



PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

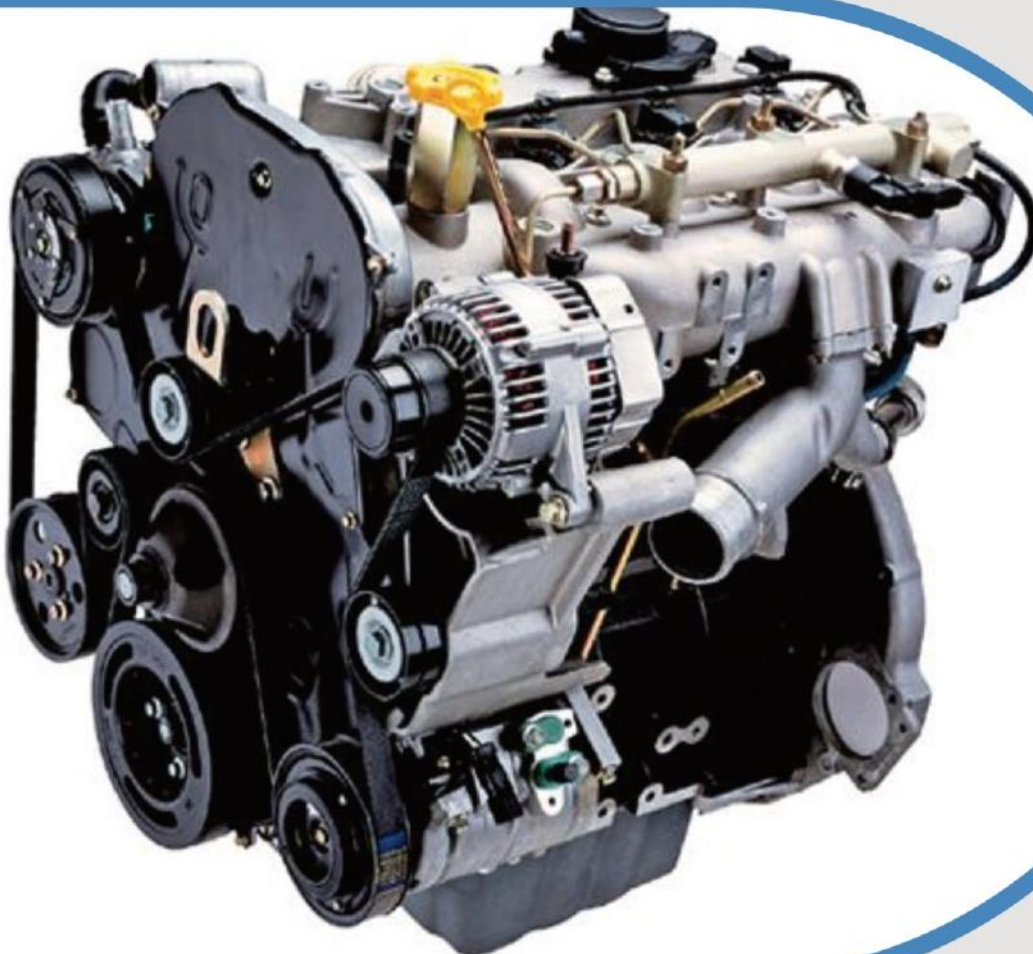
Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

MODUL PRAKTEK

Mata Kuliah:

Diesel Engine Management System

PM-UMM-02-12/L1



Diesel Engine Management System

Alamat:

Gedung C Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Magelang
Jl. Mayjend Bambang Soegeng Km. 5 Mertoyudan Magelang






PENGESAHAN MODUL PRAKTEK

Mata Kuliah:
Diesel Engine Management System - KPT0503423

Form/STD/04.03-01.01

Revisi	: 01
Tanggal	: 02 -08- 2022
Dikaji Ulang Oleh	: Peer Review
Dikendalikan Oleh	: Gugus Kendali Mutu Fakultas
Disetujui Oleh	: Kepala Program Studi

No. Dokumen	: PM – UMM – 02-03/L1	Tanggal	: 30-08-2022
No.Revisi	00	No. Hal	:

Disiapkan oleh : Koordinator Mata Kuliah	Diperiksa oleh : Peer Review	Disahkan oleh : Ketua Program Studi Mesin Otomotif
		
Suroto Munahar, ST., MT NIDN. 0620127805	Dr. Budi Waluyo, ST.,MT. NIDN. 0627057701	Bagiyo C. P., ST., M.Eng NIDN. 8868960018

Catatan : Dokumen ini milik Program Studi Mesin Otomotif tidak boleh dengan cara apapun membuat salinan tanpa seijin Ketua Program Studi.

INFORMASI PRAKTEK

Nama mata kuliah	:	Diesel Engine Management System
Kode mata kuliah	:	KPT0503414
Bobot	:	4
Substansi kajian	:	Basic Diesel EMS, <i>Diesel Engine & Vehicle sensors, Diesel Engine & Vehicle actuators, Diesel ECU process & Wiring systems.</i>
Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	:	<ol style="list-style-type: none">1. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen basic DEMS.2. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>diesel engine & vehicle sensors.</i>3. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Diesel Engine & vehicle actuators.</i>4. Menguasai konsep dan mampu melaksanakan prosedur M-R-O pada komponen <i>Diesel ECU process & wiring systems.</i>
Kualifikasi pengampu	:	Dosen berkualifikasi akademik minimal S2 dan memiliki pengalaman dalam bidang teknologi Diesel dan penelitian yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran.
Sarana dan Prasarana	:	Laboratorium mesin Diesel yang dilengkapi dengan scanner dan peralatan <i>spesial tools</i> (SST).
Pengampu		
Nama (Dosen 1)	:	Suroto Munahar, ST, MT.
NIDN	:	0620127805.
Pangkat/ Golongan	:	Penata Muda/ IIIc.
Jabatan	:	Lektor.
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/ Mesin Otomotif.
Universitas	:	Universitas Muhammadiyah Magelang.
Nama (Dosen 2)	:	Ilham Habibi ST., MT.
NIDN	:	0601039602

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	iv
TATA TERTIB PRAKTIKUM	v
BAB I. <i>WIRING DIAGRAM SYSTEM</i>	1
<i>WORKSHEET WIRING DIAGRAM</i>	6
BAB 2. SENSOR DAN ACTUATOR	18
<i>WORKSHEET SENSOR DAN ACTUATOR</i>	28
BAB 3. <i>DIAGNOSTIC THROUBLE CODE (DTC)</i>	36
<i>WORKSHEET DTC</i>	38
BAB 4. <i>ENGINE SCANNING</i>	41
<i>WORKSHEET ENGINE SCANNING</i>	43
BAB 5. PENUTUP	44
DAFTAR PUSTAKA	45

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Dalam melakukan praktikum ada beberapa tata tertib yang dijalankan :

1. Ketika selesai praktikum mahasiswa diwajibkan membersihkan tempat praktikum.
2. Mengenakan pakaian praktikum.
3. Membuat laporan harian.
4. Membuat laporan praktikum.
5. Setelah berpakaian praktik mahasiswa langsung membentuk barisan dan berdoa dengan tertib.
6. Mahasiswa dilarang mengenakan asesoris yang tidak pantas.
7. Mahasiswa berambut pendek dan rapi serta berkuku pendek.
8. Mahasiswa dilarang bercanda ketika melakukan praktikum .
9. Mahasiswa dilarang mencorat-coret , merusak fasilitas bengkel.
10. Mahasiswa baru diperbolehkan ganti pakaian seragam 15 menit sebelum jam praktik berakhir.
11. Mahasiswa wajib menjaga keutuhan bahan dan alat praktikum.
12. Mahasiswa harus menggunakan modul yang telah disediakan.

BAB I. WIRING DIAGRAM SYSTEM

A. CONTENT

1. Pembacaan *Wiring Diagram System Engine Control Unit (ECU)*.
2. Melakukan pembuatan gambar kerja *wiring diagram*.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

- a) Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
- b) Pastikan bahwa Anda telah memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Point yang perlu diperhatikan

Baca wiring diagram sebelum memeriksa komponen yang berhubungan dengan ECU.

C. PROSEDUR KERJA

1. Mempersiapkan kendaraan dan peralatan

Media kerja dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

2. Media kerja :

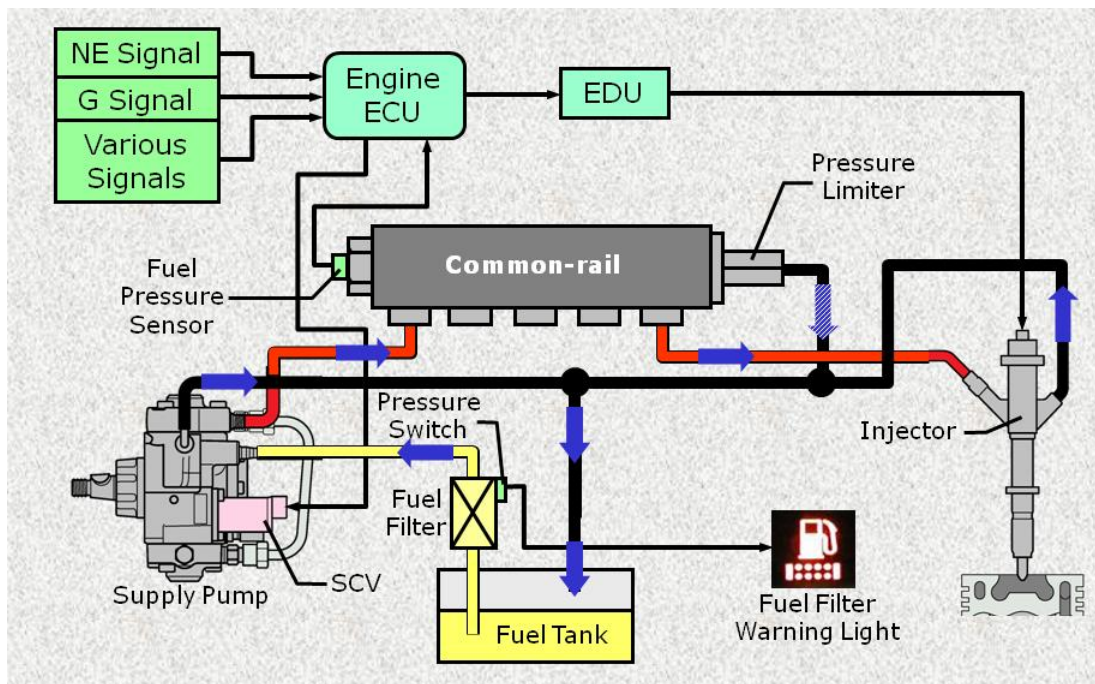
- a) Stand *Engine Diesel Common Rail System*.
- b) Buku Panduan Reparasi .
- c) Wiring diagram .

3. Peralatan kerja :

- a) Wiring diagram .
- b) Peralatan mekanis .

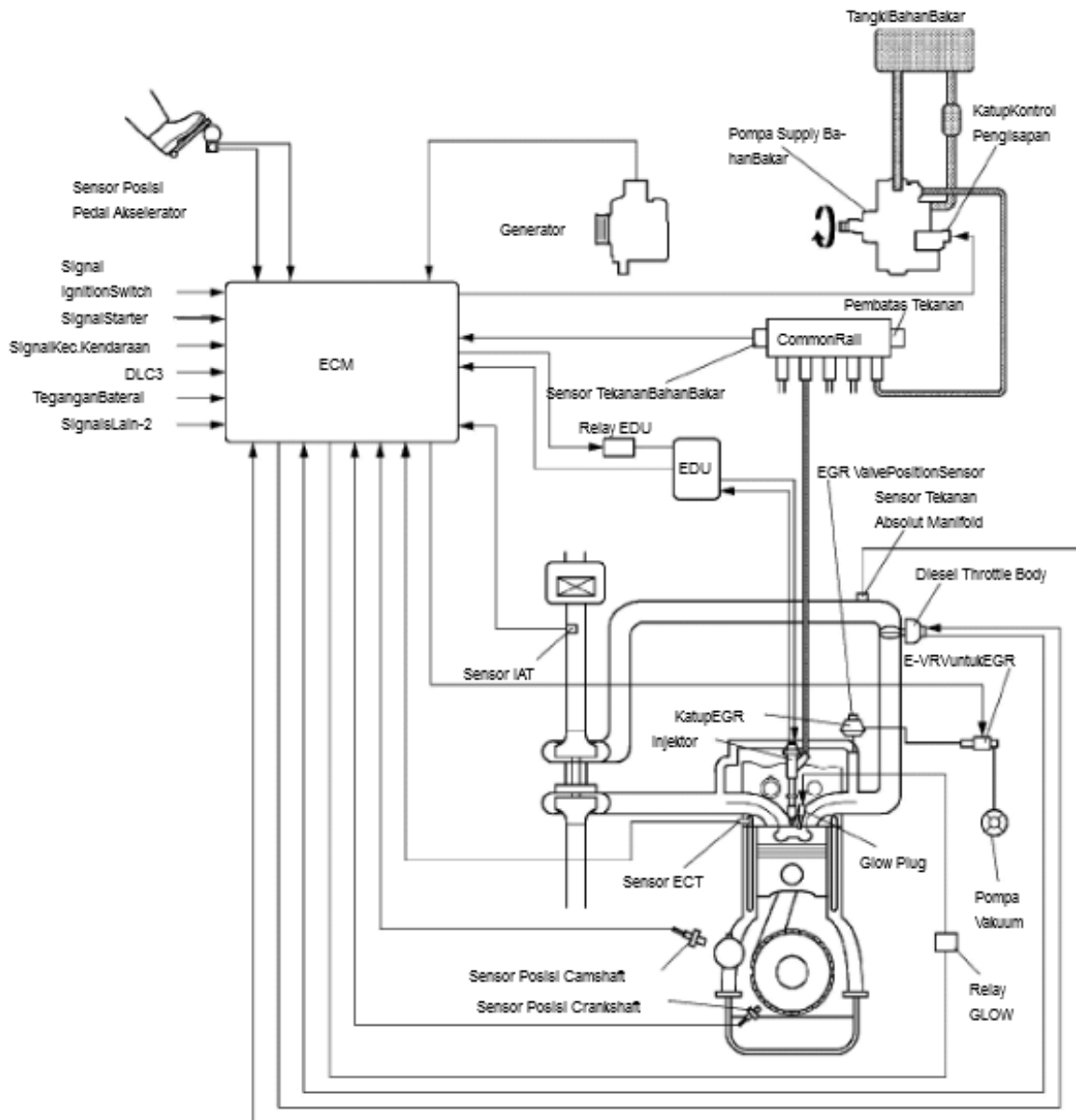
D. INFORMASI PENUGASAN

Buatlah gambar kerja dari *wiring diagram* yang tersedia baik *wiring sensor*, relay maupun actuator secara keseluruhan dengan mencocokkan kondisi dalam *engine/mobil*.

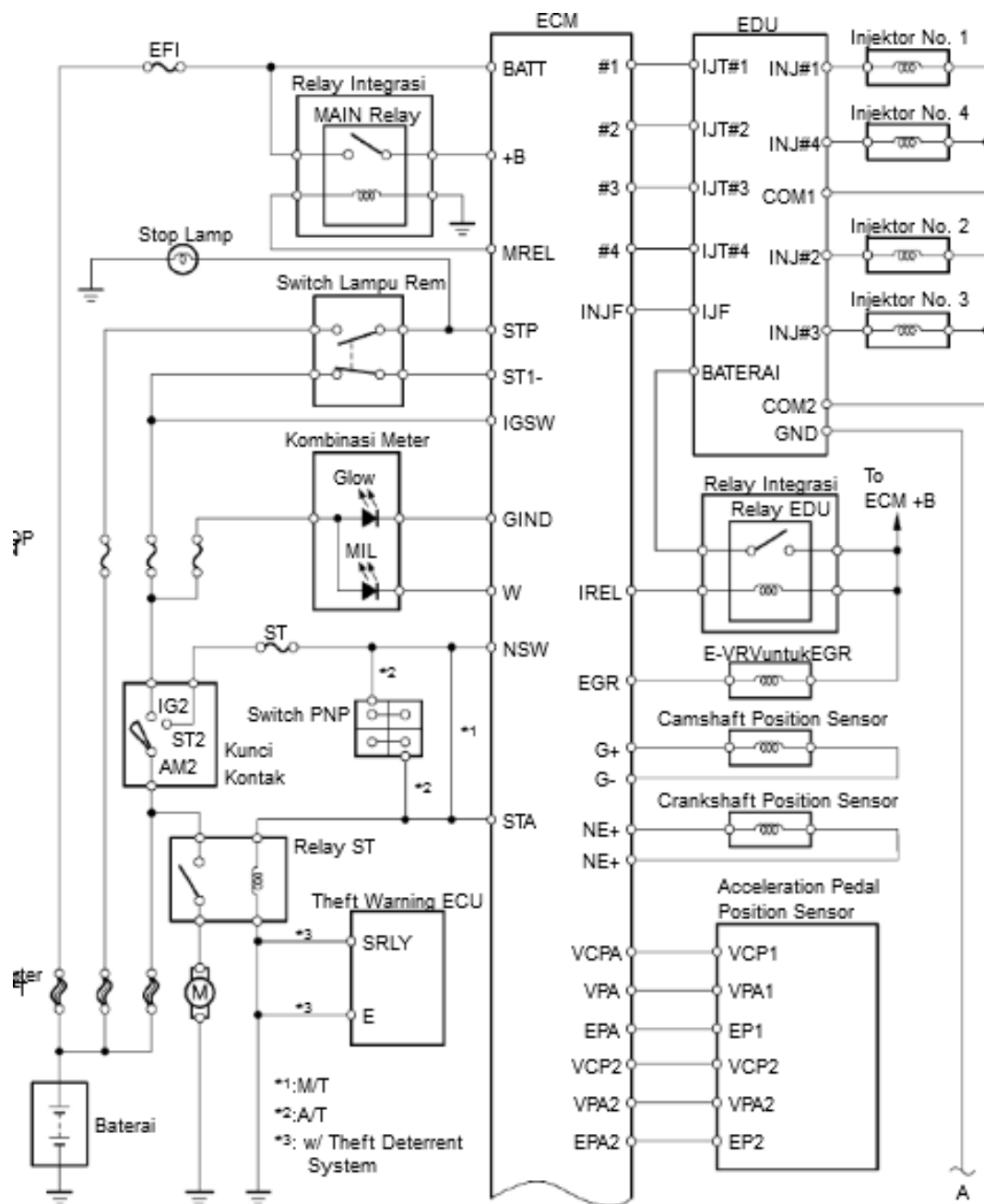


Gambar 1.1 *Common rail system diagram block.*

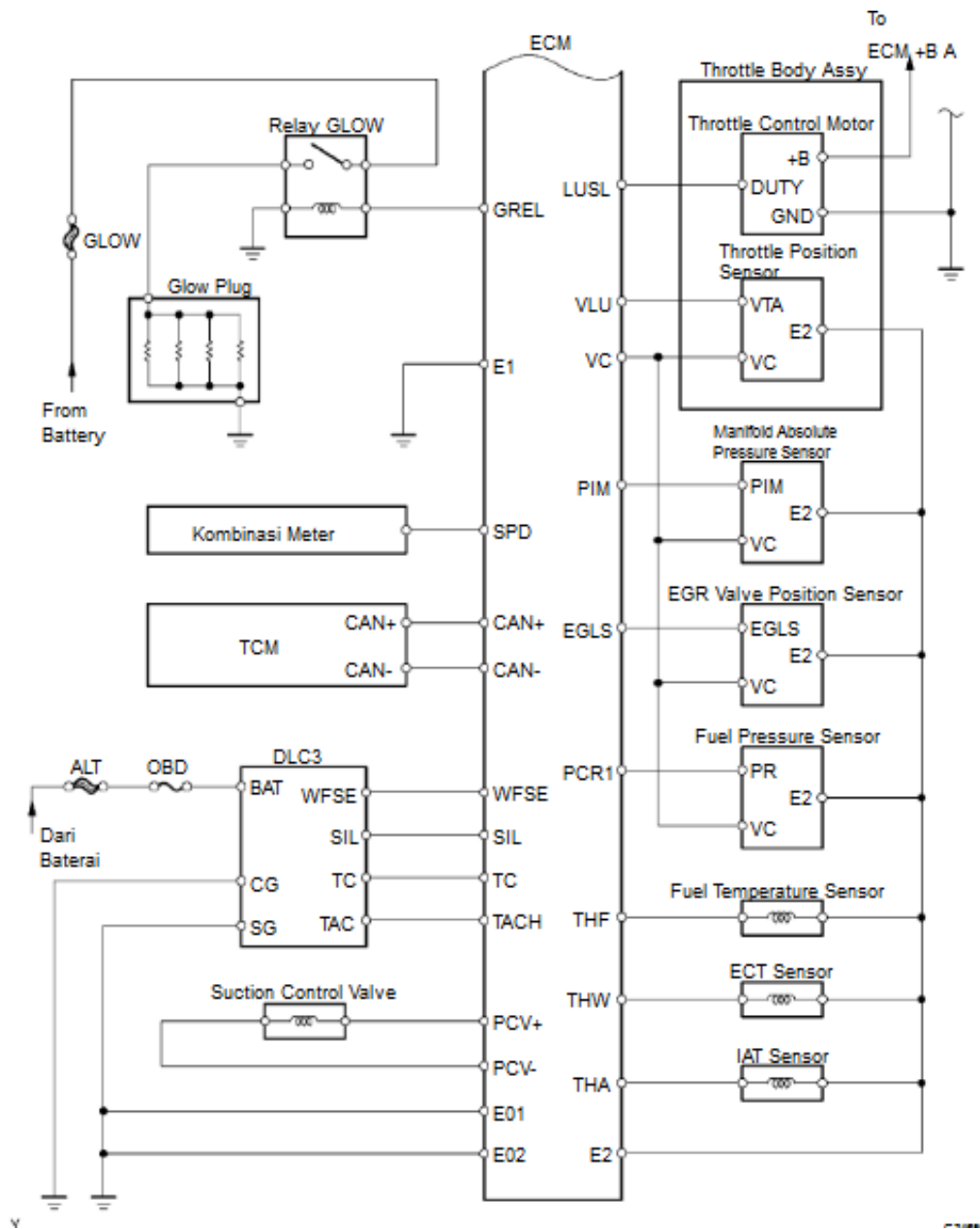
INTALLATION COMMON RAIL SYSTEM



Gambar 1.2 *Intallation Common Rail System.*



Gambar 1.3 Wiring Diagram Common Rail System [1].



Gambar 1.4 Lanjutan Wiring Diagram Common Rail System.

WORKSHEET WIRING DIAGRAM
PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM INJECTOR

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa *wiring diagram*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. Hasil pemeriksaan :

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 2
**PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM FUEL PRESSURE SENSOR,
PRESSURE LIMIT SENSOR DAN SCV**

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa *wiring diagram*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3.

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 3
PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM
ACCELERATION PEDAL POSITION SENSOR

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa *wiring diagram*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. Hasil pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 4
PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM
CAMSHAFT DAN CRANK SHAFT POSITION SENSOR

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa wiring diagram

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 5
PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM
MAP SENSOR, IAT SENSOR, FUEL TEMPERATURE SENSOR, ENGINE
COOLANT TEMPERATURE SENSOR, LEVEL SWITCH FUEL FILTER DAN
INTAKE SHUTTER VALVE.

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa wiring diagram

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 6
PEMERIKSAAN WIRING DIAGRAM SYSTEM
ECM DAN EDU CONECTION

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa wiring diagram

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

BAB 2. SENSOR DAN ACTUATOR

A. CONTENT

1. Pemeriksaan *Sunction Control Valve (SCV)* .
2. Pemeriksaan *Injector Assy*.
3. Pemeriksaan *Common Rail Presure Sensor*.
4. Pemeriksaan *Level Switch Fuel Filter*.
5. Pemeriksaan *Fuel Filter*.
6. Pemeriksaan *Fuel Temperature Sensor*.
7. Pemeriksaan *Manifold Absolute Pressure Sensor*.
8. Pemeriksaan *Engine Coolant Temperature Sensor*.
9. Pemeriksaan *Intake Air Temperature Sensor*.
10. Pemeriksaan *Crankshaft Sensor*.
11. Pemeriksaan *Camshaft Sensor*.
12. Pemeriksaan Pedal *Accelerator* .
13. Pemeriksaan *Throttle Position Sensor*.
14. Pemeriksaan *Intake Shutter Valve*.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

- a) Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
- b) Pastikan bahwa Anda telah memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Point yang perlu diperhatikan

Baca *wiring diagram* sebelum memeriksa komponen yang berhubungan dengan *ECU*.

C. PROSEDUR KERJA

1. Mempersiapkan kendaraan dan peralatan

Media kerja dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

2. Media kerja :

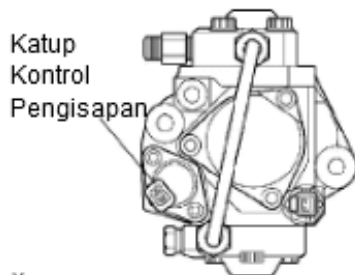
- a) Stand *Engine Diesel Common Rail System*.
- b) Buku Panduan Reparasi .
- c) *Wiring diagram* .

3. Peralatan kerja :

- a) *Multimeter* .
- b) Peralatan mekanis .

D. INFORMASI PENUGASAN

1. PEMERIKSAAN *SUNCTION CONTROL VALVE (SCV)*



Ukur tahanan antara terminal-terminal katup.
Standard: 1.9 sampai 2.3Ω pada 20°C(68°F)
 Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti pompa
 supply

Gambar 2.1 *Sunction Control Valve (SCV)*.

Ukurlah tahanan pada *SCV* dan *Voltage* menggunakan *Multitester*.

Tes Pada Engine :

- a) Cari *SCV*, cabut socket pada terminal pada *SCV* .
 Ukur tahan *SCV* pada kondisi kunci kontak off ohm
- b) Pasangkan socket pada terminal *SCV* dan lakukan pengukuran voltage .

No.	Putaran	Voltage	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			

2. PEMERIKSAAN INJECTOR ASSY.



Ukur tahanan antara terminal-terminalnya.
Standard: 0.85 sampai 1.05Ω pada 20°C(68°F)
 Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti injektor assy.

Gambar 2.2 *Injector assy.*

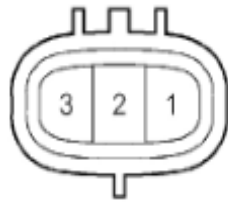
Ukurlah tahanan pada pada *injector* dan *Voltage* menggunakan *Multitester*.

Tes Pada Engine :

- a) Cabut *injector* dari *engine* dengan secara perlahan .
 Ukur tahan pada injector pada kondisi kunci kontak off
 ohm
- b) Pasangkan socket pada terminal SCV dan lakukan pengukuran voltage .

No.	Putaran	Voltage	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

3. PEMERIKSAAN COMMON RAIL PRESURE SENSOR .



Ukur tahanan pada sensor.

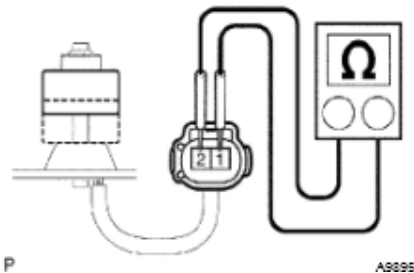
Standard:

Hubungan Tester	Kondisi yang Ditentukan
1-2	3kΩ atau kurang
2-3	16.4kΩ atau kurang

hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti common rail

Gambar 2.3 Common Rail Pressure Sensor.

4. PEMERIKSAAN LEVEL SWITCH FUEL FILTER (SWITCH PERINGATAN TINGGI PERMUKAAN)



Ukur tahanan pada switch.

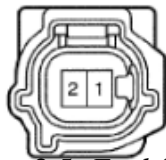
Standard:

Hubungan Tester	Kondisi	Kondisi yang Ditentukan
1-2	ON	Dibawah 1Ω
1-2	OFF	10kΩ atau lebih tinggi

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti filter bahan bakar assy.

Gambar 2.4 Level switch fuel filter .

5. PEMERIKSAAN FUEL FILTER ASSY (SWITCH PENYUMBATAN).



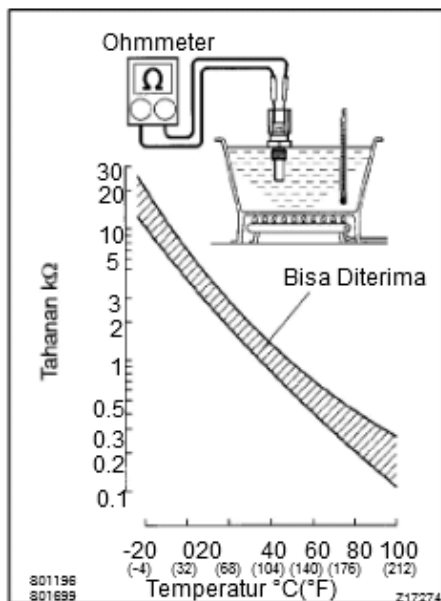
Ukur tahanan pada switch.

Standard: dibawah 1Ω pada 20°C(68°F)

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti filter bahan bakar assy.

Gambar 2.5 Fuel filter assy.

6. PEMERIKSAAN FUEL TEMPERATURE SENSOR.



(a) ukur tahanan antara terminal-terminalnya

Standard:

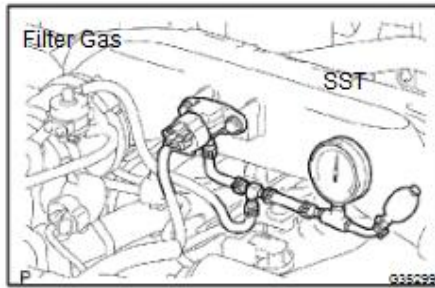
Kondisi	Kondisi yang Ditentukan
Kira-kira 20°C(68°F)	2.21 sampai 2.69kΩ
Kira-kira 80°C (176°F)	0.287 sampai 0.349kΩ

PERHATIAN:

Jika memeriksa sensor temperatur bahan bakar dalam air, jagalah agar terminal-terminalnya tetap kering. Setelah pemeriksaan, hapuslah sensor agar kering.

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor.

7. PEMERIKSAAN MANIFOLD ABSOLUTE PRESSURE SENSOR.

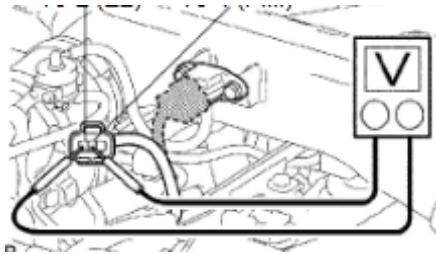


Tekanan standard:

58.5 sampai 78.9 kPa (0.60 sampai 0.80 kg/cm², 8.5 sampai 11.4 psi)

Jika tekanannya kurang dari yang ditentukan, periksa kebocoran pada saluran udara masuk dan sistem saluran pembuangan. Jika tidak ada kebocoran, ganti turbocharger.

Jika tekanannya berada di atas spesifikasi, periksa slang apakah sambungannya terlepas atau ada yang retak. Jika tidak, periksa turbocharger.



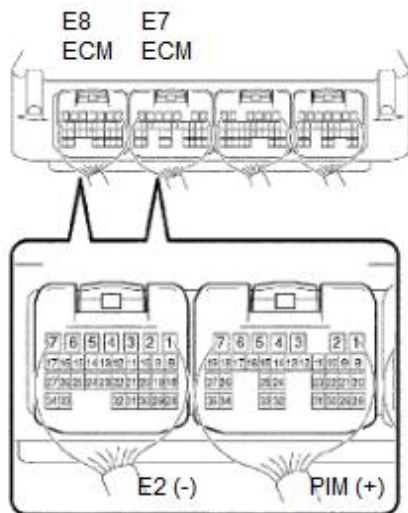
(a) Periksa tegangan sumber tenaga listrik.

- (1) Lepaskan konektor sensor tekanan T6.
- (2) Putar ignition switch ON.
- (3) Ukur tegangan antara terminal T6-2 (PIM) dan T6-1 (E2) pada konektor sisi wiring harness.

Standard: 4.5 sampai 5.5 V

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti ECM.

- (4) Putar ignition switch OFF.
- (5) Hubungkan kembali konektor sensor tekanan.



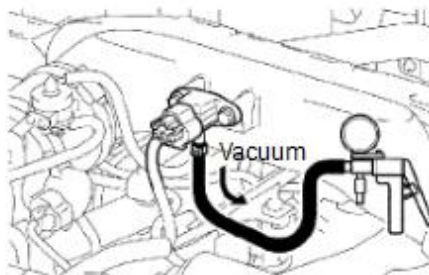
(b) Periksa power supply.

- (1) Putar ignition switch ON.
- (2) Lepaskan slang vakuum dari sensor tekanan.
- (3) Hubungkan voltmeter ke terminal E7-28 (PIM) dan E8-28 (E2) pada konektor ECM, dan ukur tegangan yang keluar dibawah tekanan atmosfer sekitarnya.
- (4) Berikan vakuum pada sensor tekanan dalam **katap** 3.3 kPa (100 mmHg, 3.94 in.Hg) sampai tekanannya mencapai 40.0 kPa (300 mmHg, 11.81 in.Hg).
- (5) Ukur berkurangnya tegangan dari langkah (3) untuk setiap kenaikan tekanan.

Standard:

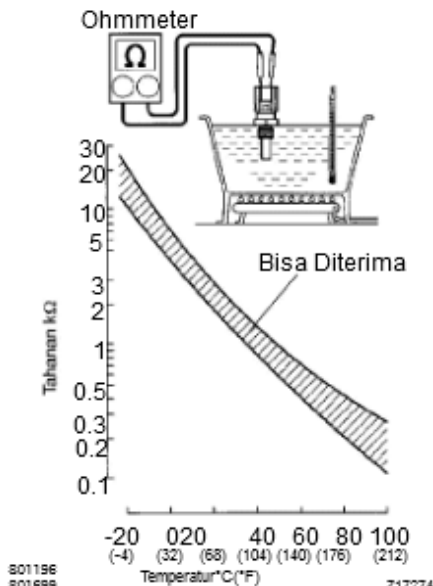
Vakuum yang Diberikan	Berkurangnya Tegangan
-13.3kPa(100mmHg,3.94in.Hg)	0.1 sampai 0.4V
-26.6kPa(199mmHg,7.85in.Hg)	0.2 sampai 0.6V
-40kPa(300mmHg,11.81in.Hg)	0.4 sampai 0.8V

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor tekanan mutlak manifold.



Gambar 2.7 Pemeriksaan *map sensor*.

8. PEMERIKSAAN ENGINE COOLANT TEMPERATURE SENSOR.



Gambar 2.8 Engine Coolant Temperature Sensor.

Ukur tahanan di antara terminal-terminalnya.

Standard:

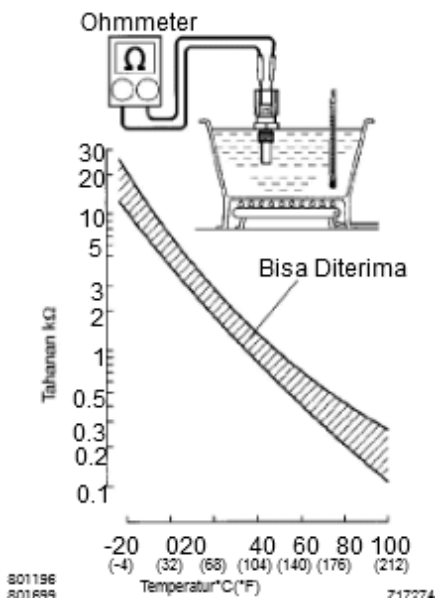
Kondisi	Kondisi yang Ditentukan
Kira-kira 20°C (68°F)	2.32 sampai 2.59kΩ
Kira-kira 80°C (176°F)	0.310 sampai 0.326kΩ

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor.

PERHATIAN:

Jika memeriksa sensor ECT dalam air, jagalah agar terminal-terminalnya tetap kering, kemudian hapus sensor sampai kering.

9. PEMERIKSAAN INTAKE AIR TEMPERATURE SENSOR.



Gambar 2.9 Intake Air Temperature Sensor.

Ukur tahanan di antara terminal-terminalnya.

Standard: 2.21 sampai 2.69 kΩ pada 20°C (68°F)

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor.

PERHATIAN:

Jika memeriksa sensor IAT dalam air, jagalah agar terminal-terminalnya tetap kering. Setelah pemeriksaan hapus sensor sampai kering.

10. PEMERIKSAAN *CRANKSHAFT SENSOR*.

Ukur tahanan di antara terminal-terminalnya.

Standard:



Hubungan Tester	Kondisi	Kondisi yang Ditentukan
1-2	Dingin	1,630 sampai 2,740Ω
1-2	Panas	2,065 sampai 3,225Ω

PERHATIAN:

Dalam tabel diatas, istilah "dingin" dan "panas" mengacu pada temperatur pada coil. "Dingin" berarti kira-kira -10 sampai 50°C (14 sampai 122°F). "Panas" berarti kira-kira 50° sampai 100°C (122 sampai 212°F).

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor.

Gambar 2.10 *Conector sensor*

11. PEMERIKSAAN *CAMSHAFT SENSOR*.

Ukur tahanan di antara terminal-terminalnya.

Standard:



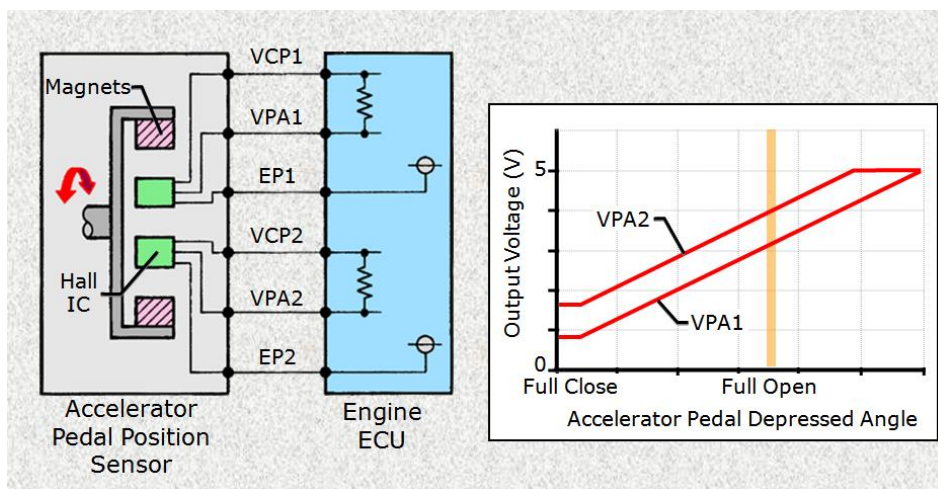
Hubungan Tester	Kondisi	Kondisi yang Ditentukan
1-2	Dingin	835 sampai 1,400Ω
1-2	Panas	1,060 sampai 1,645Ω

PERHATIAN:

Dalam tabel diatas, istilah "dingin" dan "panas" mengacu pada temperatur pada coil. "Dingin" berarti kira-kira -10 sampai 50°C (14 sampai 122°F). "Panas" berarti kira-kira 50° sampai 100°C (122 sampai 212°F).

Jika hasilnya tidak seperti yang ditentukan, ganti sensor.

12. PEMERIKSAAN *PEDAL ACCELERATOR*.



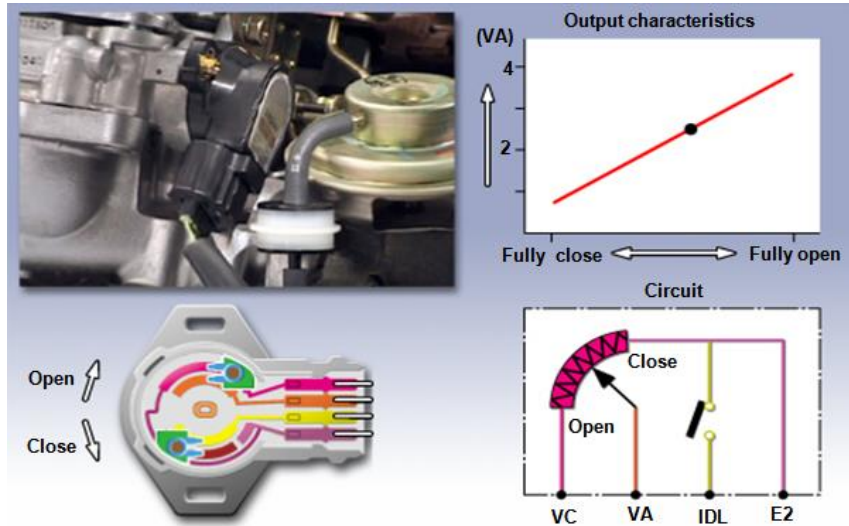
Gambar 2.11 *Grafik pedal control valve*.

Ukur besar voltage pedal accelerator terhadap pedal *Accelerator*.

No.	Sudut Pembukaan	Voltage	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

13. PEMERIKSAAN *THROTTLE POSITION SENSOR*.

Ukur besar voltage *Throttle Position Sensor* terhadap sudut pembukaan throttle valve.



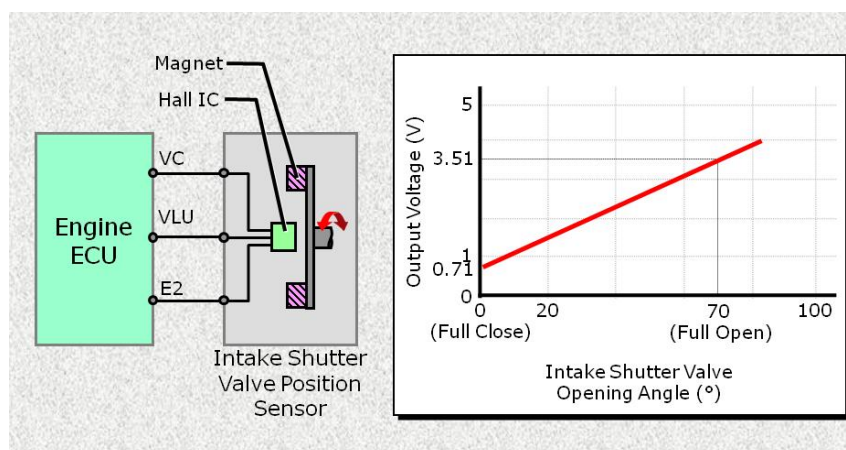
Gambar 2.12 *Throttle Position Sensor*.

Pemeriksaan Throttle Position Sensor.

No.	Sudut Pembukaan	Voltage	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

14. PEMERIKSAAN INTAKE SHUTTER VALVE.

Ukur besar voltage *Intake Shutter Valve* terhadap sudut pembukaan *throttle valve*.



Gambar 2.12 *Intake shattle valve*.

No.	Sudut Pembukaan	Voltage	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**WORKSHEET SENSOR DAN ACTUATOR
PEMERIKSAAN INJECTOR ASSY**

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa *Injector assy*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. Hasil pemeriksaan :

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 2
PEMERIKSAAN SCV, COMMON RAIL PRESSURE SENSOR,
LEVEL SWITCH FUEL FILTER DAN FUEL TEMPERATUR SENSOR

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa wiring diagram

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. I

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 3
PEMERIKSAAN MAP SENSOR, IAT SENSOR, CRANK SHAFT SENSOR
CAM SHAFT SENSOR DAN ACCELERATION PEDAL POSITION SENSOR

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa *sensor*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. Hasil pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

WORKSHEET 4
PEMERIKSAAN THROTTLE POSITION SENSOR,
DAN INTAKE SHUTTER VALVE

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa sensor

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

BAB 3. DIAGNOSTIC TROUBLE CODE (DTC)

Salah satu metode memperbaiki mesin sistem injeksi adalah dengan metode DTC, yaitu memanfaatkan fasilitas self diagnosis yang dimiliki oleh sistem injeksi. Pesan kerusakan akan muncul pada panel meter kombinasi berupa kedipan lampu check engine. Jumlah kedipan lampu kemudian disesuaikan dengan data diagnosis untuk mesin tersebut untuk mengetahui komponen atau sirkuit yang bermasalah.

A. CONTENT

1. Memeriksa kerusakan komponen *common rail* dengan metode diagnosis manual melalui pembacaan *Diagnosis Trouble Code (DTC)*.
2. Menghapus memori kerusakan.
3. Penggunaan MIL (*Malfunction Indicator Lamp*).

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

- a) Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
- b) Pastikan bahwa Anda telah memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Point yang perlu diperhatikan

- a) Pesan kerusakan komponen muncul pada meter kombinasi dalam bentuk kedipan lampu check engine, pastikan Kode DTC selalu ada setiap kali melaksanakan prosedur diagnosis.
- b) Penghapusan memori kerusakan dapat dilakukan dengan melepas sekering main EFI atau melepas negative batere. Jika kendaraan dilengkapi dengan jam, anda harus mereset jam setelah melepas terminal batere.
- c) Pastikan tempat kerja dalam kondisi bersih dari bensin yang berceceran, sebelum menghidupkan mesin.

- d) Pasang fender & cover set untuk melindungi body kendaraan.

C. PROSEDUR KERJA

1. Mempersiapkan engine dan peralatan

Media kerja dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

2. Media kerja :

- a) Engine Stand *Diesel Common Rail System*.
- b) Buku Panduan Reparasi
- c) Wiring diagram

3. Peralatan kerja :

- a) Kabel Jamper.
- b) Peralatan mekanis.

D. INFORMASI PENUGASAN

Lakukan diagnosa kerusakan dengan menggunakan MIL (*Malfunction Indicator Lamp*).

WORKSHEET DTC
PEMERIKSAAN KOMPONEN COMMON RAIL SYSTEM DENGAN MIL

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa komponen dengan *Mil*

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

3. Hasil pemeriksaan :

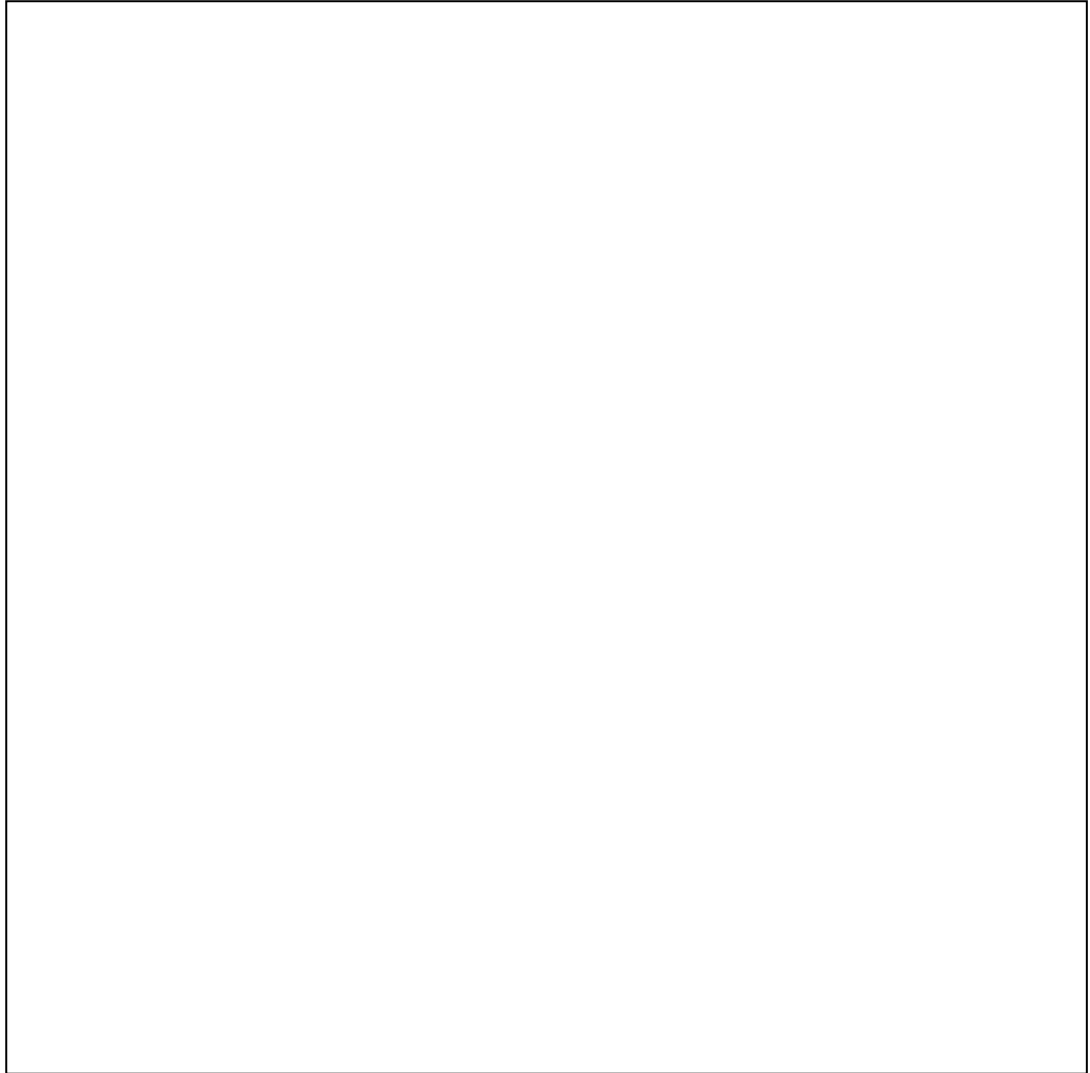
4. Kesimpulan :

5. Catatan Tambahan :

6. Hasil pemeriksaan :

7. Kesimpulan :

8. Catatan Tambahan :



BAB 4. ENGINE SCANNING

Hari ini, kita memasuki paradigma baru dengan munculnya masyarakat modern, gaya hidup yang berubah dengan cepat dengan sistem cerdas, jaringan, dan sistem nirkabel. Mobil juga telah berkembang menjadi "cerdas", kendaraan menampilkan stabilitas yang lebih baik dan efisiensi tinggi dengan menerapkan sistem pengendalian elektronik[2][3], tidak lagi memerlukan pengendalian secara mekanis. Untuk itu diperlukan juga tenaga kerja yang cerdas dengan peralatan canggih untuk bisa mengikuti perkembangan mobil. *Engine Scanner* merupakan alat bantu untuk menemukan kerusakan pada mesin injeksi, membaca data mesin dan memperbaiki kerusakan sistem injeksi. Dalam perkembangan selanjutnya diesel engine ada dua tipe, yaitu model dengan tipe *injection pump* [4] [5] dan tipe *commonrail*. Bacalah buku panduan ini sebelum menggunakan *engine scanner* untuk memastikan mendapatkan efisiensi maksimal dengan sistem diagnostik dan untuk memperpendek waktu pengerjaan. Selain itu, untuk mempermudah pekerjaan, disarankan menggunakan panduan ini bersama dengan panduan pemeliharaan. K

A. CONTENT

1. Mengoperasikan *Engine Scanner* .
2. Memeriksa kerusakan komponen injeksi dengan *Engine Scanner* .
3. Membaca servis data/ data interpretation .
4. Menghapus memory kerusakan.

B. PERSIAPAN DAN KESELAMATAN KERJA

1. Keselamatan pribadi

- a) Setiap kali melakukan tugas dalam workshop ini, Anda harus menggunakan pakaian kerja dan peralatan yang sesuai untuk jenis pekerjaan dan aturan K-3.
- b) Pastikan bahwa Anda telah memahami SOP dan prosedur keselamatan pribadi saat melaksanakan pekerjaan servis. Jika Anda tidak yakin, mintalah petunjuk kepada supervisor atau instruktur.

2. Point yang perlu diperhatikan

- a) Pesan kerusakan komponen muncul pada meter kombinasi dalam bentuk kedipan lampu check engine, pastikan Kode DTC selalu ada setiap kali melaksanakan prosedur diagnosis.
- b) Pastikan tempat kerja dalam kondisi bersih dari bensin yang berceceran, sebelum menghidupkan mesin.

C. PROSEDUR KERJA

1. Mempersiapkan kendaraan dan peralatan

Media kerja dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah :

2. Media kerja :

- a) Engine Stand *Diesel Common ail System*.
- b) Buku Panduan Reparasi
- c) Wiring diagram

3. Peralatan kerja :

- a) Unit scanner.
- b) Peralatan mekanis.

D. INFORMASI PENUGASAN

Lakukan diagnosa kerusakan dengan menggunakan *engine scanner* .

WORKSHEET ENGINE SCANNING
PEMERIKSAAN KOMPONEN COMMON RAIL SYSTEM
DENGAN ENGINE SCANNING

A. Mempersiapkan media kerja dan peralatan

1. Media

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

2. Alat

No.	Media yang digunakan	Spesifikasi / Merk
1.		
2.		

B. Memeriksa komponen dengan *engine scanning*.

1. Alat yang digunakan : _____

2. Prosedur pemeriksaan : _____

BAB 5. PENUTUP

Dokumen modul ini dapat digunakan sebagai pedoman mahasiswa dalam melakukan pelaksanaan praktek Mata Kuliah *Diesel Engine Management System*. Metode yang diaplikasikan pada pembelajaran dengan memperhatikan pada bahan kajian, capaian pembelajaran mata kuliah dan capaian pembelajaran lulusan yang didukung. Semoga dokumen ini dapat bermanfaat bagi seluruh civitas akademik dalam upaya untuk mewujudkan visi program studi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Toyota, *Manual Book Kijang Innova Model TGN40*. PT Toyota Astra Motor Internasional Jakarta, 2011.
- [2] M. Grahn, K. Johansson, and T. Mckelvey, *A Diesel Engine Management System Strategy for Transient Engine Operation*, vol. 46, no. 21. IFAC, 2013.
- [3] Y. Yasui, H. Matsunaga, H. Otsu, and N. Satoh, *Accurate Air-fuel Ratio Control for Super Clean Diesel Vehicle*, vol. 46, no. 21. IFAC, 2013.
- [4] M. Randall and A. K. Legg, *Vauxhall Astra and Zafira Diesel Service and Repair Manual*. Haynes Publishing, Sparkford, Yeovil, Somerset BA22 7JJ, England Haynes, 2000.
- [5] N. Calder, "Engine Care and Repair," 2007.