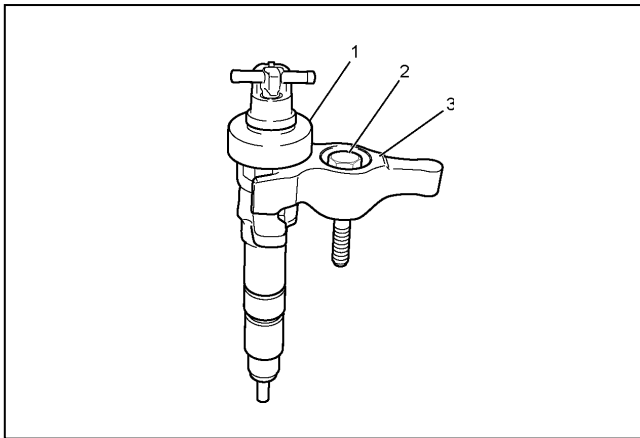
1. Lepas cylinder head cover.  
Lihat ke bagian *engine mechanical*.
2. Lepas baut engine oil gauge guide tube.
3. Kendorkan baut injection nozzle clamp dan lepas injection nozzle.
4. Tandai setiap injection nozzle sesuai nomor silinder tempat dimana terpasang. Simpan injection nozzle pada tempat yang aman. Posisikan injection nozzle sehingga nozzle terlindungi.

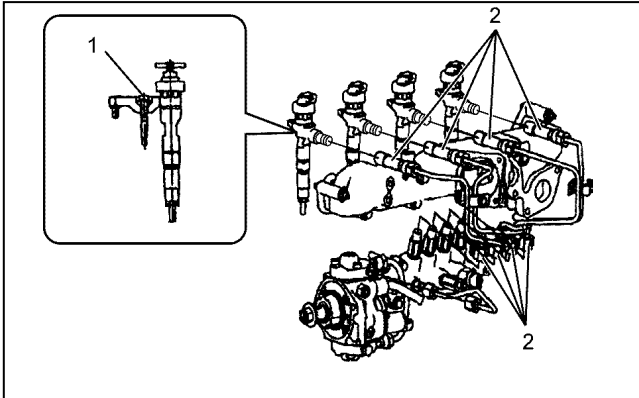
### Prosedur Pemasangan

1. Pasang injection nozzle clamp (3).
2. Berikan oli mesin ke thread dan permukaan dudukan dari baut clamp (2).
3. Pasang injection nozzle clamp ke cylinder head.
4. Sementara kencangkan baut clamp.
5. Berikan lapisan oli tipis pada permukaan luar dari mur sleeve injection nozzle.
6. Pasang pipa injection nozzle ke posisinya seperti terlihat pada gambar.
7. Gunakan kunci pas dengan hati-hati pada mur sleeve sampai pipa injection nozzle bersinggungan dengan injection nozzle dan fuel rail.

8. Kencangkan injection nozzle pipe clip (2) sesuai torsinya.

Torsi pengencangan: 8 N·m (0.8 kg·m / 69 lb in)





9. Kencangkan mur sleeve injection pipe (2) sesuai torsinya.

Torsi pengencangan: 30 N·m (3.1 kg·m / 22 lb ft)

10. Kencangkan baut clamp sesuai torsinya.

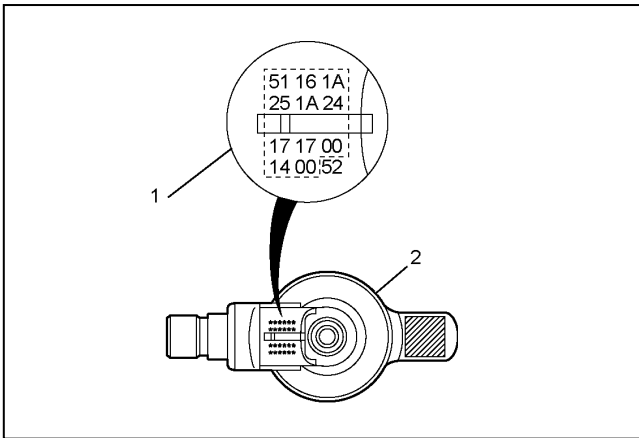
Torsi pengencangan: 26 N·m (2.7 kg·m / 20 lb ft)

11. Kencangkan engine oil level gauge guide tube.

Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft)

12. Pasang cylinder head cover.

Lihat ke bagian *engine mechanical*.



## Mencatat Fuel Injector ID Code Data dari setiap injector housing

1. Lepas setiap fuel injector harness connector.
2. Catat semua nomor (24 angka) dari setiap fuel injector connector housing.

1. Fuel Injector ID Code

2. Fuel Injector

## Prosedur Memprogram Fuel Injector ID Code Data

**Penting:** Hanya lakukan prosedur ini jika fuel injector ID code data dapat di-upload dengan Tech 2. Jika ECM tidak dapat di-upload dengan Tech 2, lanjutkan ke prosedur berikut.

1. Pasang Tech 2.
2. ON-kan kunci kontak, dengan mesin OFF.
3. Pilih F0: Diagnosa kemudian tekan Enter.
4. Pilih kendaraan yang sesuai.
5. Pilih F0: Powertrain kemudian tekan Enter.
6. Pilih model mesin yang sesuai.
7. Pilih F4: Programming kemudian tekan Enter.
8. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter.
9. Pilih F1: ID Code Registration kemudian tekan Enter.
10. Pilih silinder yang diganti dan tekan Change. Masukkan 22 angka. Kemudian, masukkan dengan urutan dari atas ke bawah dari kiri ke kanan, jika ID code dicatat dari injector housing.

**Penting:** nomor yang dibutuhkan untuk dimasukkan adalah 22 angka kecuali 2 angka terakhir.

11. Setelah registrasi selesai, OFF-kan kunci kontak selama 30 detik.
12. ON-kan kunci kontak.
13. Pilih F0: Injector ID Code kemudian tekan Enter. Pada saat ini, verifikasi semua fuel injector ID code data. Bandingkan nilai ID code dalam ECM dengan setiap fuel injector termasuk 2 angka terakhir.
14. Hidupkan mesin dan biarkan idle. Periksa kondisi hidupnya mesin dan tidak adanya DTC. Lihat ke *Pemeriksaan Sistem Diagnosa – Pengontrolan Mesin* jika diperlukan.

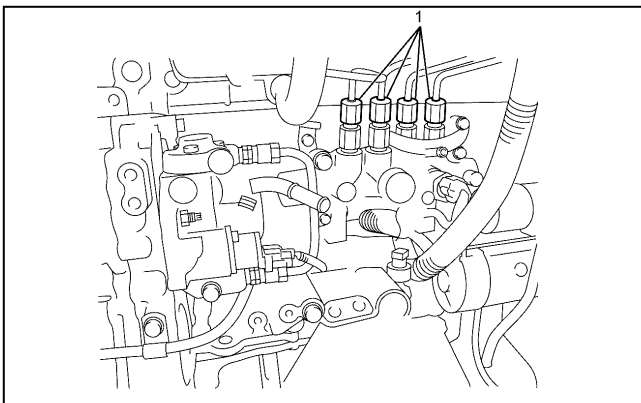
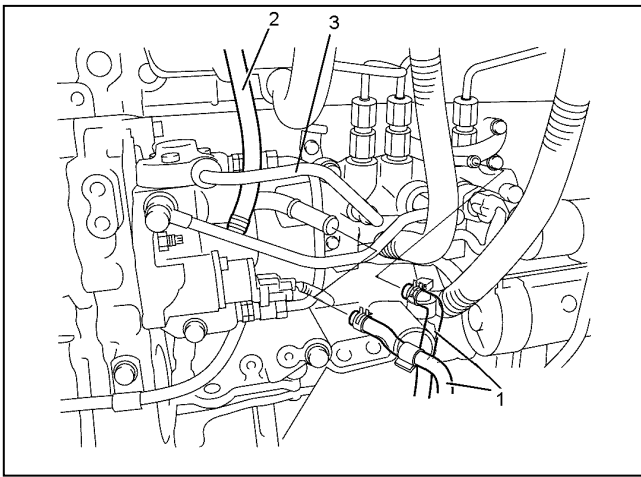
## PENGANTIAN FUEL SUPPLY PUMP

### Prosedur Pelepasan

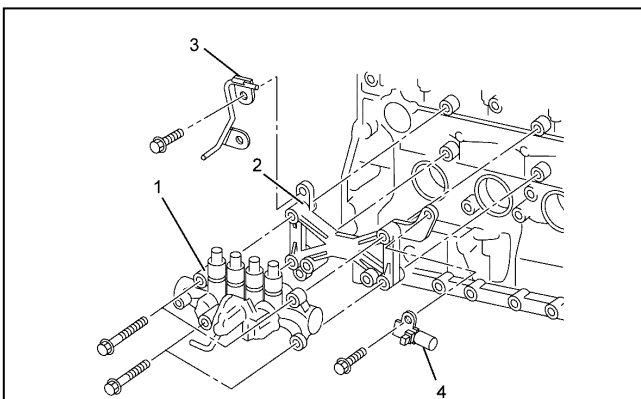
1. Kuras air pendingin mesin sebagian.  
Lihat ke bagian *engine cooling*.
2. Lepas radiator upper hose.
3. Lepas fan guide.
4. Lepas cooling fan.
5. Lepas A/C compressor drive belt.
6. Lepas A/C compressor adjust pulley.
7. Lepas battery.
8. Lepas A/C compressor.
9. Lepas A/C compressor bracket.
10. Lepas starter motor.

Lihat ke bagian *engine electrical*.

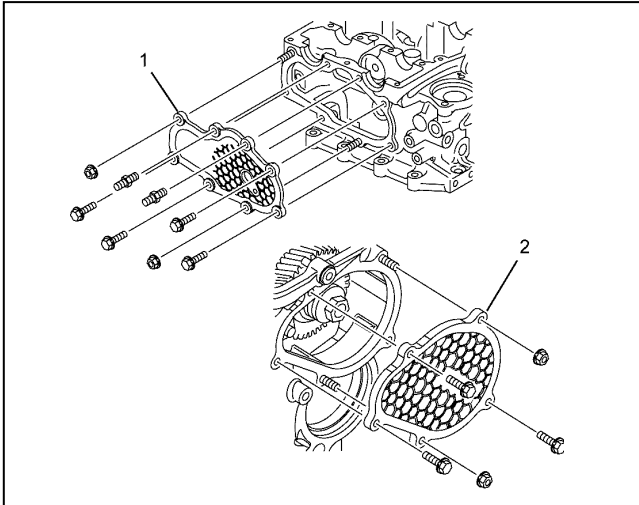
11. Lepas fuel hose (1) yang dihubungkan ke fuel supply pump dan fuel rail.
12. Lepas leak off pipe dengan hose (2) yang dihubungkan ke fuel supply pump dan fuel rail.
13. Lepas fuel feed pipe (3) yang dihubungkan ke fuel supply pump dan fuel rail.



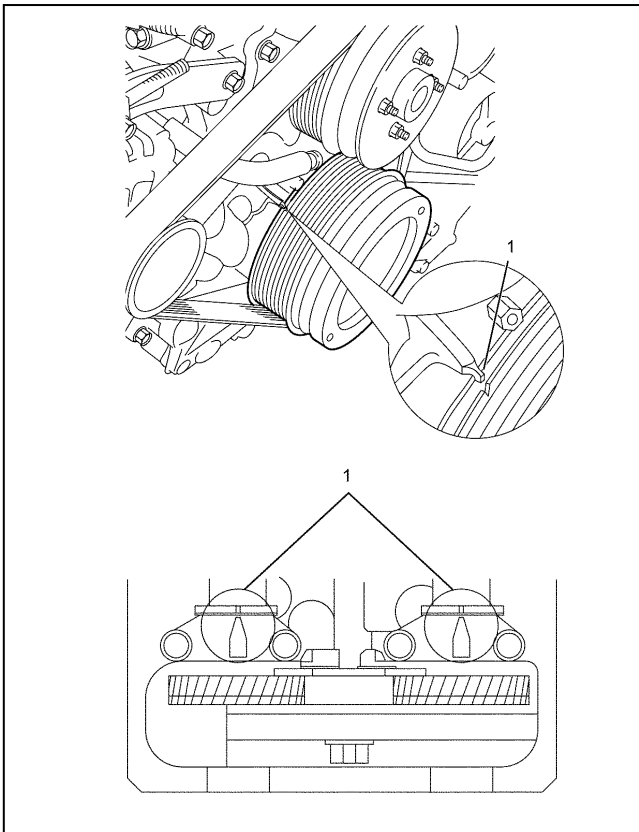
10. Lepas fuel rail pressure sensor harness.
11. Lepas injection pipe sleeve nut (1).



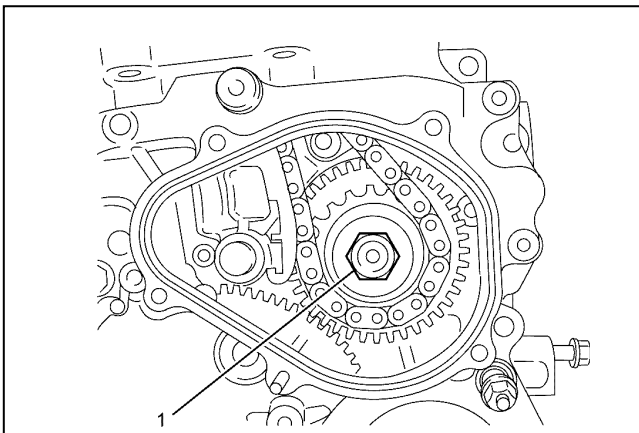
12. Lepas vacuum pipe (3) dan swirl control solenoid valve (4) dari fuel rail bracket (2).
13. Lepas fuel rail (1) dan fuel rail bracket (2).
18. Lepas cylinder head cover.  
Lihat ke bagian *engine mechanical*.
19. Lepas connector dari supply pump.
20. Lepas noise cover.



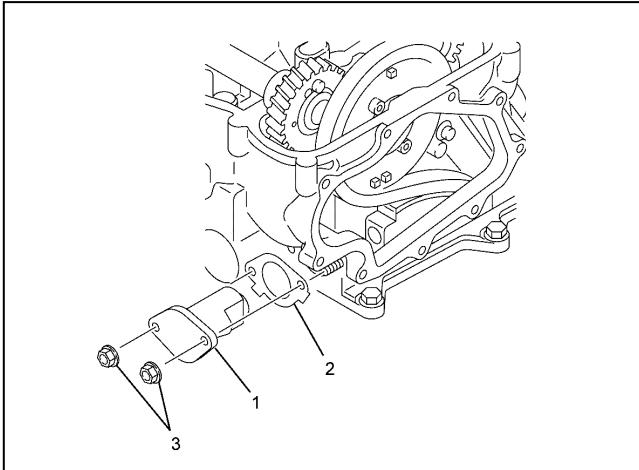
21. Lepas timing chain cover upper (1) dan lower (2)



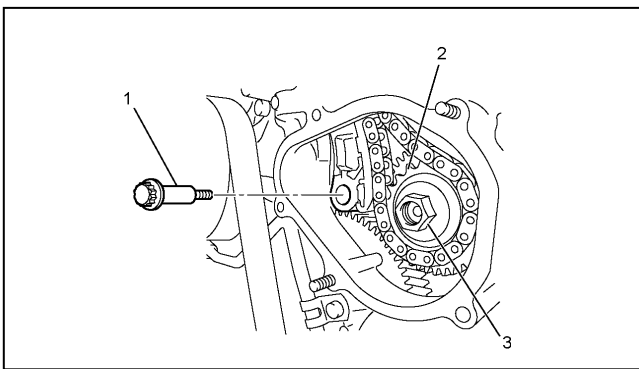
22. Tepatkan silinder No. 1 pada titik mati atas (TMA).  
Ketiga tanda goresan harus lurus.



23. Sementara lepaskan sprocket nut (1).

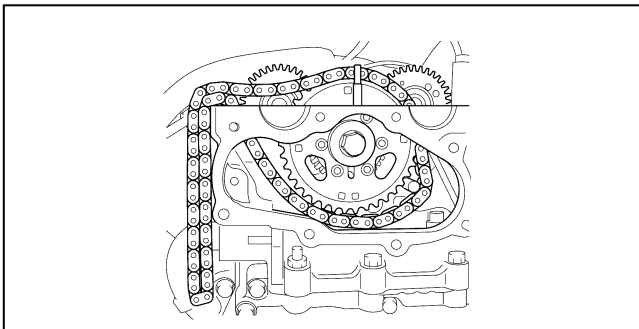


24. Lepas timing chain tensioner (1) (2) (3).

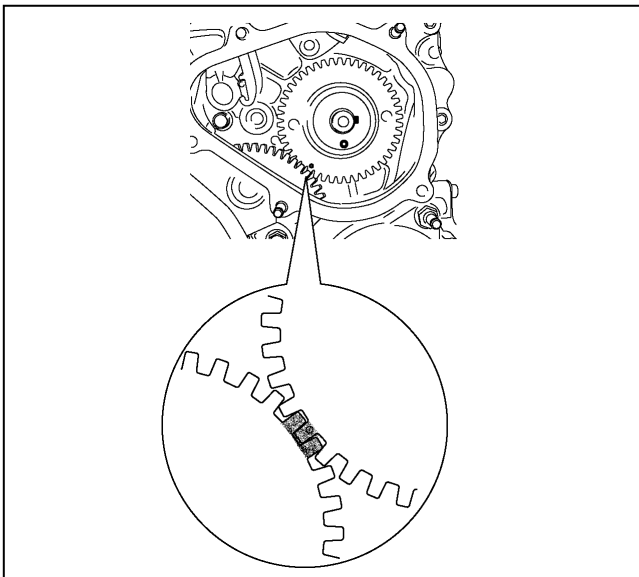


25. Lepas timing chain tension lever pivot (1).

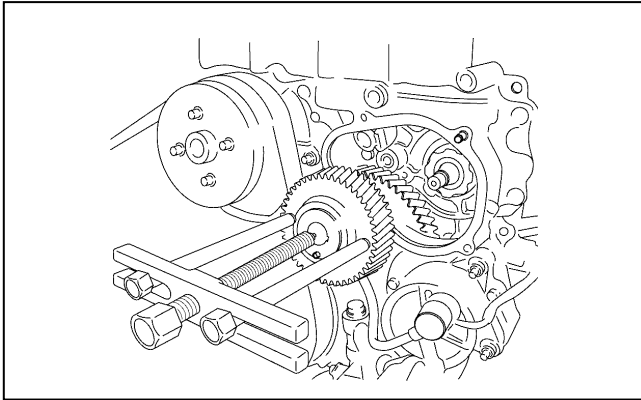
26. Lepas nut (3) and sprocket (2).



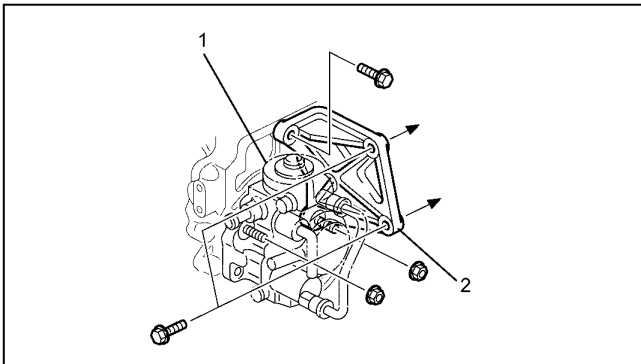
27. Timing chain pindahkan ke atas.



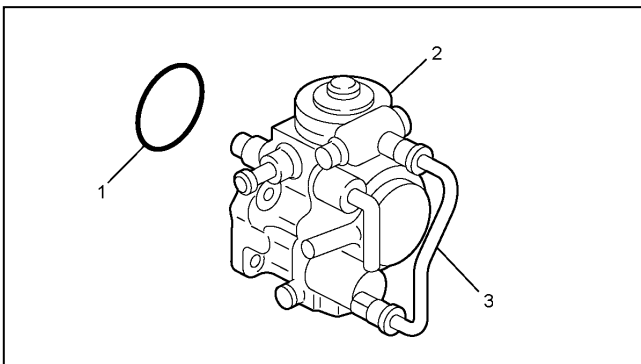
28. Beri tanda antara idle gear A dan supply pump gear.



29. Gunakan gear puller untuk melepas fuel supply pump gear.



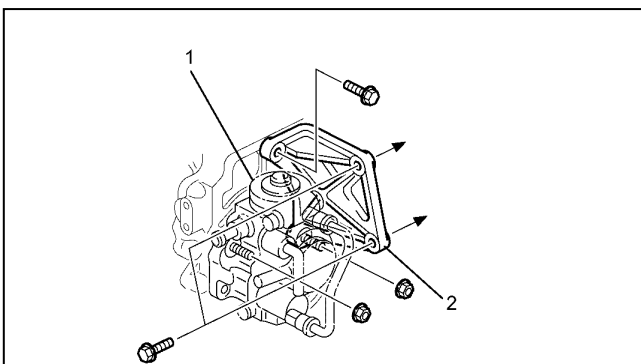
30. Lepas fuel supply pump (1) dan supply pump bracket (2).

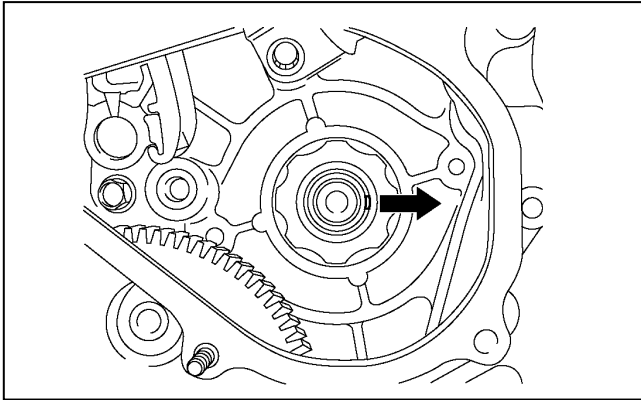


31. Lepas fuel supply pump (2) dan O-ring (1).  
Jangan menarik fuel supply pump high pressure pipe (3). Jangan menggunakan pipe sebagai pegangan saat membawa pump.

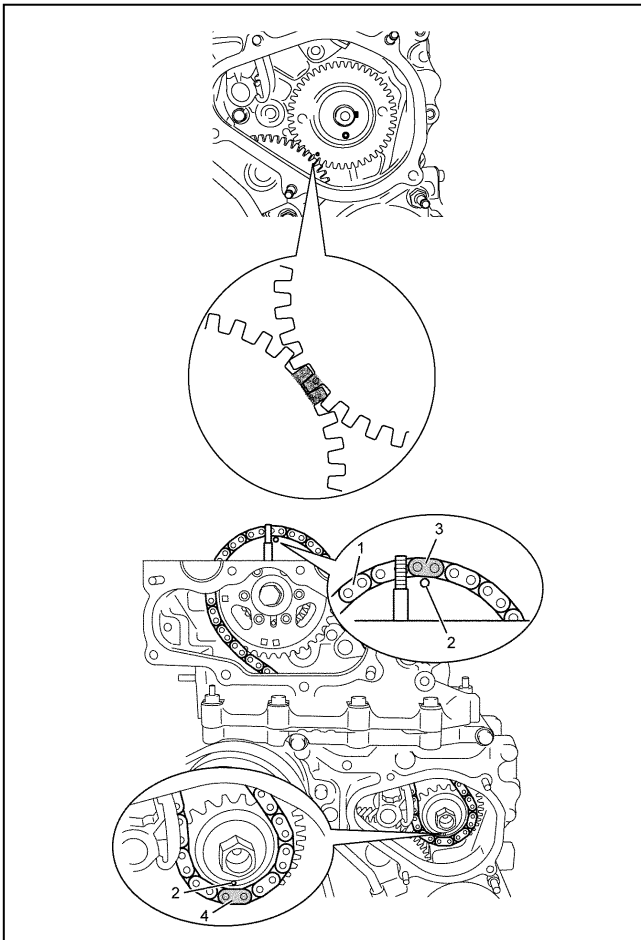
## Prosedur Pemasangan

1. Pasang O-ring ke fuel supply pump.
2. Pasang fuel supply pump (1).
3. Pasang fuel supply pump bracket (2).
  - Sementara kencangkan baut dan mur pada gear case side.
  - Sementara kencangkan baut pada cylinder body side.
  - Kencangkan penuh baut dan mur pada gear case side.
  - Kencangkan penuh baut pada cylinder body side.



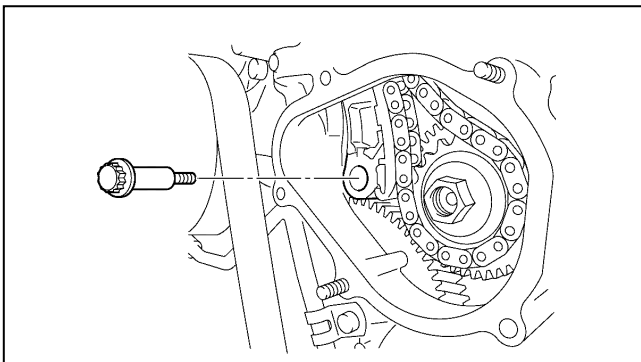


4. Pastikan bahwa fuel supply pump camshaft key berputar ke kanan dan horisontal.



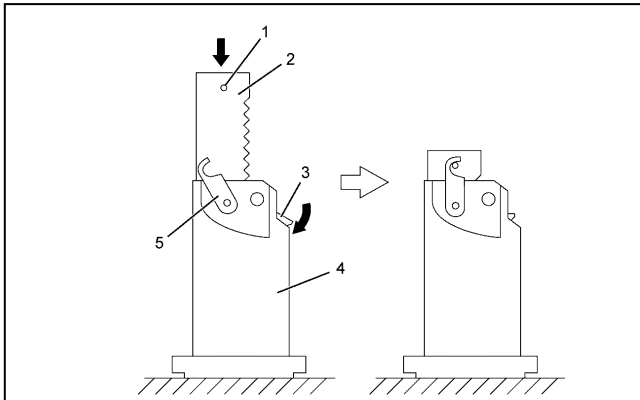
5. Pasang fuel supply pump gear dan sprocket diikuti dengan timing gear chain dan nut. Kencangkan nut dengan tangan.

1. *Timing Chain*
2. *Timing Mark*
3. *Blue Mark*
4. *Yellow Mark*



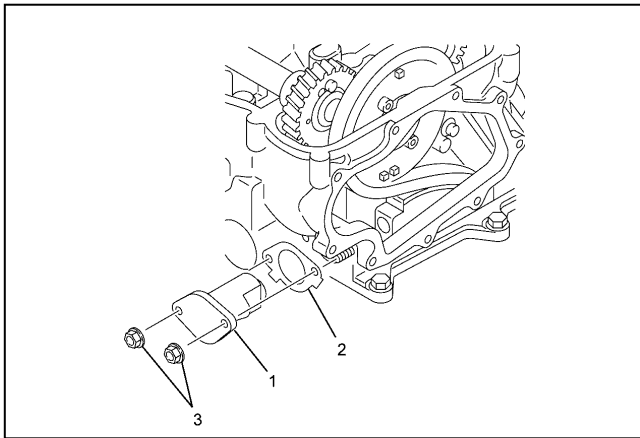
6. Pasang timing chain tension lever pivot. Kencangkan baut sesuai torsi.  
Torsi pengencangan: 27 N·m (2.8 kg·m / 20 lb ft)  
Pastikan bahwa tension lever bergerak hadengan lancar.



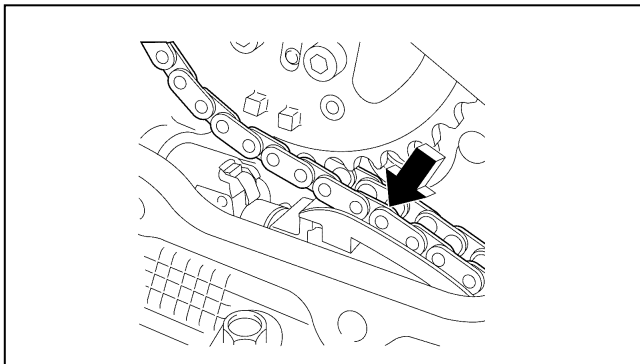


7. Tahan cam (3) ke bawah. Masukkan plunger (2). Cantelkan pin pada hook untuk menahan plunger pada tempatnya.

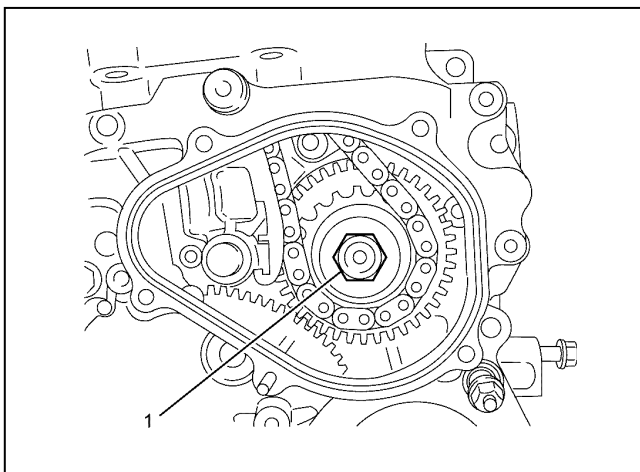
- 1. Pin
- 2. Plunger
- 3. Cam
- 4. Body
- 5. Hook



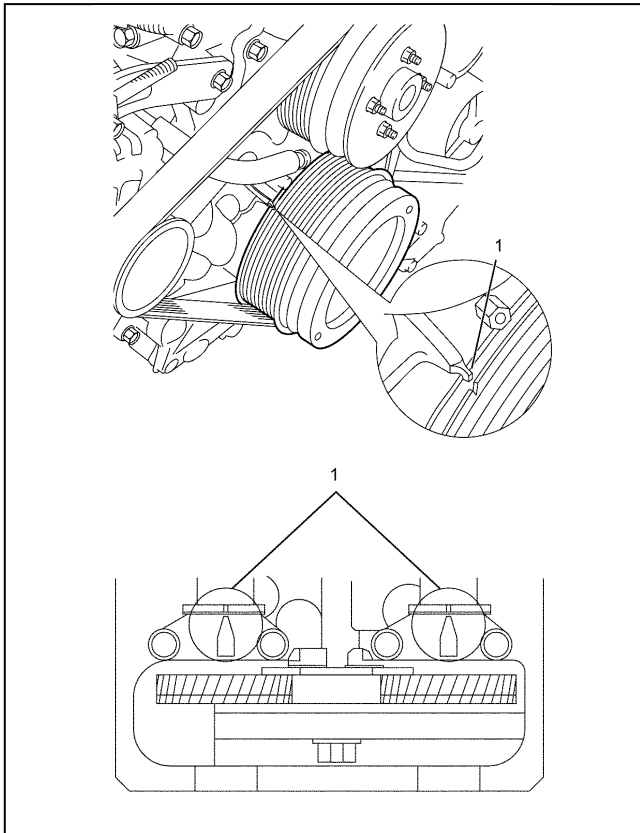
8. Pasang timing chain tensioner (1). Kencangkan baut sesuai torsinya.  
Torsi pengencangan: 10 N·m (1.0 kg·m / 87 lb in)



9. Tekan timing chain. Periksa apakah hook pada chain tensioner terlepas.



10. Kencangkan sprocket nut. Kencangkan baut sesuai torsinya.  
Torsi pengencangan: 130 N·m (13.3 kg·m / 96 lb ft)

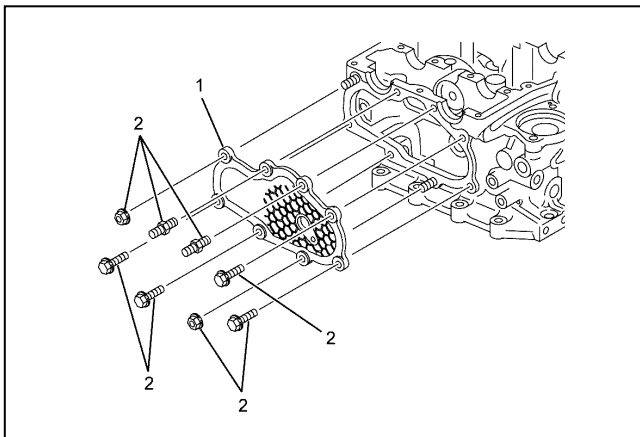


11. Putar crank pulley dua putaran (720°CA).

Ketiga tanda goresan harus bertemu.

12. Pasang cylinder head cover.

Lihat ke bagian *engine mechanical*.



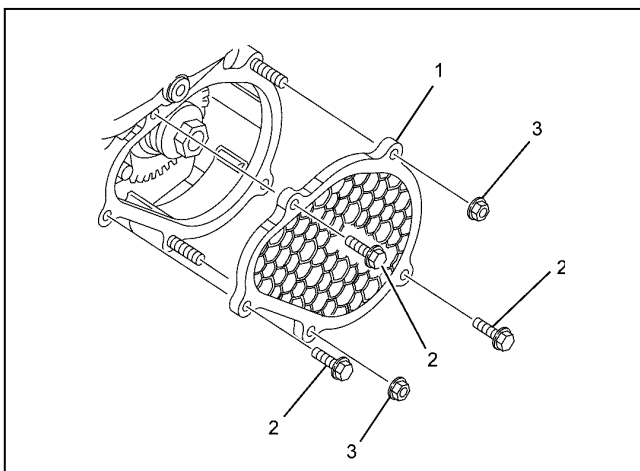
13. Berikan gasket cair (ThreeBond TB-1207C atau sejenis) pada timing chain cover upper.

Pasang cover 5 menit setelah pemberian gasket.

14. Pasang timing chain cover upper (1).

Kencangkan baut (2) sesuai torsi.

Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft)



15. Berikan gasket cair (ThreeBond TB-1207C atau sejenis) pada timing chain cover lower.

Pasang cover 5 menit setelah pemberian gasket.

16. Pasang timing chain cover lower (1).

Kencangkan baut (2) dan mur (3) sesuai torsi.

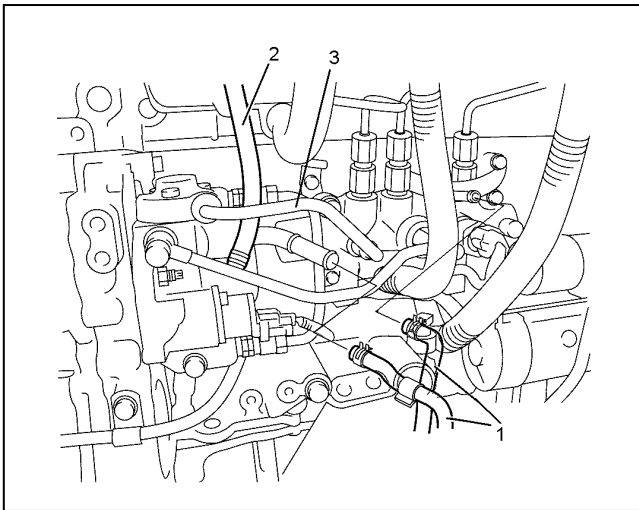
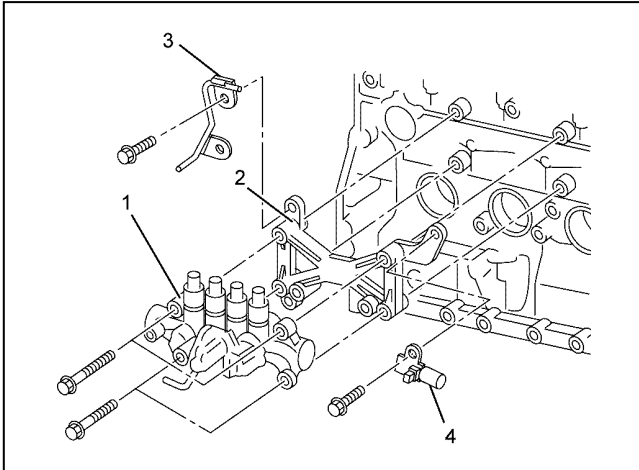
Torsi pengencangan: 10 N·m (1.0 kg·m / 87 lb in)

17. Pasang noise cover.

Kencangkan baut sesuai torsi.

Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft)

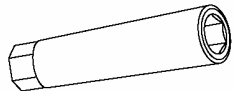
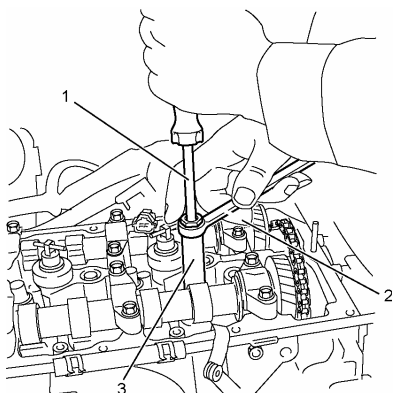
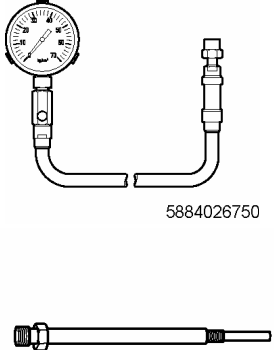
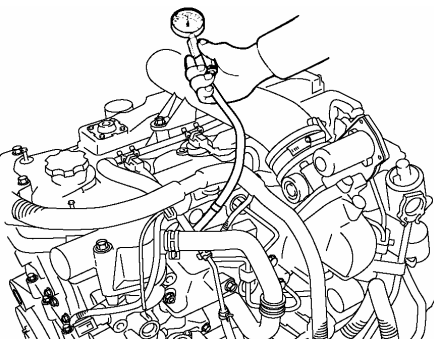
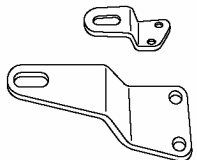
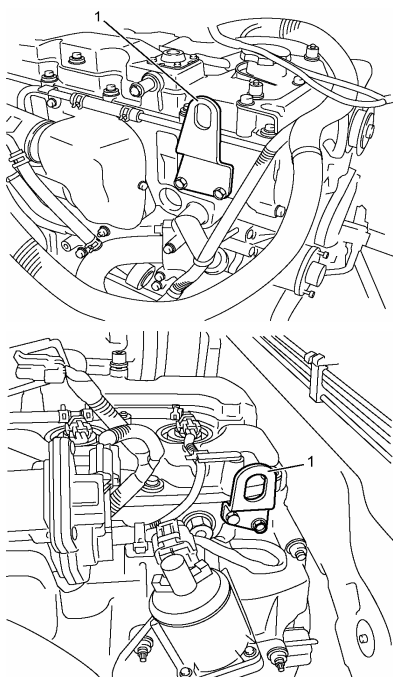
18. Pasang connector dari fuel supply pump.

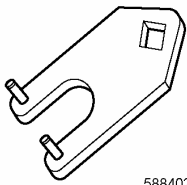
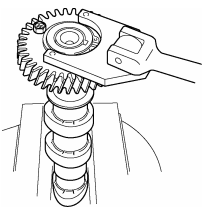
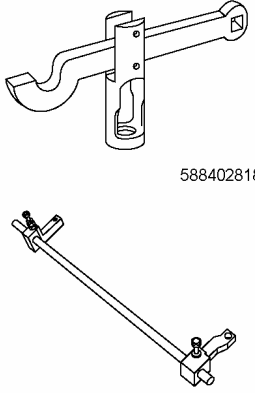
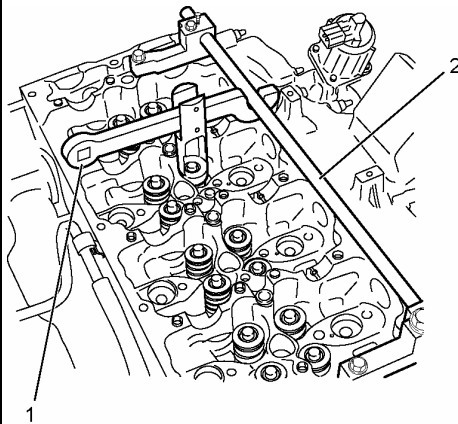
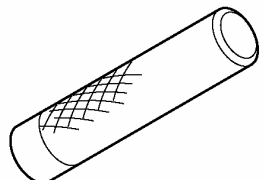
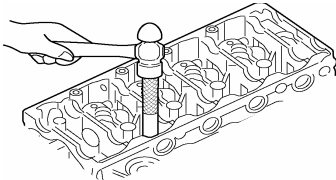
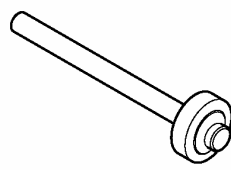
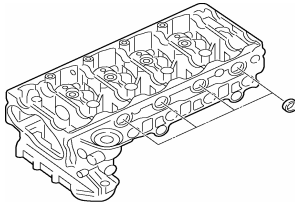
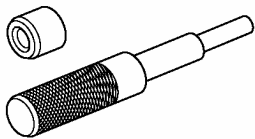
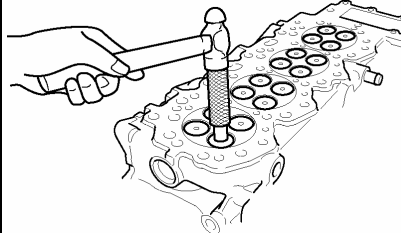



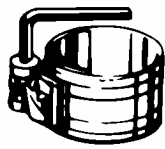
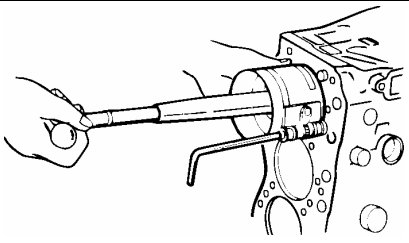
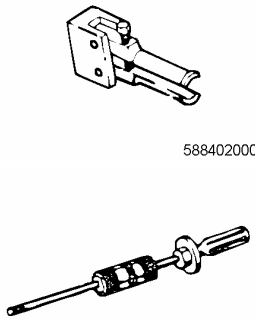
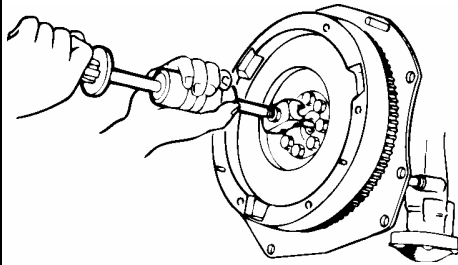

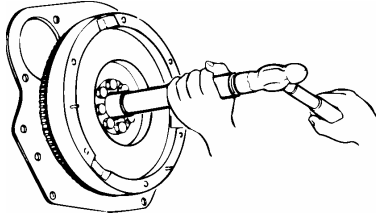
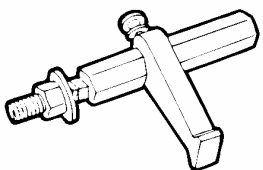
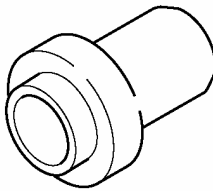
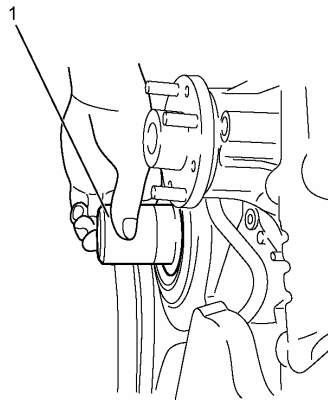
19. Kencangkan fuel rail bracket dan fuel rail sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft) (Sisi Atas)  
Torsi pengencangan: 20 N·m (2.0 kg·m / 14 lb ft) (Sisi Bawah)
20. Kencangkan vacuum pipe (3) sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 20 N·m (2.0 kg·m / 14 lb ft)
21. Kencangkan swirl control solenoid valve (4) ke fuel rail bracket (2) sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft)
22. Kencangkan fuel pipe sleeve nut sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 30 N·m (3.1 kg·m / 22 lb ft)
23. Hubungkan fuel rail pressure sensor harness connector.
24. Pasang fuel pipe (3) sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 44 N·m (4.5 kg·m / 33 lb ft)
25. Kencangkan fuel leak off pipe eye bolt (2) sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 10 N·m (1.0 kg·m / 87 lb ft)
26. Pasang fuel hose (1).
27. Pasang starter motor.  
Lihat ke bagian *engine electrical*.
28. Pasang A/C compressor bracket sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft)
29. Pasang A/C compressor sesuai dengan torsi.  
Torsi pengencangan: 44 N·m (4.5 kg·m / 33 lb ft)
30. Pasang battery.
31. Pasang A/C compressor drive belt adjust pulley.  
Torsi pengencangan: 25 N·m (2.5 kg·m / 18 lb ft) (Bolt)  
Torsi pengencangan: 41 N·m (4.2 kg·m / 30 lb ft) (Nut)
32. Pasang A/C compressor drive belt.  
Lihat ke bagian *Heating and air conditioning*.
33. Pasang cooling fan.
34. Pasang cooling fan guide.
35. Pasang radiator upper hose.
36. Isi kembali air pendingin mesin.
37. Hidupkan mesin dan biarkan idle.

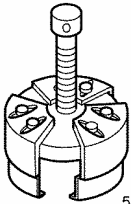
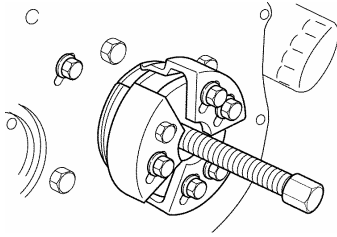
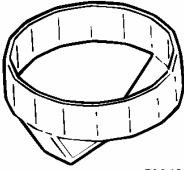
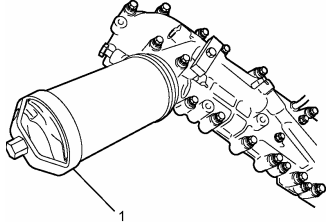
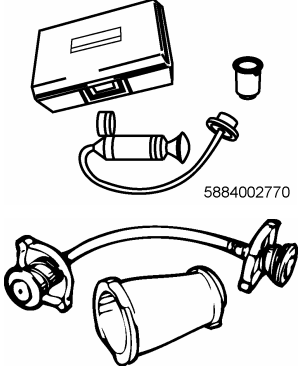
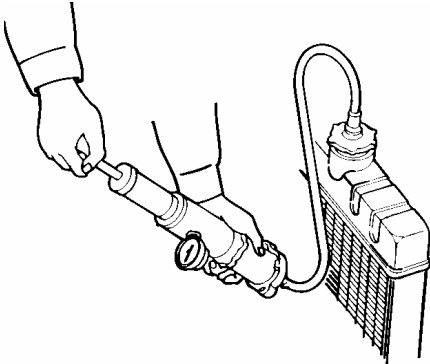
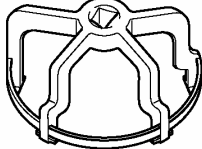
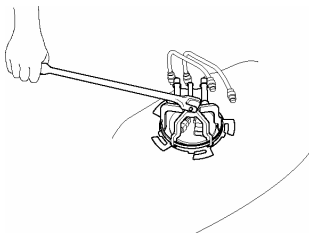
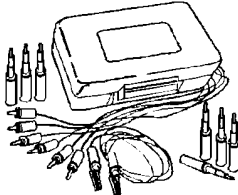
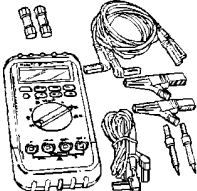
**Penting:** Untuk membuat karakteristik fuel supply pump masuk ke dalam ECM yang diganti, biarkan mesin idle sampai memanaskan. Jika fuel system DTC's tersimpan, segera hapus DTC dan panaskan mesin kembali.

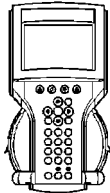
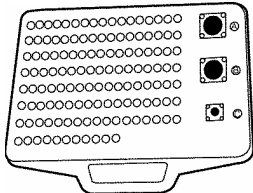
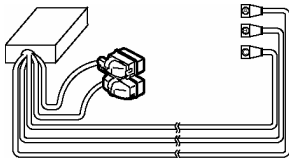
**SERVICE SPECIAL TOOL (SST)**

Gambar SST	Penggunaan SST	Nama SST	Nomor Part SST
 5884028220		Valve Clearance Adjust Nut Wrench	5-8840-2822-0
 5884026750  5884028150		Compression Gage & Gage Adapter	5-8840-2675-0 & 5-8840-2815-0
 5884028230		Engine Hanger	5-8840-2823-0

Gambar SST	Penggunaan SST	Nama SST	Nomor Part SST
 5884025910		Camshaft Gear Tool	5-8840-2591-0
 5884028180 5884028190		Valve Spring Replacer & Pivot Assembly	5-8840-2818-0 & 5-8840-2819-0
 5884028170		Valve Stem Seal Installer	5-8840-2817-0
 5884028200		Injection Pipe Oil Seal Installer	5-8840-2820-0
 5884028160		Valve Guide Remover and Installer	5-8840-2816-0
 5884002660		Angle Gauge	5-8840-0266-0

Gambar SST	Penggunaan SST	Nama SST	Gambar SST
 <p>5884090180</p>		Piston ring compressor	5-8840-9018-0
 <p>5884020000</p> <p>5884000190</p>		Pilot Bearing Remover & Sliding Hammer	5-8840-2000-0 & 5-8840-0019-0
 <p>5852200240</p>		Pilot Bearing Installer	5-8522-0024-0
 <p>5884002140</p>		Crankshaft Stopper	5-8840-0214-0
 <p>5884028210</p>		Oil Seal Installer	5-8840-2821-0

Gambar SST	Penggunaan SST	Nama SST	Nomor Part SST
 <p>5884023600</p>		Oil Seal Installer	5-8840-2360-0
 <p>5884002030</p>		Oil Filter Wrench	5-8840-0203-0
 <p>5884002770</p>		Cap Tester & Adapter	5-8840-0277-0 & 5-8840-2603-0
 <p>5884026020</p>		Fuel Pump Retainer Ring Remover	5-8840-2602-0
		Connector Test Adapter Kit	5-8840-0385-0
		Digital Multimeter	5-8840-0285-0

Gambar SST	Penggunaan SST	Nama SST	Nomor Part SST
		Tech 2 Kit	
		Breaker Box	
		Adapter Harness	