



**BUKU INFORMASI**  
**MELAKUKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI**  
**G.45TSM01.019.2**

KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.  
DIREKTORAT JENDERAL PEMBINAAN PELATIHAN DAN PRODUKTIVITAS  
DIREKTORAT BINA STANDARDISASI KOMPETENSI DAN PELATIHAN KERJA  
Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 51 Lt. 6.A Jakarta Selatan  
2019

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	2
DAFTAR GAMBAR.....	5
BAB I PENDAHULUAN.....	7
A.    TUJUAN UMUM .....	7
B.    TUJUAN KHUSUS .....	7
BAB II MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI .....	8
A.    PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI.....	8
1. Latar belakang sistem injeksi.....	8
2. Pengertian sistem injeksi .....	10
3. Perbedaan supply sistem bahan bakar konvensional dan supply sistem bahan bakar Sistem injeksi.....	10
4. Keunggulan Sistem injeksi.....	11
6. Bagian-bagian sistem injeksi .....	14
7. Fungsi bagian-bagian <i>Sistem injeksi</i> .....	15
8. Kondisi bagian-bagian sistem injeksi dan cara kerja bagian-bagian sistem injeksi.....	16
9. Cara mengakses limit servis dari setiap bagian sistem injeksi pada sistem injeksi.....	19
10. Perintah Kerja dalam perawatan Sistem injeksi .....	19
11. General tools, alat ukur dan bahan pembersih pada sistem injeksi.....	19
12. Supporting tools untuk perawatan sistem injeksi.....	20
13. Prosedur K3 dalam perawatan sistem injeksi .....	20
B.    KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI .....	22
1. Identifikasi Fungsi bagian-bagian sistem injeksi pada manualbook.....	22
2. Identifikasi spesifikasi bagian-bagian sistem injeksi pada manual book .....	22
3. Identifikasi cara kerja bagian-bagian sistem injeksi pada manual.....	22
4. Identifikasi Kondisi bagian-bagian sistem injeksi pada kendaraan. ....	22
5. Identifikasi Cara kerja bagian-bagian sistem injeksi pada kendaraan.....	22
6. Mengakses spesifikasi teknis dan limit pada setiap komponen sistem injeksi.....	22
7. Membaca dan memahami perintah kerja .....	22

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi SubGolongan Reparasi dan perbaikansepeda motor	Kode Modul G.45TSM01.019.2
8. menyiapkan General tools, alat ukur, dan bahan pembersih injeksi.....	22
9. menyiapkan Supporting tools. Untuk perawatan sistem injeksi .....	22
10. menerapkan Prosedur K3 pada pelaksanaan proses kerja. ....	22
<b>C. SIKAP YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI .....</b>	<b>22</b>
1. Harus Disiplin.....	22
2. Harus Teliti dan .....	22
3. Harus cermat.....	22
<b>BAB III MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN DARI SISTEM INJEKSI.....</b>	<b>23</b>
<b>A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI.....</b>	<b>23</b>
1. Ketidaknormalan sistem Injeksi .....	23
2. Pemeriksaan Buka tutup throttle.....	25
<b>B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI.....</b>	<b>26</b>
1. Pembacaan ketidaknormalan sistem injeksi sesuai prosedur. ....	26
2. Pemeriksaan buka tutup throttle body sesuai prosedur.....	27
<b>C. SIKAP YANG DIPERLUKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI .....</b>	<b>27</b>
1. Harus Disiplin.....	27
2. Harus Teliti dan .....	27
3. Harus cermat.....	27
<b>BAB IV MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR.....</b>	<b>28</b>
<b>A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR .....</b>	<b>28</b>
1. Aliran bahan bakar pada sistem injeksi.....	28
4. Prosedur pembersihan injektor .....	30
4. Prosedur penyetelan air screw.....	32
5. Proses Menghapus kode kegagalan.....	33
6. Prosedur reset TP sensor/ECM.....	34
<b>B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR .....</b>	<b>35</b>
1. Memeriksa tekanan bahan bakar .....	35
2. Membersihkan injektor .....	36
Judul Modul Melakukan perawatan sistem injeksi Buku Informasi Versi: 2019	Halaman: 3 dari 41

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi SubGolongan Reparasi dan perbaikansepeda motor	Kode Modul G.45TSM01.019.2
3. menyetel aircscrew saat mesin hidup .....	36
4. Reset pada sistem injeksi.....	36
5. Melakukan pengukuran emisi gas buang. ....	36
C. SIKAP YANG DIPERLUKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR .....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....	38
Lampiran .....	39
Report Sheet .....	39
DAFTAR PENYUSUN .....	41
Judul Modul Melakukan perawatan sistem injeksi Buku Informasi	Halaman: 4 dari 41

### DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Gas Rumah Kaca .....	8
Gambar 2. 2 Gas yang berkontribusi pada efek gas rumah kaca .....	9
Gambar 2. 3 Perbandingan supply bahan bakar konvensional dengan sistem injeksi ...	11
Gambar 2. 4 Partikel Bahan Bakar dan Udara .....	12
Gambar 2. 5 Power-RPM .....	12
Gambar 2. 6 Mudah dalam perawatan.....	13
Gambar 2. 7 Perbandingan Emisi CO, HC dan NOx Karburator dan PGM-FI dan standar EURO 3 .....	13
Gambar 2. 8 Prinsip kerja sistem Injeksi.....	14
Gambar 2. 9 Bagian-bagian sistem injeksi.....	14
Gambar 2. 10 Oil Temperatur sensor.....	16
Gambar 2. 11 TP Sensor.....	17
Gambar 2. 12 CKP Sensor.....	17
Gambar 2. 13 Oksigen sensor .....	18
Gambar 2. 14 Daftar isi pada buku manual servis .....	19
Gambar 2. 18 Gunakan APD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 19 Menjaga kebersihan Area Kerja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 20 Tidak Merokok di area Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 21 Menjaga kebersihan dan kelengkapan Tools .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 22 Penempatan kendaraan pada bike Lift....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 23 Pelepasan Cap DLC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 24 Pemasangan DLC short Connector .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 25 Menghapus data kegagalan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 2. 26 Prosedur Reset TP/ECM.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 27 Setting Altitude.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 28 Peralatan untuk memeriksa tekanan pompa bahan bakar ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 29 Pemeriksaan tekanan bahan bakar.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 MIL.....23

Gambar 3. 2 Kedipan Panjang dan Kedipan Pendek .....25

Gambar 3. 3 throttle body .....26

Gambar 4. 1 Komponen sistem aliran bahan bakar.....28

Gambar 4. 2 fuel pump .....29

Gambar 4. 3 Fuel Feed Hose.....30

Gambar 4. 4 Injector.....30

Gambar 4. 5 Bagian dari injektor.....30

Gambar 4. 6 Instalasi pembersihan injektor .....32

Gambar 4. 7 Penyetelan air screw.....33

Gambar 4. 8 Kedipan jika proses menghapus berhasil .....33

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. TUJUAN UMUM**

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu melakukan perawatan sistem injeksi sesuai prosedur dengan benar.

#### **B. TUJUAN KHUSUS**

Adapun tujuan mempelajari Unit kompetensi melalui buku informasi melakukan perawatan sistem injeksi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki pengetahuan dan kemampuan dalam melakukan perawatan sistem injeksi pada kendaraan sepeda motor sesuai prosedur dengan benar.

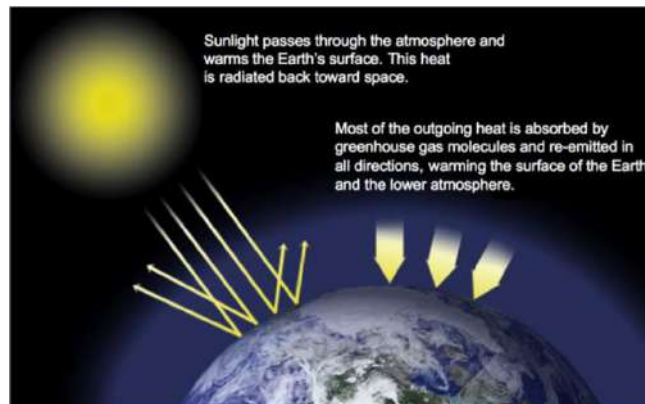
## BAB II

### MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI

#### A. PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI

##### 1. Latar belakang sistem injeksi

Banyak ilmuwan klimatologi setuju sebab utama tren pemanasan global dikarenakan efek rumah kaca. Panas matahari melewati atmosfer dan menghangatkan permukaan bumi. Panas ini dipantulkan kembali ke angkasa. Sebagian Panas terserap oleh gas rumah kaca dan dipancarkan kembali ke segala arah, menghangatkan lapisan bumi dan lapisan bawah atmosfer.



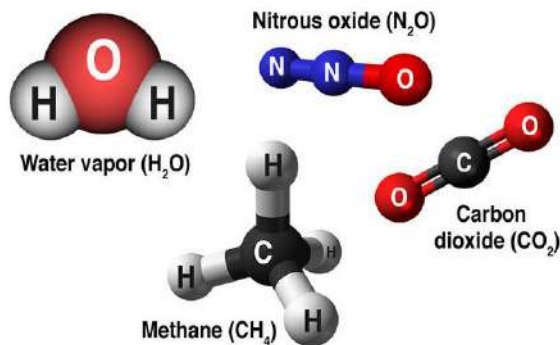
**Gambar 2. 1 Lapisan Gas Rumah Kaca**

Gas rumah kaca ini menghambat panas untuk keluar, dalam waktu lama gas tersebut menjadi semi permanen di atmosfer. Gas yang tidak merespon secara fisik atau kimia disebut "forcing" atau memaksa merubah iklim. Gas yang termasuk forcing seperti CO<sub>2</sub> yang tercipta karena proses alami seperti bernapas, erupsi gunung berapi, pembakaran bahan bakar fosil. CO<sub>2</sub> meningkat semenjak revolusi industri. Gas metan yang merupakan gas hidrocarbon, tercipta karena



dekomposisi sampah pada landfills, pertanian. Gas metan bisa tercipta karena bahan bakar fosil yang tidak terbakar sempurna. Molekul molekul dasar gas metan lebihaktif dibandingkan CO<sub>2</sub> akan tetapi lebih sedikit dibandingkan CO<sub>2</sub>.

Gas seperti uap air, yang merespon secara fisik dan kimiawi untuk memberikan "feedback" pada iklim. Jika uap air meningkat, atmosfer menjadi hangat, akan tetapi dapat menyebabkan awan dan mengendap. Membuat mekanisme feedback yang penting pada efek rumah kaca. Ada juga N<sub>2</sub>O terbentuk dari penanaman, pembakaran bahan bakar fosil, pembentukan asam nitrit dan pembakaran bio masa.



**Gambar 2. 2 Gas yang berkontribusi pada efek gas rumah kaca**

Pembakaran bahan bakar fosil pada kendaraan bermotor menjadi salah satu yang menyumbangkan CO dan HC. Terlebih apabila pembakaran tidak sempurna, maka akan menambah gas efek rumah kaca di atmosfer. Sistem bahan bakar konvensional, menggunakan karburator untuk mengkarburasikan bahan bakar dan udara agar sesuai stokiometri bahan bakar. Untuk membakar habis 1 bagian bahan bakar dibutuhkan Semakin dipermudahnya masyarakat untuk memiliki sepeda motor dengan Uang muka rendah sudah bisa memiliki sepeda motor, sehingga populasi sepeda motor semakin banyak. Apabila sepeda motor yang beredar menggunakan sistem bahan bakar konvensional yang tidak dapat menjaga agar AFR selalu dijaga sesuai stokiometri, maka akan

menimbulkan emisi yang membahayakan. Dibutuhkan suatu sistem bahan bakar yang dapat menjaga AFR tersebut.

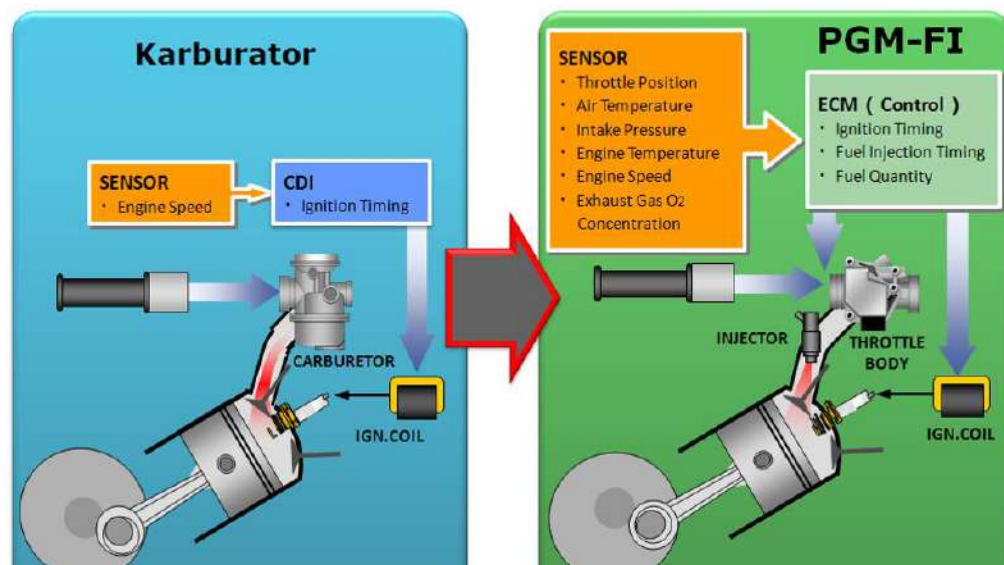
Indonesia memiliki hutan tropis terbesar, sehingga kondisi lingkungan mendapat perhatian serius dari dunia internasional. Sebagai negara yang tergabung dalam protokol Kyoto, Indonesia akan menyesuaikan dengan strandar EURO 3 yang memiliki ambang batas emisi gas buang yang semakin ketat.

## 2. Pengertian sistem injeksi

*Sistem injeksi adalah* suatu sistem suplai bahan bakar yang menggunakan teknologi kontrol secara elektronik. Sistem ini mampu mengatur pasokan bahan bakar dan udara secara optimum yang dibutuhkan oleh mesin pada setiap keadaan.

Dengan adanya *Sistem injeksi*, Gas buang kendaraan menjadi ramah lingkungan, Penggunaan bahan bakar menjadi efisien, Engine mudah hidup, perawatan mudah karena tidak diperlukan penyetelan seperti pada sistem bahan bakar konvensional (karburator), Tenaga yang dihasilkan optimal.

3. Perbedaan supply sistem bahan bakar konvensional dan supply sistem bahan bakar Sistem injeksi.



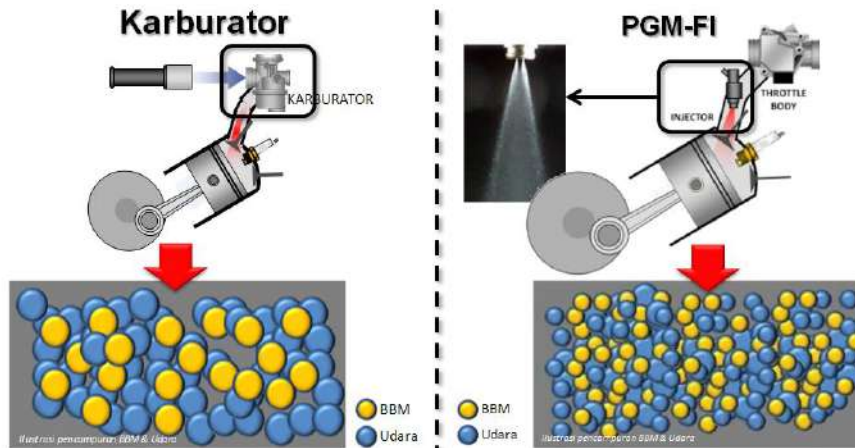
**Gambar 2. 3 Perbandingan supply bahan bakar konvensional dengan sistem injeksi**

Supply bahan bakar pada sistem karburator, berdasarkan bukaan throttle valve yang diatur oleh handle gas. Apabila throttle valve tertutup, campuran bahan bakar dan udara akan melewati economic jet atau slow jet, apabila throttle valve mulai terbuka maka bahan bakar akan keluar dari main jet bercampur dengan udara sesuai dengan kevakuman pada intake manifold. Apabila pada kondisi turunan throttle valve dalam keadaan tertutup, bahan bakar tetap mengalir melalui slow jet. Untuk campuran pada putaran idle, diperlukan penyetelan secara berkala. Pembersihan pada karburator perlu dibersihkan secara berkala, apabila saluran-saluran tersumbat maka kinerja karburator menjadi tidak optimal.

Supply bahan bakar pada Sistem injeksi menggunakan menggunakan pompa bahan bakar yang bekerja sama dengan regulator menjaga tekanan bahan bakar tetap konstan, banyak sedikitnya supply bahan bakar melalui injektor diatur oleh ECM (Electronic Control Module) dengan inputan sensor-sensor.

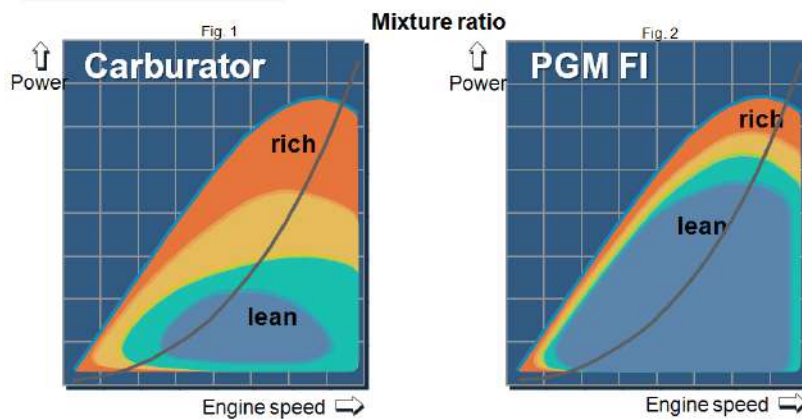
#### 4. Keunggulan Sistem injeksi

- Partikel bahan bakar lebih kecil dan homogen dengan udara sehingga terbakar sempurna.



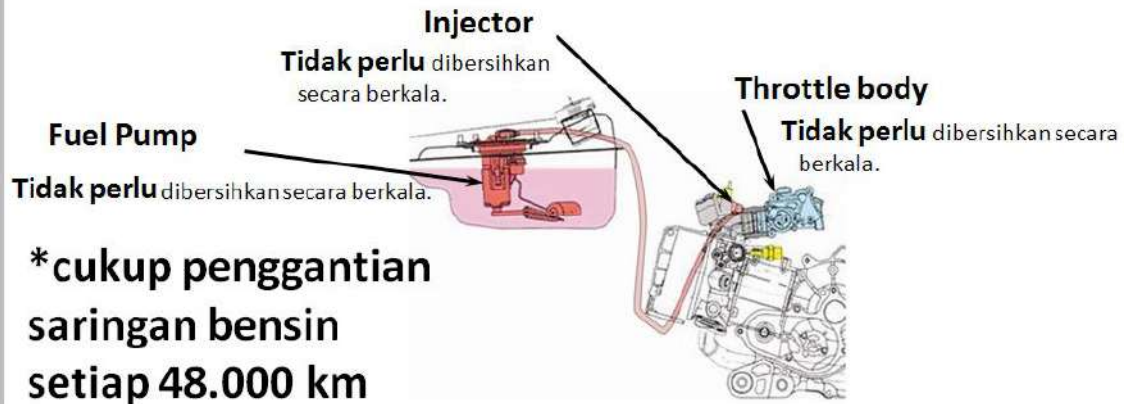
**Gambar 2. 4 Partikel Bahan Bakar dan Udara**

- Untuk Mendapatkan tenaga (Power) yang sama, Sistem injeksi lebih hemat bahan bakar, karena pembakaran lebih sempurna.



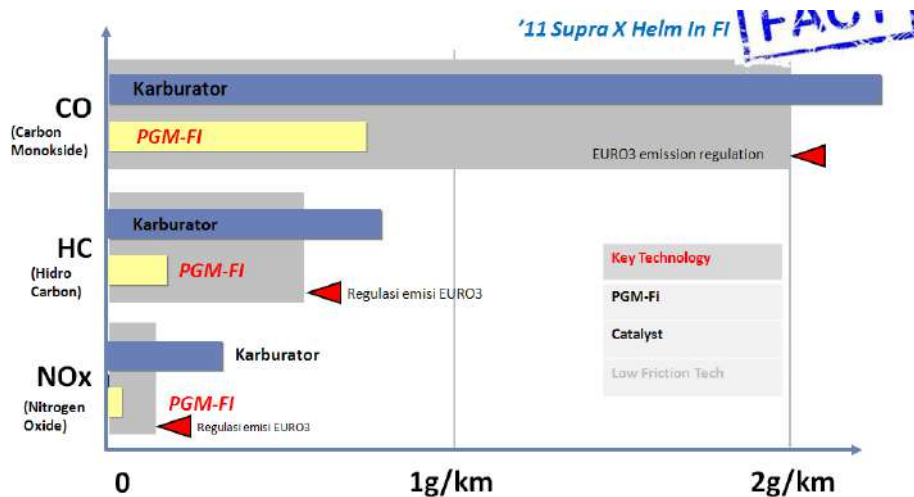
**Gambar 2. 5 Power-RPM**

- Mudah distarter pada kondisi dingin dan pada waktu motor lama tidak digunakan, mesin dengan sistem injeksi tetap mudah dihidupkan.
- Komponen Sistem injeksi mudah dalam perawatan, cukup penggantian saringan bensin setiap 48000 km.



**Gambar 2. 6 Mudah dalam perawatan**

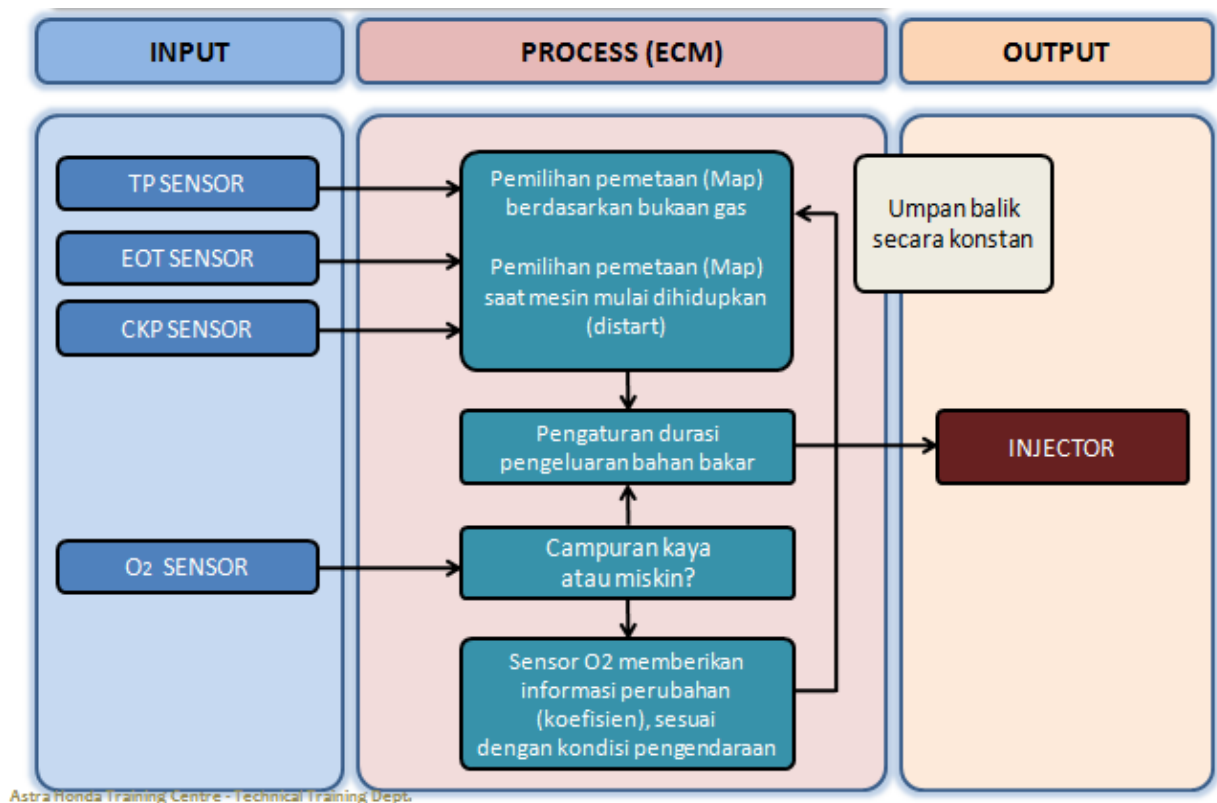
- Kendaraan lebih ramah lingkungan. Mampu mengurangi emisi gas buang dan memenuhi standar emisi EURO-3.



**Gambar 2. 7 Perbandingan Emisi CO, HC dan NOx Karburator dan PGM-FI dan standar EURO**

3

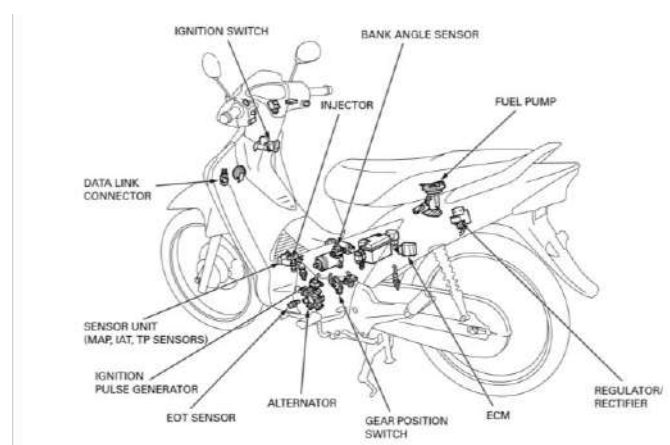
### 5. Prinsip kerja *Sistem injeksi*.



**Gambar 2. 8 Prinsip kerja sistem Injeksi**

Durasi pengeluaran bahan bakar pada injector diatur oleh ECM berdasarkan inputan dari sensor-sensor.

### 6. Bagian-bagian sistem injeksi



**Gambar 2. 9 Bagian-bagian sistem injeksi**

Dibagi menjadi 3 komponen utama. Sistem injeksi meliputi Sensor-sensor sebagai input, ECM sebagai Prosesor dan Injektor sebagai aktuator. Sensor-sensor yang umum digunakan pada sepeda motor antara lain: Manipol Absolute Pressure Sensor (MAP), Intake Air Temperatur Sensor (IAT), Throttle Position sensor (TP), Crank shaft Position Sensor (CKP) atau Ignition pulse generator sensor, Engine Oil Temperature Sensor (EOT) atau Engine Coolant Temperature Sensor (ECT), Bank Angle Sensor, Oksigen Sensor.

Data link Conector merupakan socket untuk melakukan prosedur diagnosa, bisa terhubung dengan scantool atau DLC Short Conector. Sistem bahan bakar meliputi Unit pompa bahan bakar, pipa bahan bakar, dan injektor.

#### 7. Fungsi bagian-bagian *Sistem injeksi*

Komponen *Sistem injeksi* pada sepeda motor mengalami rasionalisasi seperti pemangkasan pada throttle body motor pendahulunya memiliki *Manifold Absolute Pressure Sensor* berfungsi untuk mengetahui Tekanan pada Intake, *Intake Air Temperature Sensor* berfungsi untuk mengetahui suhu udara masuk. Fitur yang sekarang hanya Sensor TP (*Throttle Potition*) yang berfungsi memberikan informasi sudut bukaan *throttle valve* yang terhubung dengan *throttle grip* serta *Idle Adjusting screw* yang berfungsi mengatur jumlah udara masuk pada putaran stasioner.

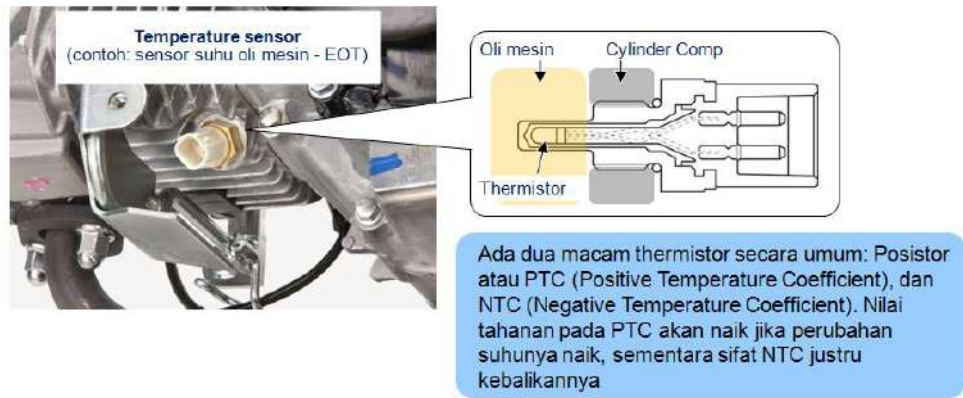
Kemudian, Sensor EOT (*Engine Oil Temperature*) berfungsi untuk mengetahui suhu kerja Engine dan CKP (*Crank Potition Sensor*) berfungsi untuk mengetahui posisi TDC Serta O<sub>2</sub> Sensor berfungsi untuk memberikan informasi perubahan koefisien, sesuai dengan kondisi pengendalian.

Sensor-sensor pada *Sistem injeksi* berfungsi mendeteksi macam-macam kondisi pada kendaraan. Seperti kecepatan putaran engine, suhu kerja engine yang dirubah menjadi signal elektrik yang diberikan pada ECM. ECM (*Electronic Control Module*) menerima signal elektrik dari masing-masing sensor dan informasi tersebut diolah untuk menentukan Durasi penyemprotan Bahan Bakar pada Injektor sebagai aktuator. Oleh karena itu, kabel-kabel sensor dan aktuator terhubung pada ECM.

8. Kondisi bagian-bagian sistem injeksi dan cara kerja bagian-bagian sistem injeksi.

- Temperature Sensor

Banyak dari sensor yang mendeteksi perubahan suhu menggunakan Thermistor. Prinsip dasar dari thermistor adalah perubahan nilai tahanan (*resistance*) berdasarkan suhu/temperatur yang mengenai thermistor tersebut. Thermistor adalah gabungan dari kata Thermo (suhu) dan resistor (Tahanan).



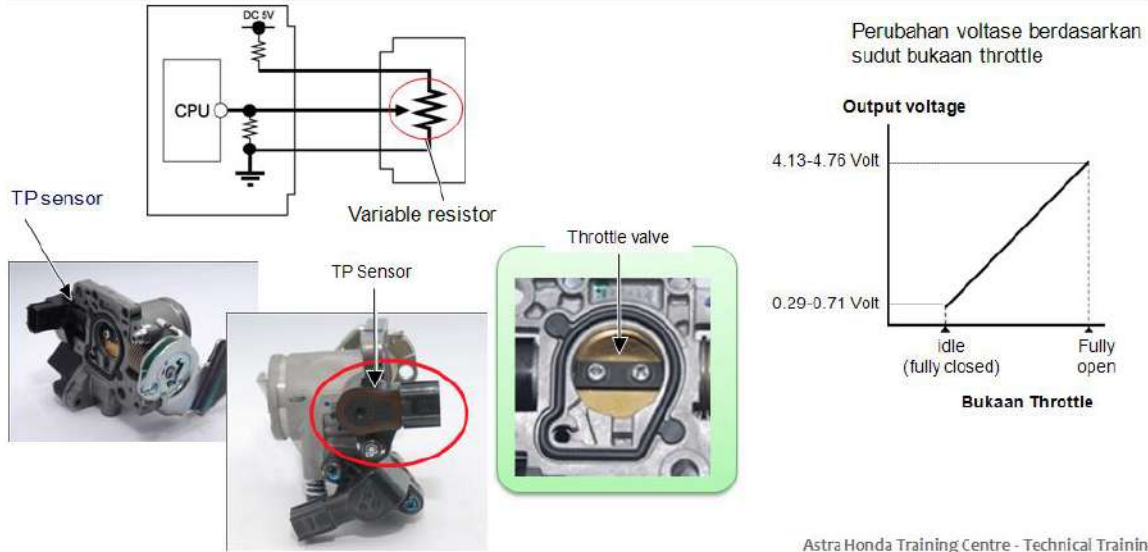
**Gambar 2. 10 Oil Temperatur sensor**

Voltase listrik dari ECM mengalir ke thermistor akan berubah berdasarkan nilai tahanan pada thermistor. Tahanan dari thermistor menjadi lebih kecil sewaktu suhu bertambah. Perubahan voltase tersebut akan dikembalikan kembali ke ECM.

- *Throttle Position Sensor*

Sensor ini dipasang pada sumbu yang sama dengan *throttle valve* dan memakai sebuah variable resistor yang tahanannya berubah berdasarkan pembukaan *throttle valve*. Sewaktu voltase listrik dari ECM melalui Variable resistor, voltase berubah berdasarkan seberapa besar sudut throttle valve terbuka dan dikembalikan ke ECM.



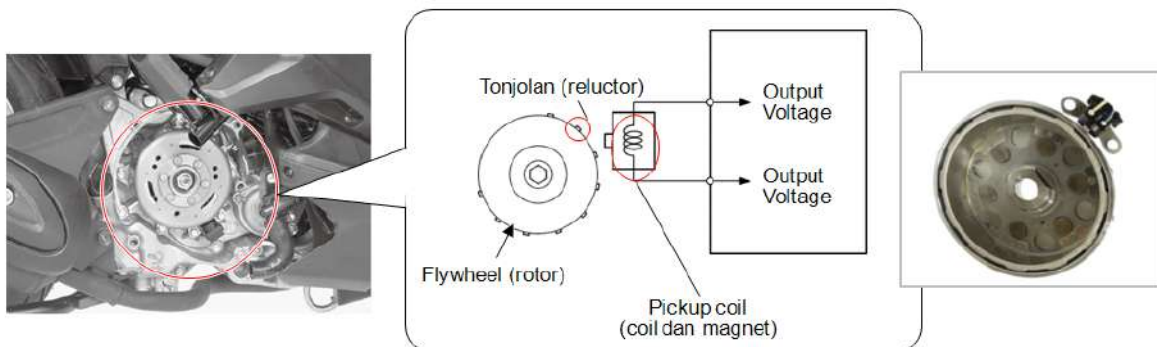


**Gambar 2. 11 TP Sensor**

- Ignition Pulse Generator Sensor (CKP Sensor)

CKP Sensor adalah perangkat elektronik yang digunakan pada motor pembakaran dalam untuk memonitor posisi atau kecepatan putaran dari *crankshaft*. Informasi tersebut digunakan oleh ECM untuk mengontrol waktu pengapan dan parameter-parameter lainnya (jumlah dan durasi injeksi bahan bakar).

Terdiri dari flywheel (Rotor) yang mempunyai tonjolan-tonjolan (*Reluktor*) dan sebuah pick up coil (Coil dan magnet). Sewaktu crankshaft berputar, reluctor pada flywheel melewati Pickup coil, dan terjadilah flux magnet di dalam pick up coil dan dirubah menjadi voltase yang dikirimkan ke ECM.

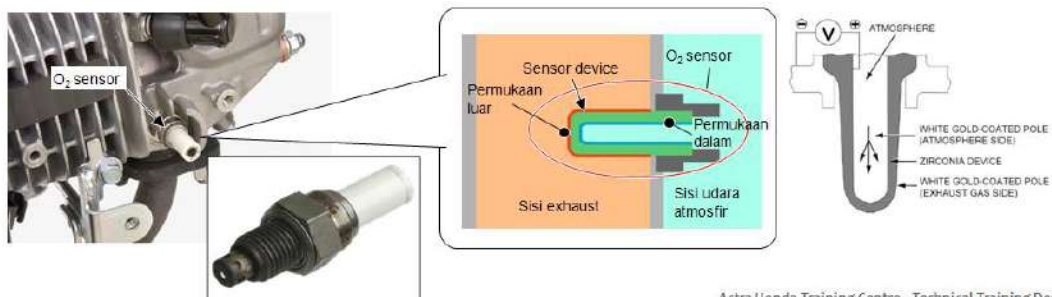


**Gambar 2. 12 CKP Sensor**

- O<sub>2</sub> Sensor

Berfungsi untuk memperbaiki campuran udara dan bahan bakar dengan mendeteksi konsentrasi oksigen yang dikandung di dalam gas buang. O<sub>2</sub> sensor terdiri dari zirconia berbentuk cylinder dan dilapisi emas putih.

Sensor ini diletakkan pada bagian pembuangan di cylinder head. Permukaan luar dari sensor berhubungan langsung dengan gas buang dan permukaan dalam berhubungan terhadap udara atmosfer.



**Gambar 2. 13 Oksigen sensor**

O<sub>2</sub> sensor menghasilkan voltase ketika sensor tersebut terkena suhu tinggi (efektif pada 316°C) dan ada perbedaan konsentrasi oksigen gas buang dan oksigen di atmosfer. Adanya perbedaan konsentrasi tersebut menyebabkan beda potensial sehingga menghasilkan tegangan/signal elektrik pada O<sub>2</sub> sensor. Voltase ini akan lebih tinggi sewaktu oksigen di dalam gas buang makin kecil (bahan bakar lebih kaya atau perbandingan udara/bahan bakar lebih kecil).

## 9. Cara mengakses limit servis dari setiap bagian sistem injeksi pada sistem injeksi

### ANF125/M-5 ADDENDUM

#### CONTENTS

Halaman spesifikasi

MODEL IDENTIFICATION .....	24-1	EOT (ENGINE OIL TEMPERATURE) SENSOR .....	24-71
SPECIFICATIONS .....	24-2	CHARGING SYSTEM DIAGRAM .....	24-72
TORQUE VALUES .....	24-9	CHARGING SYSTEM TROUBLESHOOTING .....	24-73
TOOLS .....	24-12	IGNITION SYSTEM DIAGRAM .....	24-74
LUBRICATION & SEAL POINTS .....	24-14	ELECTRIC STARTER SYSTEM DIAGRAM .....	24-75
CABLE & HARNESS ROUTING .....	24-17	LIGHTS/METERS/ SWITCHES SYSTEM LOCATION .....	24-76
MAINTENANCE SCHEDULE .....	24-24	FUEL METER/FUEL LEVEL SENSOR .....	24-77
FUEL LINE .....	24-25	WIRING DIAGRAMS	
ENGINE IDLE SPEED .....	24-25	ANF125 .....	24-79
TECHNICAL FEATURE		ANF125M .....	24-80
ABSOLUTE PRESSURE FUEL SUPPLY SYSTEM .....	24-26	TROUBLE SHOOTING	
FUEL SYSTEM COMPONENT LOCATION .....	24-27	ENGINE DOES NOT START OR IS HARD TO START .....	24-81
PGM-FI SERVICE INFORMATION .....	24-28	ENGINE LACKS POWER .....	24-82
PGM-FI TROUBLESHOOTING .....	24-28	POOR PERFORMANCE AT LOW AND IDLE SPEED .....	24-83
PGM-FI SYSTEM LOCATION .....	24-29	POOR PERFORMANCE AT HIGH SPEED .....	24-84
PGM-FI SYSTEM DIAGRAM .....	24-30		
PGM-FI SELF-DIAGNOSIS INFORMATION .....	24-31		
MIL CODE INDEX .....	24-34		
ECM POWER/GROUND INSPECTION .....	24-36		
SENSOR UNIT POWER/ GROUND CIRCUIT INSPECTION .....	24-38		
MIL TROUBLESHOOTING .....	24-40		
FUEL LINE INSPECTION .....	24-54		
FUEL PUMP .....	24-58		
FUEL TANK .....	24-60		
THROTTLE BODY/SENSOR UNIT .....	24-61		
ECM (ENGINE CONTROL MODULE) .....	24-69		
INJECTOR .....	24-69		
BANK ANGLE SENSOR .....	24-70		

**Gambar 2. 14 Daftar isi pada buku manual servis**

Membuka halaman daftar isi pada buku servis manual dan buka bab spesifikasi atau buka bab tentang sistem injeksi.

## 10. Perintah Kerja dalam perawatan Sistem injeksi

Sebelum melakukan perawatan sistem injeksi, seorang mekanik harus mengindahkan instruksi kerja yang diberikan oleh Formen.

## 11. General tools, alat ukur dan bahan pembersih pada sistem injeksi

Peralatan yang disiapkan dalam merawat sistem injeksi meliputi general tool, multimeter. Sedangkan bahan pembersih meliputi cairan injector cleaner.

## 12. Supporting tools untuk perawatan sistem injeksi

Supporting toopl pada perawatan sistem injeksi meliputi Fuel pump pressure gauge, DLC link Conector, dan Scantool

## 13. Prosedur K3 dalam perawatan sistem injeksi

Sistem injeksi mempunyai sistem bahan bakar bertekanan berbahaya apabila mengenai kulit atau mata mekanik.

- Pastikan mekanik menggunakan APD khususnya baju kerja dan kaca mata sebelum melakukan pekerjaan.
- Pastikan engine pada kondisi "off" ketika akan membuka bahan bakar bertekanan.
- Sebelum membuka hose bahan bakar, lakukan pelepasan konetor power fuel pump terlebih dahulu kemudian mesin dihidupkan sampai mesin mati, baru selang bisa dilepas. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan tekana bahanbakar.
- Kabel kontrol yang terlilit atau bending akan menyebabkan oprasi yang tidak baik.
- Bekerja pada area ventilasi yang baik. Asap atau ledakan pada busi pada area kerja yang terdapat bahan bakar akan mengakibatkan ledakan.
- Jangan membuka dan menutup throttle valve setelah kabel throttle terbuka. Akan menyebabkan oprasi yang tidak baik.
- Lindungi intake port pada cylinder Head dengan tape atau kain bersih untuk menjaga kotoran masuk ke intake port setelah throttle body dilepas.
- Jangan merusak throttle body, karena akan mengakibatkan katup throttle rusak.
- Hindari kotoran masuk ke lubang throttle dan hose bahan bakar. Bersihkan dengan kompressor.

- Selalu reset TP sensor ketika membuka sensor unit dari throttle body.
- Throttle body/unit sensor sesuai settingan pabrik. Jangan membongkar tanpa menggunakan buku manual.
- Jangan mengendurkan atau mengencangkan baut yang dicat putih pada throttle body. Mengendurkan atau mengencangkan baut ayan mengakibatkan malfungsi pada throttle body.
- Selalu ganti packing ketika membuka fuel pump.
- Sistem injeksi ini dilengkapi dengan sistem diagnostik sendiri. Ketika ada malfungsi Lampu indikator Malfungsi (MIL) akan berkedip, ikuti prosedur diagnostik sendiri untuk memperbaiki kerusakan.
- Ketika pengecekan Sistem injeksi, selalu mengikuti langkah-langkah pada flow chart troubleshooting.
- Sistem injeksi dilengkapi dengan fail safe function ketika ada trouble pada sistem. Ketika terjadi gejala tidak normal terdeteksi oleh self diagnosis function, sistem ini dapat bekerja dengan menggunakan nilai yang sudah tersimpan pada program. Engine tidak dapat di start, jika injektor atau signal generator pengapian bermasalah.
- Untuk menentukan lokasi komponen mengacu pada buku manual.
- Kerusakan pada sistem terjadi karena sambungan pada konetor longgar. Cek sambungan soket.
- Ketika melepas komponen Sistem injeksi, catat lokasi O-ring. Ganti dengan O-ring baru ketika memasang kembali.
- Gunakan tester digital untuk menginspeksi sistem.
- Gunakan prosedur untuk inspeksi sensor fuel level.

**B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI**

1. Identifikasi Fungsi bagian-bagian sistem injeksi pada manualbook.
2. Identifikasi spesifikasi bagian-bagian sistem injeksi pada manual book
3. Identifikasi cara kerja bagian-bagian sistem injeksi pada manual.
4. Identifikasi Kondisi bagian-bagian sistem injeksi pada kendaraan.
5. Identifikasi Cara kerja bagian-bagian sistem injeksi pada kendaraan.
6. Mengakses spesifikasi teknis dan limit pada setiap komponen sistem injeksi
7. Membaca dan memahami perintah kerja
8. menyiapkan General tools, alat ukur, dan bahan pembersih injeksi.
9. menyiapkan Supporting tools. Untuk perawatan sistem injeksi
10. menerapkan Prosedur K3 pada pelaksanaan proses kerja.

**C. SIKAP YANG DIPERLUKAN DALAM MENYIAPKAN PERAWATAN SISTEM INJEKSI**

1. Harus Disiplin
2. Harus Teliti dan
3. Harus cermat

### BAB III

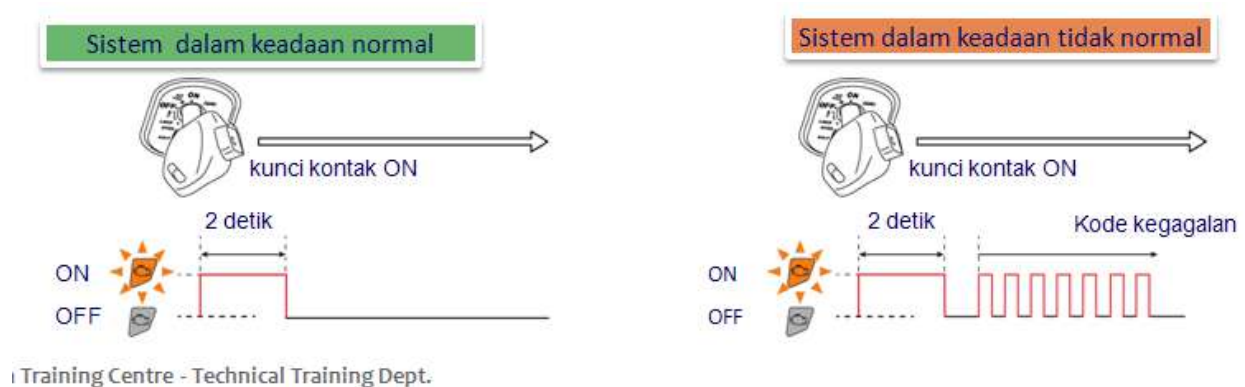
## MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN DARI SISTEM INJEKSI

### A. PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI

#### 1. Ketidaknormalan sistem Injeksi

Sewaktu ECM Mendeteksi tanggapan yang tidak normal dari sistem, Maka MIL (malfunction Indicator Lamp) akan berkedip sesuai dengan fungsi pendiagnosaan mandiri dari sistem agar dapat memberi tahu kepada pengendara tentang adanya masalah pada sepeda motor (MIL terletak pada panel speedometer). Lampu MIL berfungsi sebagai indikator kerusakan pada siste PGM-FI. MIL akan berkedip sesuai dengan jenis kerusakan.

Pada saat awal kunci kontak diputar dalam posisi ON, Indikator lampu MIL akan menyala kira-kira 2 detik dan kemudian akan mati (kalibrasi). Apabila terjadi kegagalan/kelainan pada sensor-sensor, MIL akan memberikan kode yang berupa kedipan (MIL) sesuai dengan sensor yang rusak.



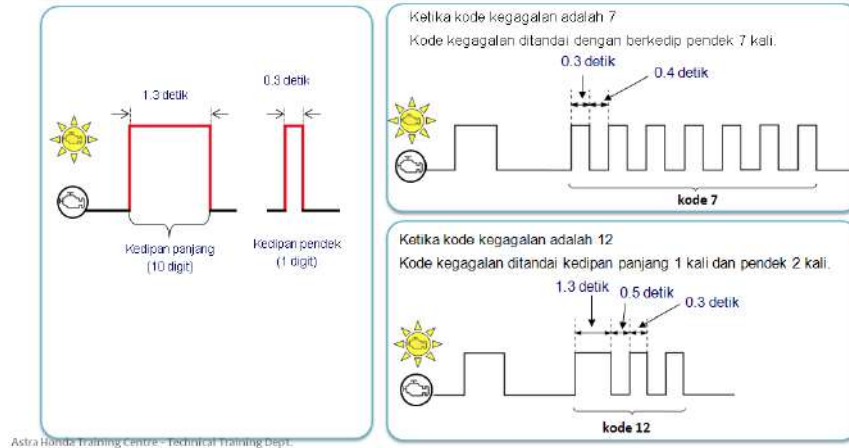
**Gambar 3. 1 MIL**

Adapun kode kerusakan pada motor Honda PGM-FI pada MIL sebagai berikut:

Jumlah Kedipan	Kode Kerusakan
1 Kedipan	Manifold Absolute Pressure
7 Kedipan	Engine Oil Temperature
8 Kedipan	Engine Coolant Temperature
9 Kedipan	Intake Air Temperature
12 Kedipan	Injektor
21 Kedipan	O <sub>2</sub> Sensor
29 Kedipan	Idle Air Control Valve (IACV)
33 Kedipan	Engine Control Module (ECM)
54 Kedipan	Bank Angle Sensor.

Terdapat 2 Jenis Kedipan MIL, Yaitu kedipan Pendek (0,3 detik) dan Kedipan Panjang (1,3 detik). Mil berkedip Pendek berarti bernilai 1 dan MIL berkedip panjang berarti bernilai 10. Dan Jika dua atau lebih kode kerusakan yang terdeteksi, maka semua kode akan dikeluarkan secara berulang.





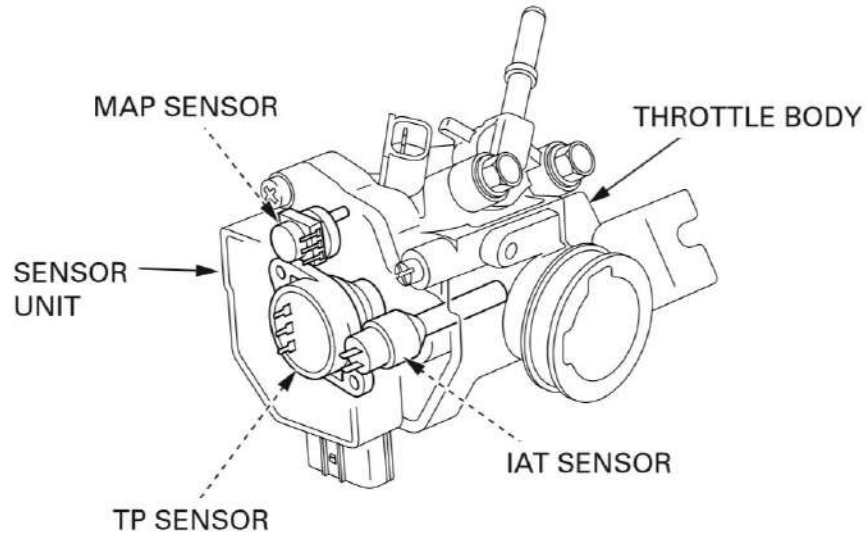
**Gambar 3. 2 Kedipan Panjang dan Kedipan Pendek**

Berdasarkan kode kegagalan, kita dapat mempersempit analisa kerusakan, kemungkinan terjadi kelainan bisa pada rangkaian atau sensor. Untuk Mengidentifikasi, kita harus memeriksa rangkaian dan komponen yang ditemukan bermasalah berdasarkan kode kegagalan.

ECM akan Menyimpan kode kegagalan sesuai jenis kerusakan yang dideteksi. Walaupunsudah ada perbaikan atau penggantian sensor, ECM masih menyimpan kode kegagalan sebelumnya. Untuk menghilangkan atau menghapus memori yang tersimpan dalam ECM, dengan prosedur Mereset.

## 2. Pemeriksaan Buka tutup throttle

Memastikan throttle membuka dengan sempurna serta tertutup dengan sempurna. Bersihkan throttle bila diperlukan menggunakan injector cleaner.



**Gambar 3. 3 throttle body**

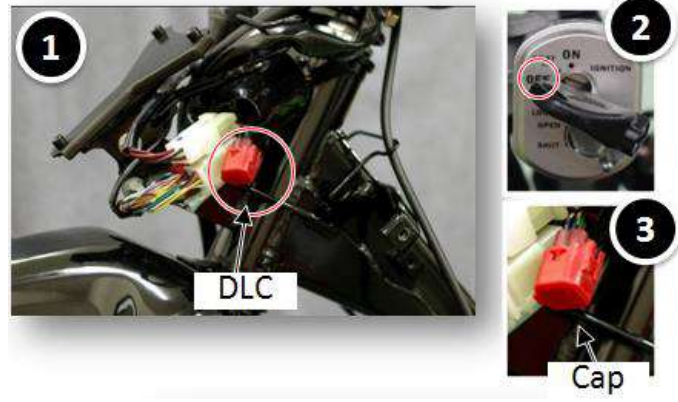
## B. KETERAMPILAN YANG DIBUTUHKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI

### 1. Pembacaan ketidaknormalan sistem injeksi sesuai prosedur.

Apabila kerusakan pada sensor sudah diperbaiki, maka MIL tidak akan berkedip, akan tetapi, ECM masih merekam/menimpan adanya kode kegagalan yang terjadi sebelumnya. Bisa diketahui dengan cara memasang DLC short connector pada DLC.

Adapun prosedur Memeriksa adalah sebagai berikut:

- Lepaskan Cover sehingga DLC kelihatan.
- Pastikan kunci kontak pada posisi "off".
- Lepaskan DLC CAP (Penutup DLC).



**Gambar 3. 4 Pelepasan cap DLC**

- Hubungkan DLC Short connector.
- Putar kunci kontak ke posisi "On", maka histori kegagalan sensor yang tersimpan didalam ECM dapat dibaca.



**Gambar 3. 5 Pemasangan DLC short connector**

2. Pemeriksaan buka tutup throttle body sesuai prosedur.

**C. SIKAP YANG DIBUTUHKAN DALAM MELAKUKAN PEMERIKSAAN KOMPONEN SISTEM INJEKSI**

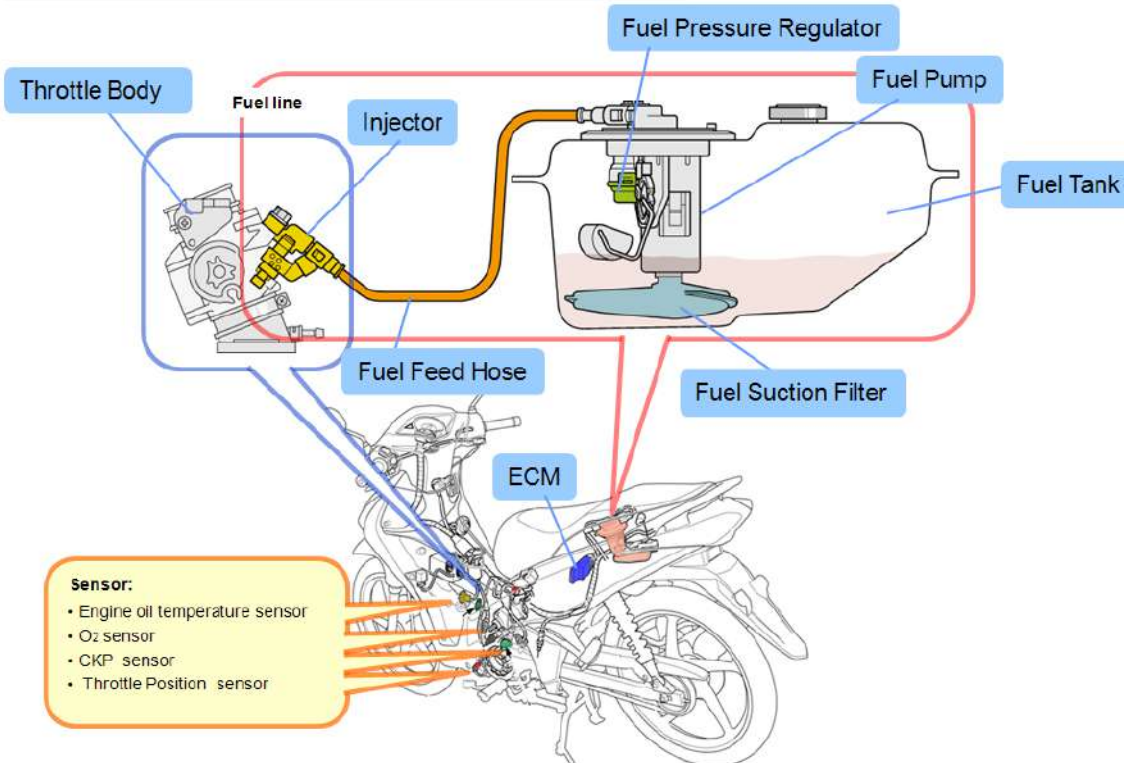
1. Harus Disiplin
2. Harus Teliti dan
3. Harus cermat

## BAB IV

### MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR

#### A. PENGETAHUAN YANG DIBUTUHKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR

##### 1. Aliran bahan bakar pada sistem injeksi

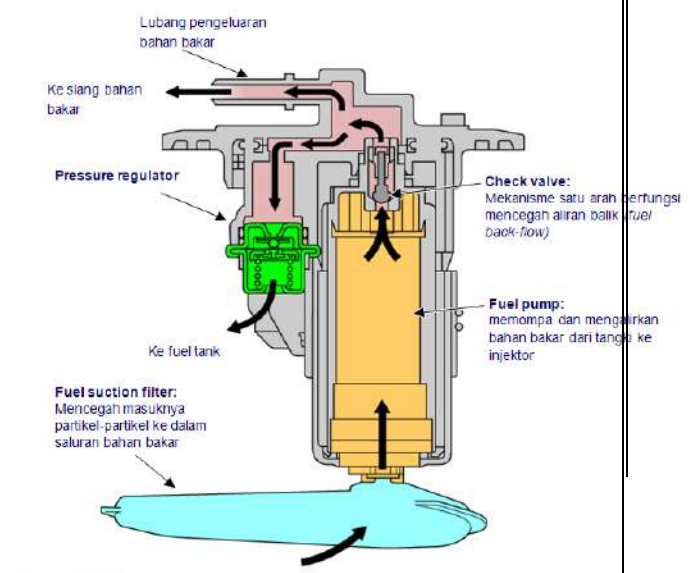


**Gambar 4. 1** Komponen sistem aliran bahan bakar

Sistem aliran bahan bakar pada Sistem injeksi memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

- Fuel Tank, Berfungsi menampung bahan bakar.
- Fuel Pump Module terdiri atas:
  - Fuel Suction filter, sebagai penyaring kotoran pada bahan bakar.
  - Fuel Pump, sebagai pendorong bahan bakar ke injektor.

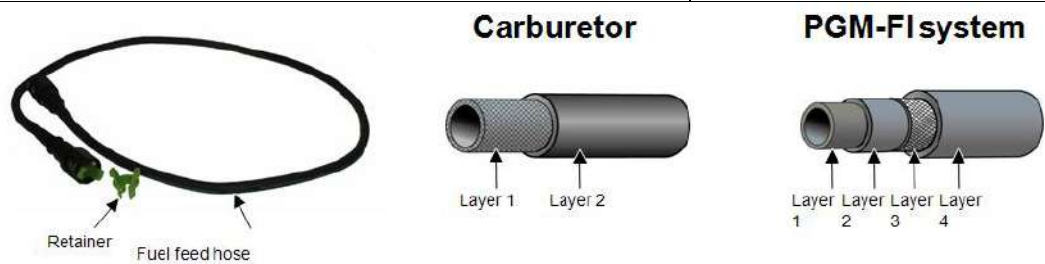
- Fuel Pressure Regulator, menjaga tekanan bahan bakar di dalam aliran bahan bakar pada 294 kPa (3,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 43 psi) dan apabila tekanan berlebih pressure regulator akan mengembalikan bahan bakar dengan membuka katup saat tekanan melebihi standar.
- Float (Pelampung), memberikan signal kondisi volume bahan bakar di tangki ke dashboard.



Gambar 4. 2 fuel pump

Fuel pump module berfungsi memompa dan mengalirkan bahan bakar dari tangki ke injektor.

- Fuel Feed Hose, adalah selang pemasok bahan bakar pada sistem bahan bakar Sistem injeksi. Memiliki lebih banyak lapisan dibandingkan selang untuk tipe karburator, sehingga dapat tahan terhadap tekanan yang lebih besar. Serta material yang berbeda. Tidak disarankan dipasang dengan lengkungan atau puntiran yang ekstrim, akan menyebabkan masalah pada pasokan bahan bakar dan kerusakan pada selang. Pastikan selang telah ditempatkan sesuai aliran yang benar.



**Gambar 4. 3 Fuel Feed Hose**

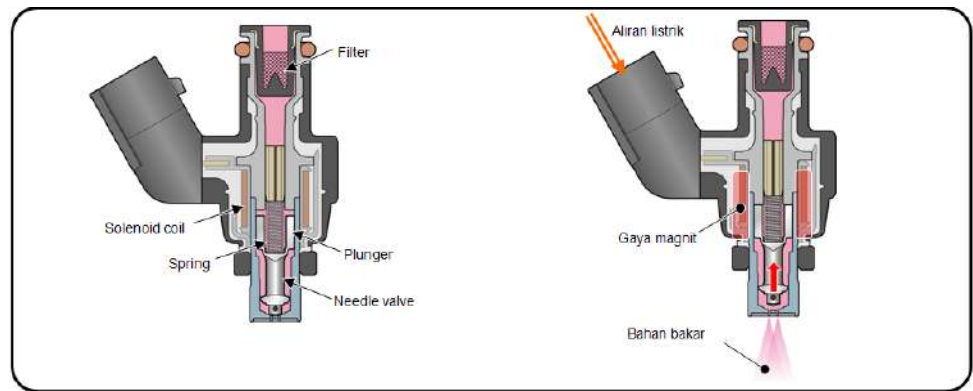
- Injektor, Menyemprotkan bahan bakar bertekanan berdasarkan signal dari ECM. Memiliki diameter port sebesar 0,152 mm. Sehingga menghasilkan partikel bahan bakar paling kecil di dunia. Injektor memiliki selenoid (lilitan) yang ketika diberikan tegangan akan berubah menjadi magnet. Kekuatan magnet ini, yang akan menarik plunger sehingga bahan bakar bertekanan akan keluar melalui injection port.



Astra Honda Training Centre - Technical Training Dept.

**Gambar 4. 4 Injector**

#### 4. Prosedur pembersihan injektor

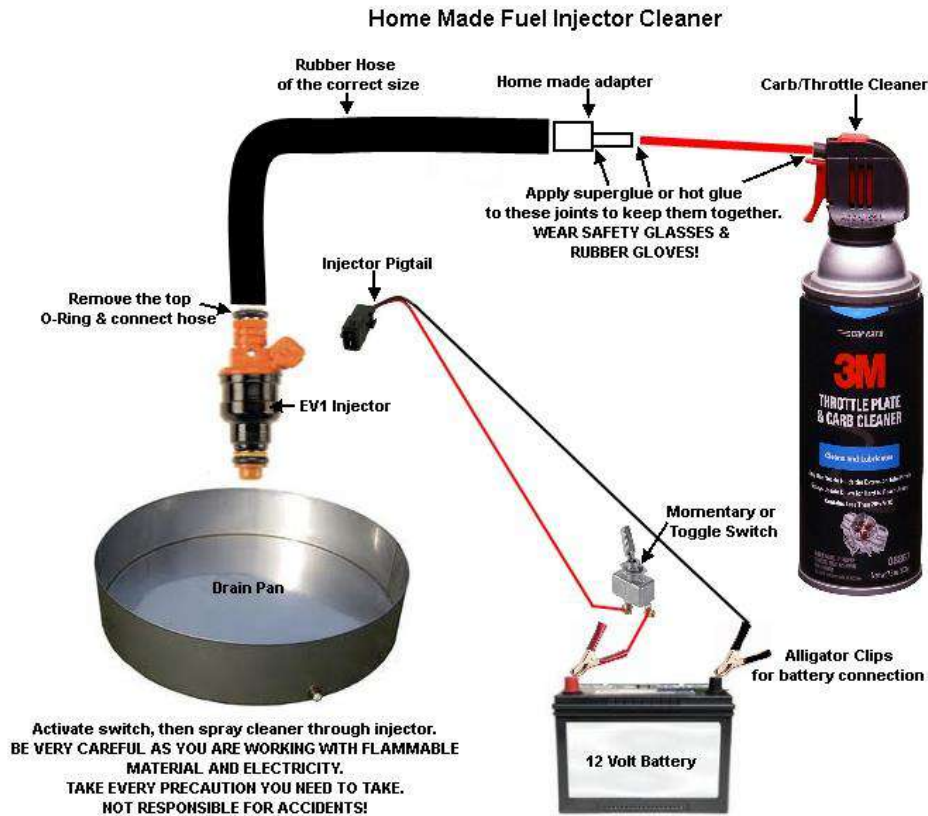


**Gambar 4. 5 Bagian dari injektor**

Injektor memiliki plunger dan needle valve yang bergerak naik turun. Plunger bergerak dengan gaya magnet yang dihasilkan dari lilitan solenoid yang diberi aliran listrik. Bahan bakar bertekanan akan siap keluar apabila plunger tertarik gaya magnet. Setelah lama dipakai Pada ujung needle valve terdapat penyumbatan yang harus dibersihkan. Cara membersihkan injektor ini harus diberikan pulse atau aliran listrik pada solenoid, dan injector cleaner disemprotkan ketika plunger bergerak naik turun akibat pulse tadi. Ada 2 cara pembersihan injektor, dengan menggunakan alat sederhana seperti baterai, kabel disertai saklar on off dengan socket injector. Dan Dengan menggunakan alat Injektor cleaner and tester.

Prosedur pembersihan injektor dengan injector cleaner and tester antara lain:

- Lepas injektor dari throttle body
- Siapkan injector cleaner and tester
- Masukkan cairan pembersih pada bak pembersih ultrasonic.
- Atur waktu pemberian gelombang ultra sonic, dan pulse.
- Dan masukkan injektor pada bak injector cleaner and tester, berikan pulse sehingga plunger naik turun dan beri getaran ultrasonic.



Prosedur pembersihan injektor dengan alat sederhana antara lain:

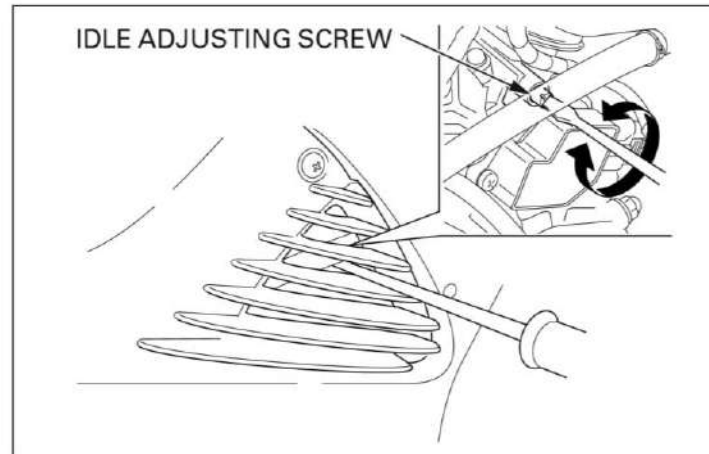
- Pasangkan kabel yang terdapat saklar on off pada injektor.
- Siapkan kaleng injector cleaner
- Pasangkan kabel positif dan kabel negatif pada injektor.
- Pada kabel positif dipasangkan toggle saklar on off untuk membuka menutup plunger.
- Hubungkan kabel + dan – ke baterai.
- Dan pasang injector cleaner pada saluran bahan bakar injektor seperti gambar di bawah ini.

#### 4. Prosedur penyetelan air screw

- Gunakan standar tengah,
- Kondisi transmisi netral,



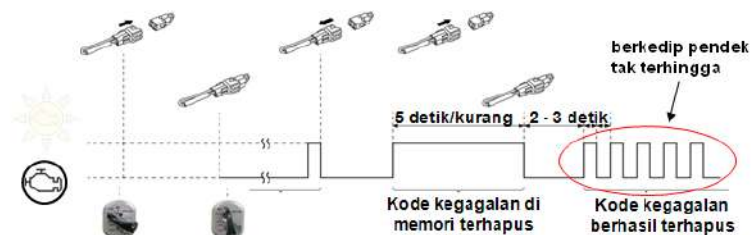
- Panaskan engine sekita 10 menit,
- Hubungkan dengan tachometer periksa RPM,
- Jika tidak sesuai dengan spesifikasi maka putar air screw menggunakan obeng setting searah searah jarum jam untuk mengecilkan RPM dan berlawanan dengan arah jarum jam untuk membesarkan RPM.



**Gambar 4. 7 Penyetelan air screw**

#### 5. Proses Menghapus kode kegagalan

Proses menghapus kode kegagalan dalam ECM dengan cara hubungkan DLC short connector dan putar kunci kontak ke posisi on, lepaskan DLC short connector dan pasang kembali dalam waktu 5 detik. MIL akan berkedip secara terus menerus (tanda berhasil menghapus).putar kunci kontak pada posisi OFF, lepas DLC short connector, dan pasang kembali penutup DLC.



**Gambar 4. 8 Kedipan jika proses menghapus berhasil**

Proses penghapusan tidak berhasil jika DLC short connector tidak tersambung dalam waktu 5 detik. Maka lampu indikator MIL akan menyala terus (tidak berkedip), Hal ini menunjukkan proses penghapusan tidak berhasil (memori kerusakan masih tersimpan di ECM). Apabila kunci kontak diputar ke posisi OFF kemudian ON lagi, indikator FI akan berkedip sesuai dengan kode kegagalan yang masih tersimpan.

#### 6. Prosedur reset TP sensor/ECM

Lakukan reset TP/ECM apabila salah satu part yang berhubungan dengan sistem bahan bakar diganti dengan yang baru, diantaranya: Throttle body/pipa intake, idle air screw, pompa bahan bakar/saringan bahan bakar, injektor, sensor O<sub>2</sub> dan Lakukan reset TP/ECM apabila mengganti part mesin baru atau pada saat overhaul, penggantian part diantaranya: Cylinder head/valve/valve guide/valve seat, cylinder/Piston /Ringpiston.

#### 7. Kinerja sistem injeksi sesuai standar

Dengan cara mengukur emisi gas buang kendaraan kinerja sistem injeksi dapat diukur.

## B. KETERAMPILAN YANG DIPERLUKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR

### 1. Memeriksa tekanan bahan bakar



**Gambar 3. 6 Peralatan untuk memeriksa tekanan pompa bahan bakar**

### Prosedur pengukuran tekanan pompa bahan bakar

1. Pastikan kunci kontak ke posisi "OFF"
2. Lepaskan *connector* pompa bahan bakar
3. Putar kunci kontak ke posisi "ON"
4. Hidupkan sepeda motor sampai mesin mati
5. Putar kunci kontak ke posisi "OFF"
6. Lepaskan slang bahan bakar
7. Pasang fuel pressure gauge dengan benar
8. Pasang kembali *connector* pompa bahan bakar
9. Putar kunci kontak ke posisi "ON"
10. Hidupkan sepeda motor dan lihat hasil pengukuran, pastikan tekanan yang dihasilkan adalah 294 Kpa



Connector



**Gambar 3. 7 Pemeriksaan tekanan bahan bakar**

2. Membersihkan injektor
3. menyetel airscrew saat mesin hidup
4. Reset pada sistem injeksi
5. Melakukan pengukuran emisi gas buang.

**C. SIKAP YANG DIPERLUKAN DALAM MEMASTIKAN KINERJA SISTEM INJEKSI SESUAI STANDAR**

1. Cermat
2. Teliti
3. Taat Asas

## DAFTAR PUSTAKA

### A. Buku Referensi

1. PT. Astra Honda Motor, PGM-FI System, Jakarta, 2012
2. Honda Motor, ltd, Manual book ANF 125-M5/ADDendum, Thailand, 2005

### B. Majalah atau Buletin

-

### C. Referensi Lainnya

-

### DAFTAR ALAT DAN BAHAN

a. Daftar Alat/Mesin

NO.	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1	Unit Kendaraan	Honda Supra x 125	
2	Toolbox	Full set	
3	bikeLift	Hidrolik	
4	Kompresor		
5	Fuel pressure gauge		
6	Pressure gauge manifold		
7	Fuel Feed Hose		
8	Injector cleaner and tester		
9	Multitester		
10	DLC short connector		
11	Kabel jumper (jumper line)		
12	Scantool		

b. Daftar Bahan

NO.	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
1	Modul Pelatihan (buku informasi, buku kerja)		
2	Spidol boardmarker		
3	ATK siswa		
4	Report sheet		
5	Injector		
6			

**Lampiran**

**Report Sheet**

Judul Unit Kompetensi : Melakukan perawatan Sistem Injeksi

Kode Unit Kompetensi : G.45TSM01.019.2

No	Elemen Kompetensi	Item Pekerjaan	Spesifikasi		Tindakan Perbaikan
			Existing	Standar	
1.	Menyiapkan perawatan sistem injeksi	<b><u>Persiapan :</u></b>			
		1. Identifikasi sistem injeksi	.....	.....	.....
		2. Identifikasi komponen sistem injeksi	.....	.....	.....
		3. Akses spesifikasi setiap komponen sistem injeksi pada servis manual	.....	.....	.....
		4. Pahami instruksi kerja	.....	.....	.....
		5. Siapkan General tools,	.....	.....	.....
		6. Siapkan alat ukur dan bahan pembersih injektor	.....	.....	.....
		7. Siapkan supporting tools	.....	.....	.....
		8. Terapkan prosedur K3	.....	.....	.....
		<b><u>Pemeriksaan/Pengujian :</u></b>			
		1. Pemeriksaan Ketidaknormalan	.....	.....	.....
		2. Pemeriksaan buka tutup throttle sesuai prosedur	.....	.....	.....
		3. Pemeriksaan tekanan bahan bakar sistem injeksi	.....	.....	.....
		4. Pembersihkan injektor	.....	.....	.....
		5. Penyetelan air screw saat mesin hidup	.....	.....	.....
6. Reset TP (jika perlu)	.....	.....	.....		
7. Pemeriksaan tekanan Bahan bakar	.....	.....	.....		

		<p>8. Pemeriksaan emisi gas buang</p> <p><b>K3 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat pelindung diri</li> <li>2.Kebersihan dan kerapian <ul style="list-style-type: none"> <li>- Area kerja</li> <li>- Unit kendaraan</li> <li>- Alat ukur</li> <li>- Hand tools</li> <li>- Equipments</li> <li>- SST</li> <li>- Service manual</li> </ul> </li> </ol>	.....	.....	.....
--	--	--	-------	-------	-------

Identifikasi Kerusakan :

.....

.....

.....

Mekanik	Service Advisor
---------	-----------------

Kepala Bengkel



**DAFTAR PENYUSUN**

<b>NO.</b>	<b>NAMA</b>	<b>PROFESI</b>
1.	Autha Rachman	Instruktur Otomotif