

## **TUGAS AKHIR**

# **SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA HONDA SUPRA X 125 PGM-FI**

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Diploma 3 untuk  
Menyandang Sebutan Ahli Madya



Oleh

Kustoro

5211309001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Kustoro  
NIM : 5211309001  
Program Studi : Diploma 3 Teknik Mesin  
Judul : Sistem kontrol elektronik pada Honda Supra X 125 PGM-FI

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

**Panitia Ujian**  
Ketua : Drs. Aris Budiyono, M.T.  
NIP. 196704051994021001 ( )

Sekretaris : Widi Widayat, S.T, M.T.  
NIP. 197408152000031001 ( )

**Dewan Penguji**  
Pembimbing : Widya Aryadi, ST, MT  
NIP. 197209101999031001 ( )

Penguji Utama : Drs. Suprpto, M.Pd  
NIP. 195508091982031002 ( )

Penguji Pendamping : Widya Aryadi, ST, MT  
NIP. 197209101999031001 ( )

Ditetapkan di Semarang

Tanggal :

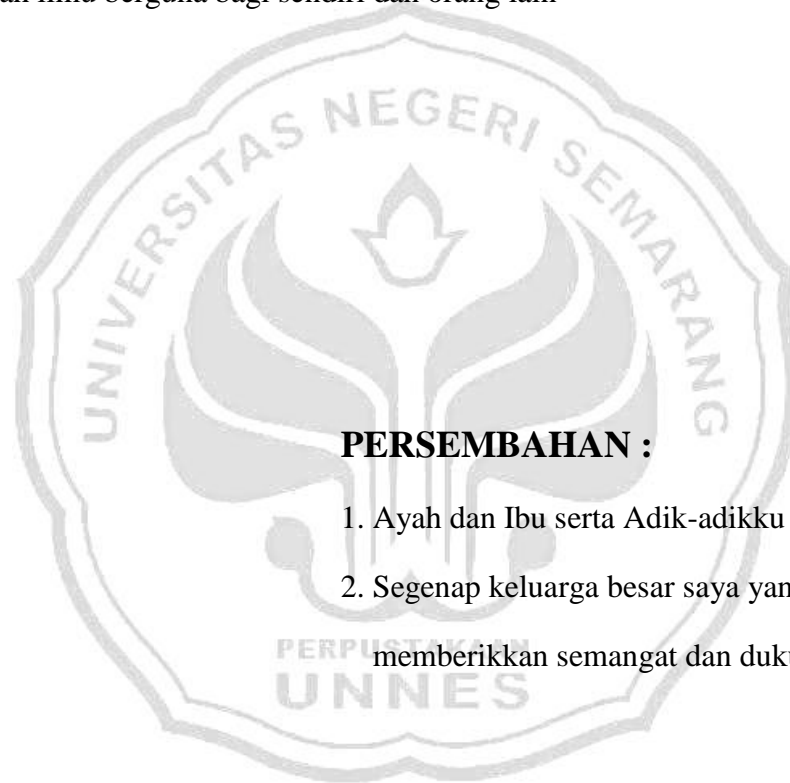
Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

**Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd**  
NIP. 196602151991021001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

1. Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah
2. Pengetahuan adalah kekuatan
3. Manusia tidak merancang untuk gagal, mereka gagal untuk merancang
4. Jadikanlah ilmu berguna bagi sendiri dan orang lain



### **PERSEMBAHAN :**

1. Ayah dan Ibu serta Adik-adikku tercinta
2. Segenap keluarga besar saya yang telah  
memberikkan semangat dan dukungannya

## ABSTRAK

**Kustoro. 2012. "Sistem kontrol elektronik Pada Honda Supra X 125 PGM-FI".** Tugas Akhir. Teknik Mesin D III. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Sistem PGM-FI adalah suatu sistem suplai bahan bakar dengan menggunakan teknologi kontrol secara elektronik yang mampu mengatur pasokan bahan bakar dan udara secara optimal yang dibutuhkan mesin pada setiap keadaan. Pada sistem PGM-FI jumlah penginjeksian bahan bakar ditentukan oleh putaran mesin dan *intake pressure*. Berdasarkan nilai dari *basic injection* banyaknya injeksi yang optimal ditentukan dengan koreksi yang dibuat pada informasi yang dimasukkan ke ECM dari tiap sensor. Pengaturan koreksi perbandingan bahan bakar dan udara sangat penting dilakukan agar mesin bisa tetap beroperasi/ bekerja dengan sempurna pada berbagai kondisi kerjanya. Oleh karena itu, keberadaan sensor-sensor yang memberikan informasi akurat tentang kondisi mesin saat itu sangat menentukan unjuk kerja (*performance*) suatu mesin.

Sistem kontrol elektronik adalah sistem yang mendeteksi berbagai sensor tekanan intake manifold (MAP) sensor, sudut bukaan throttle (TP) sensor, temperature udara masuk (IAT) sensor, temperature oli (EOT) sensor, sudut kemiringan jatuhnya kendaraan (Bank angle) sensor dan selanjutnya input signal (data) dari masing-masing sensor dikirim ke ECM, kemudian ECM menentukan lamanya injeksi yang tepat dan mengirimkan signal output ke injector dan menginjeksikan bahan bakar ke intake manifold sesuai signal yang dibutuhkan.

Pemeriksaan komponen yang telah dilakukan yaitu pada tegangan atau hubungan di antara sensor-sensor kebanyakan sesuai dengan standar dan jumlah kedipan kode MIL sesuai dengan sensor yang ada. Pemeriksaan dilakukan dengan berbagai tahapan yaitu pembongkaran, pengecekan secara fisik pada komponen-komponennya, pengecekan pada rangkaiannya, dan pengukuran tegangan pada tiap komponen elektroniknya.

Gangguan yang sering terjadi pada sistem control elektronik yaitu kelemahan pada sirkuit sensor-sensor yang mengalami kerusakan sehingga dapat menyebabkan kerja mesin terganggu, untuk itu diperlukannya sikap untuk lebih teliti dan teratur dalam perawatan dan pemeriksaan sistem control elektronik tersebut.

**Kata kunci** : Sensor-sensor, kedipan MIL.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT. yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak penulisan laporan ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi dan do'a.
2. Bapak Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak Dr. M. Khumaedi, M.Pd. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Bapak Widi Widayat S.T, M.T. selaku ketua prodi Diploma 3 jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Bapak Drs. Aris Budiyo, M.T. selaku ketua panitia ujian Tugas Akhir
6. Bapak Widya Aryadi, ST. MT. selaku dosen pembimbing dan penguji yang senantiasa memberikan masukan dan bimbingannya.
7. Bapak Drs. Suprpto, M.Pd selaku penguji utama pada ujian Tugas Akhir.
8. Bapak R.Ambar, A.Md. selaku pembimbing lapangan yang senantiasa membantu dan memberikan masukan dalam praktek.

Harapan penyusun, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya, dan bidang teknik mesin pada khususnya. Penulis yakin masih jauh dari sempurna dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Besar harapan kami atas kesediaan bapak, ibu, saudara sekalian memberikan kritik, saran, maupun koreksi untuk menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A.    Latar Belakang .....	1
B.    Permasalahan .....	3
C.    Tujuan .....	3
D.    Manfaat .....	3
E.    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A.    Perkembangan Teknologi <i>fuel injection</i> .....	5
B.    Sistem Kerja <i>fuel injection</i> .....	5

C.	Mekanisme Kerja <i>fuel injection</i> .....	6
D.	Jenis-jenis injeksi .....	6
1.	<i>Single Point Injection</i> .....	6
2.	<i>Multi Point Injection</i> .....	7
3.	<i>Indirect Injection</i> .....	8
4.	<i>Direct Injection</i> .....	8
BAB III	SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA SUPRA X 125 PGM-FI	
A.	Konstruksi dasar Injeksi supra x 125 PGM-FI.....	9
B.	Komponen sistem injeksi supra x 125 PGM-FI.....	10
1.	Engine Control Module (ECM) .....	10
2.	Engine Oil Temperature sensor (EOT) .....	11
3.	Bank Angle sensor .....	12
4.	Manifold Absolute Pressure (MAP) .....	13
5.	Throttle Position (TP) .....	14
6.	Intake Air Temperature (IAT) .....	15
7.	Fuel Injector .....	16
8.	Pompa Bahan Bakar .....	17
a.	<i>Fuel Suction Filter</i> .....	18
b.	<i>Fuel Pump Module</i> .....	18
c.	<i>Fuel Pressure Regulator</i> .....	18
d.	<i>Fuel Feed Hose</i> .....	19
9.	Data Link Connector .....	19
C.	Pendiagnosaan Sendiri .....	20



D. Pemeriksaan Komponen Sistem Injeksi .....	28
1. ECM .....	28
2. MAP sensor .....	30
3. TP sensor .....	32
4. EOT sensor .....	35
5. IAT sensor .....	39
6. Bank Angle sensor .....	41
7. Fuel Injektor .....	44
E. <i>Trouble Shooting</i> Dan Tindakan Pada Sistem Kontrol Elektronik Pada Honda Supra X 125 PGM-FI .....	46
<b>BAB IV PENUTUP</b>	
A. Simpulan .....	51
B. Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kode MIL (Malfunction Indikator Lamp).....	20
Tabel 3.2 Hasil pengukuran tahananEOT sensor.....	39
Tabel 3.3 <i>Trouble shooting</i> sitem kontrol elektronik.....	47



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Single Point Injection .....	7
Gambar 2.2 Multi Point Injection .....	7
Gambar 2.3 Indirect Injection .....	8
Gambar 2.4 Direct Injection.....	8
Gambar 3.1 Tata letak komponen sistem kontrol elektronik.....	9
Gambar 3.2 ECM .....	11
Gambar 3.3 EOT sensor.....	12
Gambar 3.4 Bank Angle sensor .....	13
Gambar 3.5 Kemiringan Bank Angle .....	13
Gambar 3.6 MAP sensor.....	14
Gambar 3.7 TP sensor .....	15
Gambar 3.8 IAT sensor.....	16
Gambar 3.9 Injector .....	17
Gambar 3.10 Injector menyemprotkan bahan bakar .....	17
Gambar 3.11 Pompa bahan bakar .....	18
Gambar 3.12 MIL (Malfunction Indikator Lamp) .....	19
Gambar 3.13 Data Link Connector (DLC) .....	19
Gambar 3.14 DLC short connector .....	25
Gambar 3.15 Pelepasan Connector cover .....	26

Gambar 3.16 Pelepasan DLC short connector .....	26
Gambar 3.17 Pola perisetan .....	27
Gambar 3.18 Pola kegagalan .....	28
Gambar 3.19 Pemeriksaan kontinuitas ECM.....	29
Gambar 3.20 Pengukuran tegangan ECM.....	29
Gambar 3.21 Pengukuran tegangan MAP sensor .....	30
Gambar 3.22 Pengukuran tegangan MAP sensor .....	31
Gambar 3.23 Pemeriksaan hubungan .....	32
Gambar 3.24 Pengukuran tegangan TP sensor .....	32
Gambar 3.25 Pengukuran tegangan .....	33
Gambar 3.26 Pemeriksaan hubungan .....	34
Gambar 3.27 Pengukuran tahanan pada MIL 1,8,9 .....	35
Gambar 3.28 Pengukuran tahanan EOT sensor .....	35
Gambar 3.29 Pengukuran tegangan EOT sesnor .....	36
Gambar 3.30 Pengukuran tegangan .....	37
Gambar 3.31 Pemeriksaan hubungan .....	37
Gambar 3.32 Pengukuran tahanan EOT sensor pada oli panas .....	38
Gambar 3.33 Pengukuran tegangan .....	40
Gambar 3.34 Pemeriksaan kontinuitas .....	41
Gambar 3.35 Bank angle sensor pada motor .....	41
Gambar 3.36 Pengukuran tegangan Bank Angle .....	42

Gambar 3.37 Pemeriksaan kontinuitas.....	43
Gambar 3.38 Bank Angle saat miring.....	44
Gambar 3.39 Pengukuran Bang Angle pada saat miring .....	44
Gambar 3.40 Pengukuran tegangan Injector.....	45
Gambar 3.41 Pelepasan coupler fuel Injector.....	45
Gambar 3.42 Pemeriksaan kontinuitas pada injektor.....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 : Diagram sistem Pengapian .....	54
2. Lampiran 2 : Diagram sistem PGM-FI .....	55
3. Lampiran 3 : Foto Honda supra X 125 PGM-FI.....	56





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era modern seperti sekarang ini sangatlah pesat. Khususnya dalam dunia otomotif elektronisasi dan komputerisasi juga telah dilakukan oleh para produsen-produk kendaraan. Motivasi untuk mendapatkan inovasi-inovasi yang lebih baik dari komponen-komponen yang tadinya menggunakan sistem mekanis menjadi elektronik maupun komputer juga telah dilakukan. Salah satunya adalah sistem PGM-FI (*Programmed Fuel Injection*) yang dikembangkan oleh Honda.

Sistem PGM-FI adalah suatu sistem suplai bahan bakar dengan menggunakan teknologi kontrol secara elektronik yang mampu mengatur pasokan bahan bakar dan udara secara optimal yang dibutuhkan mesin pada setiap keadaan. Pada sistem PGM-FI jumlah penginjeksian bahan bakar ditentukan oleh putaran mesin dan *intake pressure*. Berdasarkan nilai dari *basic injection* banyaknya injeksi yang optimal ditentukan dengan koreksi yang dibuat pada informasi yang dimasukkan ke ECM dari tiap sensor .

Sistem kontrol elektronik adalah sistem yang mendeteksi berbagai sensor tekanan intake manifold, sudut bukaan throttle, temperature udara masuk, temperature oli, sudut kemiringan jatuhnya kendaraan dan selanjutnya input signal (data) dari masing-masing sensor dikirim ke ECM, kemudian ECM menentukan lamanya injeksi yang tepat dan mengirimkan



signal output ke injector dan menginjeksikan bahan bakar ke intake manifold sesuai signal yang dibutuhkan.

Sistem PGM-FI pada mesin motor Honda Supra X 125 dapat dibagi lagi dalam beberapa bagian yaitu, sistem bahan bakar, sistem induksi udara, dan sistem kontrol elektronik. Sistem bahan bakar adalah sistem yang bertugas menyediakan campuran bahan bakar dan udara yang sesuai dengan kebutuhan mesin. Sistem induksi udara adalah sistem yang menyediakan udara sebagai campuran bahan bakar. Sistem kontrol elektronik adalah sistem yang memperhitungkan dan memutuskan segala sesuatu berdasarkan masukan yang diberikan oleh sensor. Sensor pada sistem PGM-FI adalah semua masukan tegangan yang diberikan pada ECM (*engine control module*) yang memuat informasi keadaan mesin. *Actuator* adalah komponen-komponen yang berfungsi untuk melaksanakan perintah ECM, seperti *injector*, busi, *idle speed control*.

Kenyataan secanggih apapun teknologi yang digunakan masih juga terdapat gangguan-gangguan serta permasalahan yang timbul. Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan agar dapat menanggulangi permasalahan yang timbul secara benar sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan.

Berdasarkan uraian diatas, maka saya tertarik untuk memilih judul “SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA HONDA SUPRA X 125 PGM-FI” sebagai tugas akhir.

## **B. PERMASALAHAN**

Adapun permasalahan yang timbul dari uraian latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Sensor apa saja yang terdapat didalam sistem kontrol elektronik pada motor khususnya Honda Supra X 125 PGM-FI?
2. Bagaimana pemeriksaan sistem kontrol elektronik pada Honda Supra X 125 PGM-FI ?
3. Bagaimana *troubleshooting* yang terjadi pada sistem kontrol elektronik pada motor Honda Supra X 125 PGM-FI?

## **C. TUJUAN**

Adapun tujuan yang ingin saya capai dari permasalahan tersebut di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sensor – sensor yang ada pada sistem kontrol elektronik dan cara kerjanya pada motor Honda Supra X 125 PGM-FI.
2. Mengatasi gangguan-gangguan yang terjadi pada sistem kontrol elektronik pada motor Honda Supra X 125 PGM-FI.

## **D. MANFAAT**

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan *troubleshooting* sistem kontrol elektronik pada Honda Supra X 125 PGM-FI, antara lain:

1. Memberikan pengetahuan mengenai sistem kontrol elektronik motor Honda Supra X 125 PGM-FI.

2. Memberikan pengetahuan bagi para pengguna sepeda motor khususnya Honda Supra X 125 PGM-FI mengenai cara menganalisa, menemukan dan menanggulangi permasalahan yang terjadi.
3. Sebagai bahan referensi dalam perawatan sepeda motor, khususnya pada Honda Supra X 125 PGM-FI.

#### **E. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan laporan proyek tugas akhir ini disusun menjadi beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. BAB II. Tinjauan pustaka yang berisi tentang perkembangan teknologi *fuel injection*, sistem kerja *fuel injection*, Mekanisme kerja *fuel injection* dan jenis-jenis *injection*. BAB III. Bagian isi (Judul TA) yang berisi pembahasan tentang proses pelaksanaan dari pekerjaan TA meliputi pembongkaran, pengukuran, pemeriksaan komponen, pembahasan pendiagnosaan *trouble shooting* dan cara mengatasinya pada Supra X 125 PGM-FI. BAB IV. Penutup yang berisi tentang simpulan dan saran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Perkembangan Teknologi Fuel Injection

Sistem pengabutan bahan bakar sepeda motor dengan sistem injeksi dewasa ini mulai ramai diterapkan dikalangan pabrikan otomotif roda dua di Indonesia. Sebenarnya sistem injeksi bahan bakar telah dikembangkan sejak lama. Namun umumnya sistem injeksi bahan bakar tersebut banyak digunakan pada mesin mobil dan sepeda motor berkapasitas besar. Penggunaan sistem injeksi pada mesin sepeda motor dengan silinder tunggal masih belum luas penggunaannya. Kini teknologi injeksi memiliki kemampuan lebih tinggi lagi, karena sudah diatur oleh sensor-sensor untuk menerima sinyal dan mengontrol campuran bahan bakar secara sempurna agar menghasilkan emisi yang ramah lingkungan.

#### B. Sistem Kerja *Fuel Injection*

Sistem kerja *fuel injection* adalah menentukan jumlah campuran bahan bakar dan udara se-ideal mungkin untuk dimasukkan ke dalam ruang bakar melalui *intake manifold* diukur oleh sensor aliran udara (*air flow sensor*), Kemudian dimasukkan di dalam ECM. Selanjutnya ECM menentukan jumlah bahan bakar yang harus masuk ke dalam silinder mesin. Idealnya untuk setiap 14,7 gram udara masuk diinjeksikan 1 gram bensin dan disesuaikan dengan kondisi panas mesin dan udara sekitar serta beban kendaraan. Bahan bakar bertekanan (2-4 kali tekanan dalam sistem karburator) telah dinaikan

tekanannya oleh pompa bahan bakar elektrik dalam sistem dan siap diinjeksikan melalui injector elektronik.

## **B. Mekanisme Kerja Fuel Injection**

Mekanisme kerjanya adalah dengan menyembrotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar, tidak seperti sistem karburator yang bergantung pada hisapan/kevakuman ruang bakar. Hasil pembakaran motor injeksi sangat rendah emisinya, hal ini biasa terjadi karena bahan bakar dan udara yang masuk kedalam silinder selalu disesuaikan jumlahnya. Semakin banyak udara yang mengalir masuk kedalam silinder, maka harus semakin banyak pula jumlah bahan bakar yang disemprotkan ke ruang bakar. Begitu pula sebaliknya.

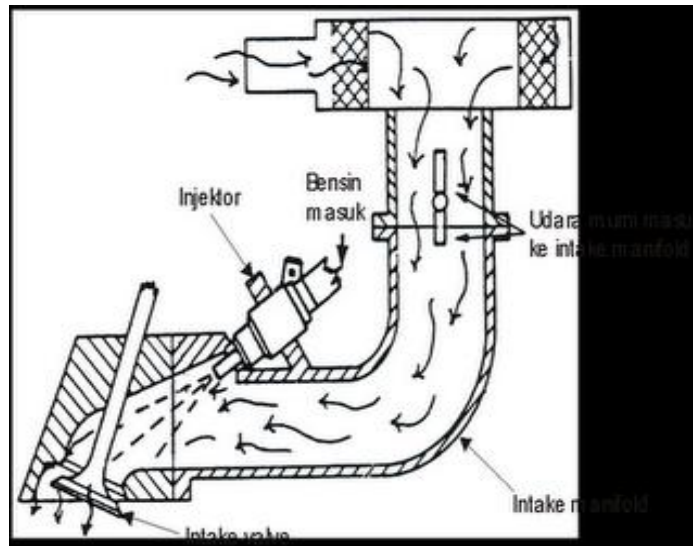
## **C. Jenis-Jenis Injeksi**

Sistem injeksi masih memiliki beberapa jenis yang berbeda dan dibagi lagi menjadi beberapa kategori, diantaranya adalah :

Berdasarkan jumlah injektornya sistem injeksi dibagi menjadi 2 (dua) :

### *1. Singel Point Injection* (injeksi 1 titik/lokasi)

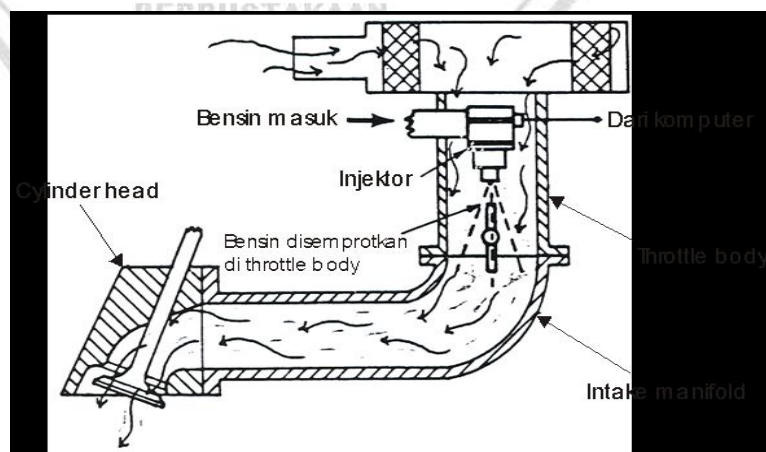
*Singel point injection system* biasa disebut *throttle body injection* (TBI). Sebuah injector terletak *dithrottle body* pada intake, bahan bakar disemprotkan di tengah-tengah intake untuk menyuplai kebutuhan bahan bakar ke dalam silinder. Karena jaraknya yang lebih dekat dengan ruang bakar, maka keuntungan yang didapat dalam proses pembakaran adalah pembakaran menjadi lebih cepat. Dan bahan bakar tidak terbuang begitu saja. Oleh karena itu sistem ini banyak digunakan.



Gambar 2.1 *Single point injection*

2. *Multi point injection* (injeksi banyak titik/lokasi)

*Multi point injection* merupakan sistem yang mempunyai injektor pada tiap saluran untuk menyuplai bahan bakar pada masing-masing silinder. Bahan bakar diinjeksikan ke masing-masing saluran pada *intake valve*. Oleh karena itu istilah *multi point* (lebih dari satu titik /lokasi) *injection* digunakan.

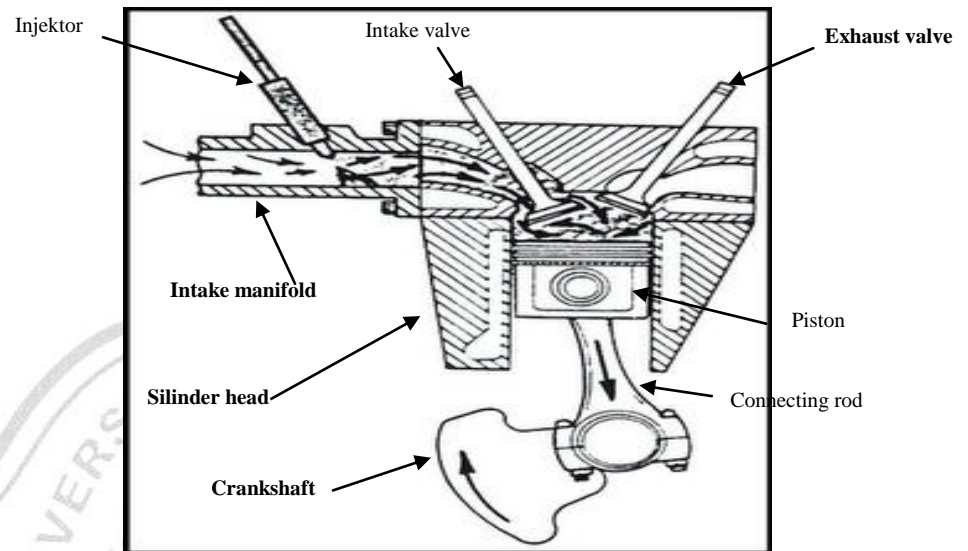


Gambar. 2.2 : *Multi point injection*

Berdasarkan penempatan injektornya system injeksi dibagi menjadi 2 (dua) :

1. *Indirect Injection* (Injeksi tidak langsung)

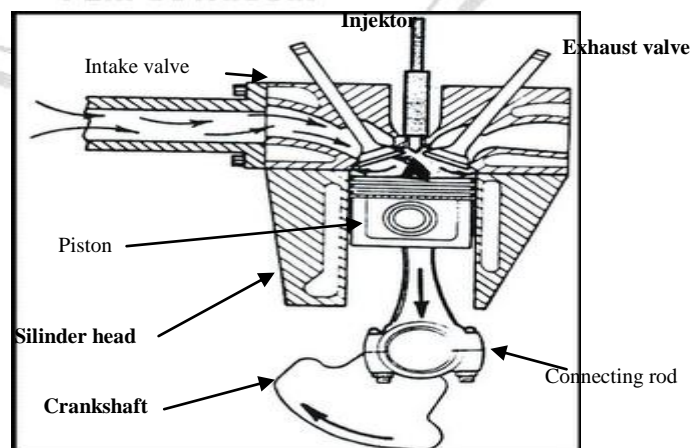
*Indirect Injection system*, biasanya digunakan pada mesin bensin. Injector menyemprotkan bahan bakar ke intake dan tidak langsung ke ruang bakar.



Gambar 2.3 : *Indirect Injection*

2. *Direct injection* (injeksi langsung)

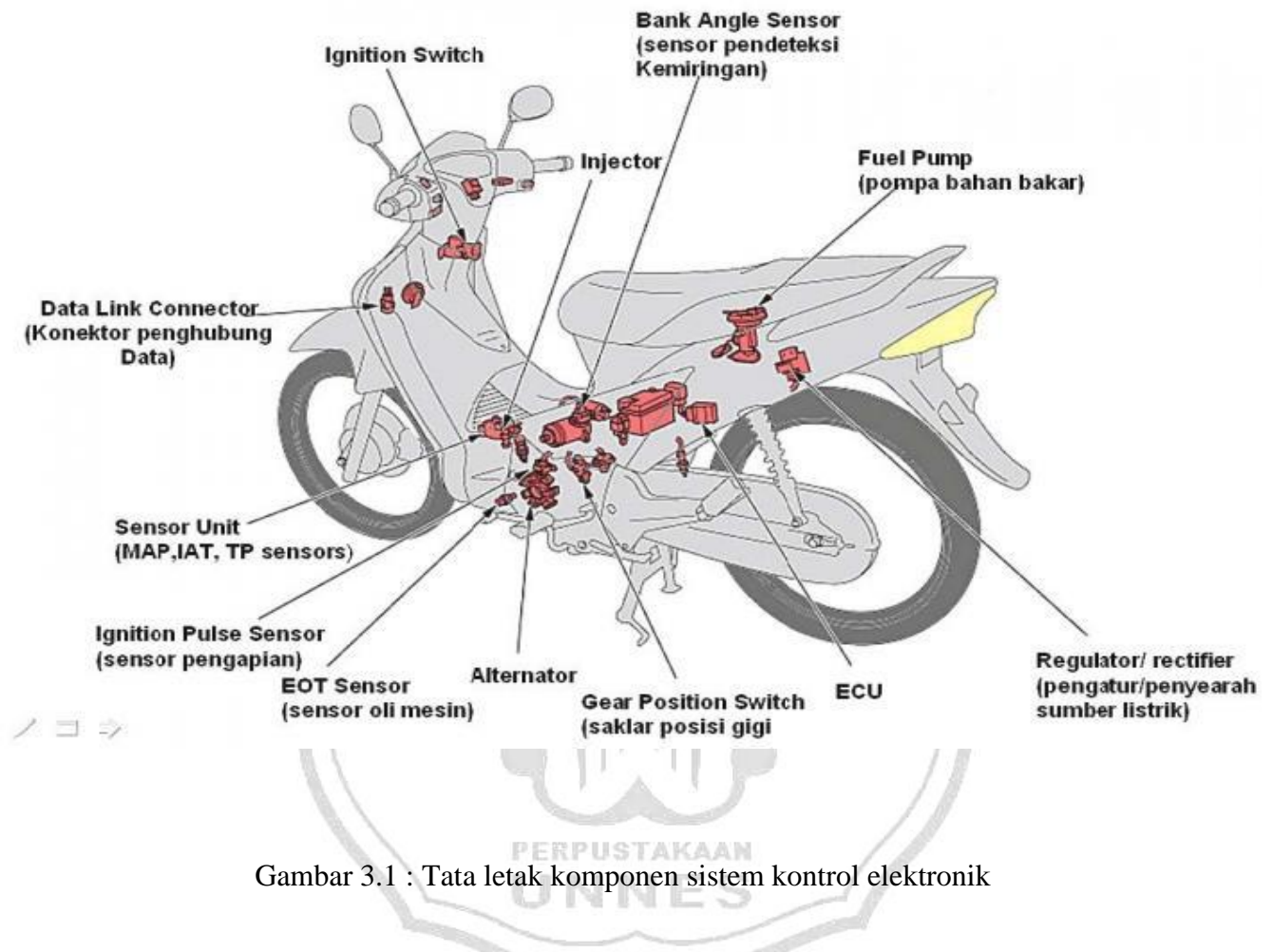
*Direct injection System*, sistem ini menyemprotkan bahan bakar langsung ke dalam ruang bakar. Sistem ini banyak digunakan di mesin diesel.



Gambar 2.4 : *Direct Injection*

**BAB III**

## TROUBLESHOOTING SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA HONDA SUPRA X 125 PGM-FI



Gambar 3.1 : Tata letak komponen sistem kontrol elektronik

### A. Konstruksi Dasar Injeksi SUPRA X 125 PGM-FI

Generasi terbaru sistem control elektronik kini telah dimulai. Dan Honda kini telah menetapkan *system fuel injection* sesuai dengan perkembangannya. Faktor yang paling menentukan sistem injeksi dapat bekerja dengan baik adalah pengaturan dari Engine Control Module (ECM). Berdasarkan input dari *Throttle Position sensor* (TP), *Intake Air Temperature* (IAT), *Manifold Absolute Pressure Sensor* (MAP), *Engine Oil*



*Temperature sensor* (EOT) dan untuk keamanan dan kenyamanan dilengkapi dengan *Bank Angel Sensor* dan sensor-sensor lainnya yang mengirim sinyal ke ECM untuk menentukan waktu penginjeksian. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan harus sebanding dengan udara yang masuk ke dalam silinder.

Semua perangkat sistem yang ada harus bekerja secara optimal dan saling menunjang satu sama lain. Oleh karena itu perangkat-perangkat sistem injeksi tersebut harus dirawat dan dijaga agar selalu terjaga kondisinya.

## **B. Komponen Sistem Injeksi Supra X 125 PGM-FI**

### 1. Engine Control Module (ECM)

Engine Control Module (ECM) merupakan otak dari system *elektronik fuel injection* yang terdiri dari *micro computer* memori (ROM/RAM) dan IN/OUT unit. Secara keseluruhan kelengkapan ECM ini dibawah control system elektronik yang berfungsi tidak hanya mengontrol *fuel injection*, *engine oil temperature sensor*(EOT), bank angle sensor, manifold pressure sensor (MAP) dan sensor-sensor lainnya. Karena ECM ini terdiri dari micro computer, maka harus berhati-hati saat melepas atau memasangnya karena dapat mengakibatkan kerusakan ECM. Jumlah bahan bakar yang disemprotkan injector ditentukan oleh ECM dengan masukan signal dari TP sensor dan MAP sensor. Semakin lebar throttle valve membuka maka ECM akan memerintahkan injector menyemprotkan bahan bakar lebih lama. Agar terjadi pembakaran yang mendekati sempurna.

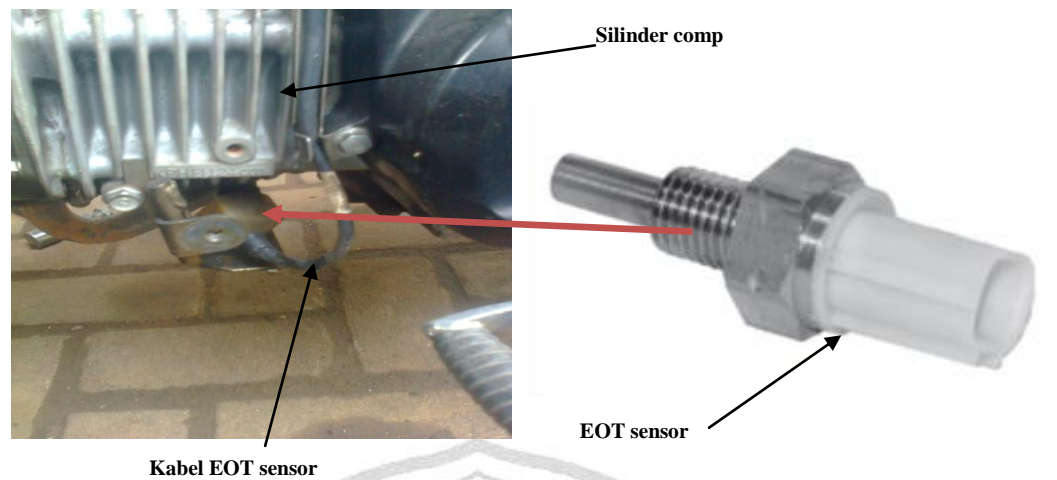


Gambar 3.2: ECM (Engine Control Module)

Engine control modul mempunyai peranan yang sangat besar dalam sistem injeksi karena terhubung keseluruhan sistem sebuah sepeda motor injeksi. Karena ECM berfungsi sebagai penerima sinyal dari seluruh sensor-sensor yang terhubung dari input sensor tersebut ECM memberikan perintah kepada komponen yang lain seperti ke fuel injection dan ignition coil, serta dari parts yang lain.

## 2. Engine oil Temperature sensor (EOT)

EOT adalah sensor temperatur oli yang dipasang di bagian bawah kiri silinder, EOT bertugas mendeteksi temperatur oli mesin. Sensor ini merupakan tipe thermistor yaitu hambatan akan berubah menurut suhu yang dihasilkan oli mesin dan sensor ini akan memasukan sinyal ke ECM berupa nilai tegangan. Sinyal ini dipakai untuk memberikan kompensasi durasi waktu injeksi bahan bakar, waktu pengapian, jumlah semprotan bensin diinjektor. Sensor ini juga dipakai untuk mendeteksi panas mesin yang berlebihan, mengingat ECM mampu mendeteksi suhu dan gradient perubahan suhu. Voltase output sensor EOT (kuning/biru – hijau/jingga) standard 4,75 - 5,25 V dan kunci kontak pada posisi ON.

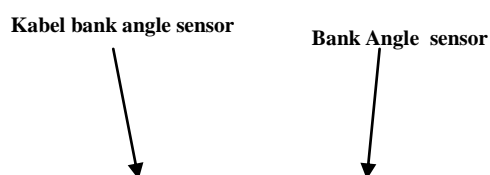


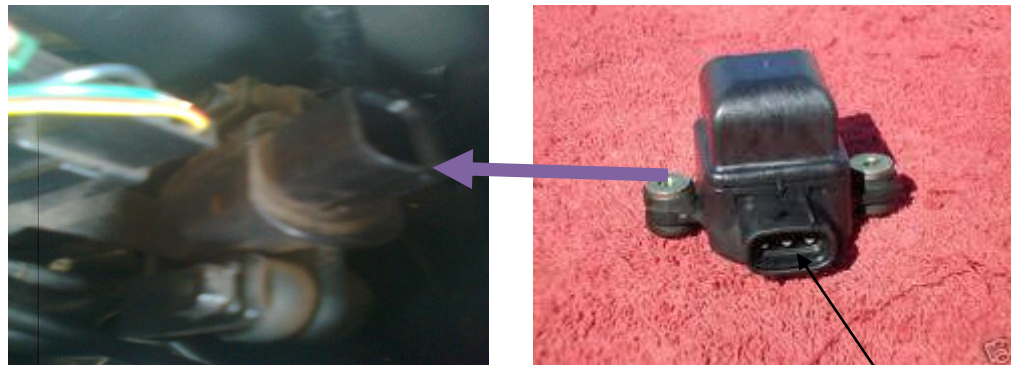
Gambar 3.3 : EOT sensor (Engine Oil Temperature)

(Astra Honda Motor. 2012: 8)

### 3. Bank angle sensor

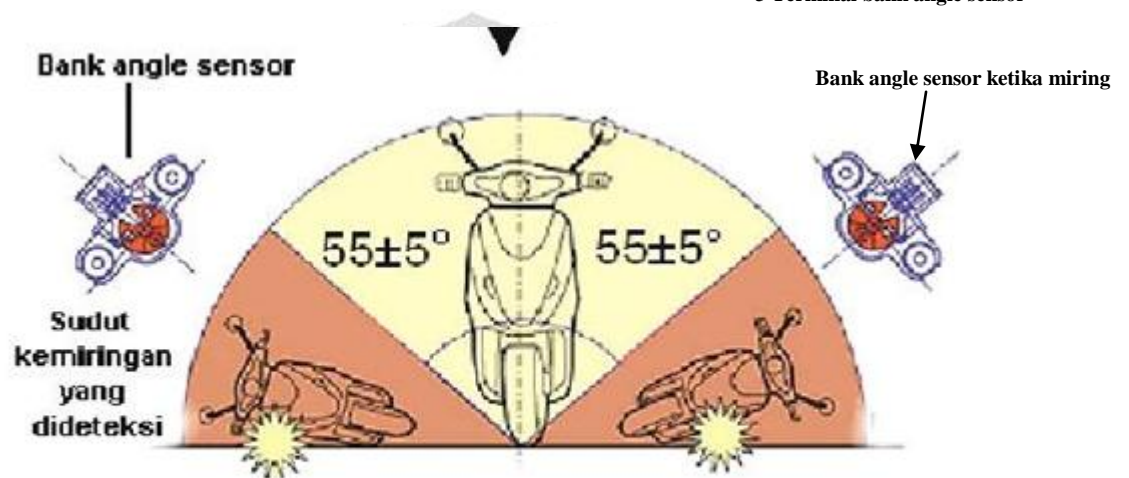
Bank angle sensor adalah sensor yang mendeteksi sudut kemiringan dari kendaraan pada saat terjatuh. Sensor ini dipasang agar kendaraan yang kemiringannya  $60^\circ$  pada saat terjatuh akan memberikan sinyal ke ECM selama tidak lebih dari 2 detik. Setelah ECM Menerima sinyal, maka ECM akan mematikan fungsi fuel injector, system pengapian, dan pompa bahan bakar sehingga motor akan mati, untuk keamanan pengendara dan juga kendaraan. Untuk menghidupkan kembali sepeda motor yaitu dengan menegakkan posisi sepeda motor lalu posisikan kunci kontak pada posisi OFF kemudian ON maka sepeda motor akan normal kembali. (voltage output sensor bank angle (kuning/merah - massa) setelah 2 detik atau lebih mesin dihidupkan berkisar 4,75 – 5,25 V, dan kunci kontak pada posisi ON.





Gambar 3.4 : Bank angle sensor

3 Terminal bank angle sensor



**Gambar Bank Angle Sensor dan Posisi Sudut Kemiringan Sepeda Motor**

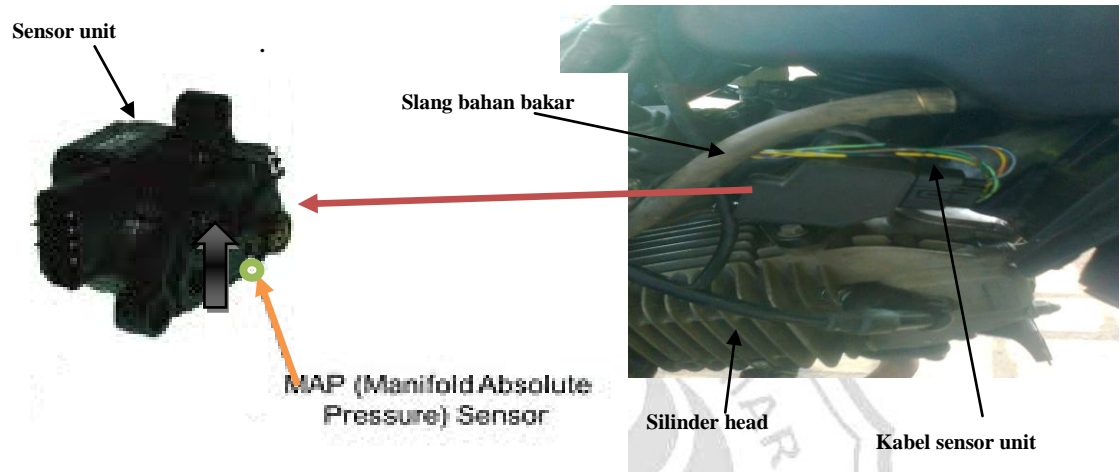
Gambar 3.5: Kemiringan Bank Angel

(Astra Honda Motor. 2012: 23)

#### 4. Manifold Absolute Pressure (MAP)

MAP sensor berfungsi untuk mensensor tekanan intake manifold sebagai dasar perhitungan jumlah udara masuk yang terdapat di dalam sensor ini akan menghasilkan sinyal tegangan yang segera dikirim ke ECM. Oleh ECM sinyal tegangan ini digunakan untuk menentukan *basic injection time*. Semakin besar tekanan di intake semakin besar sinyal voltage yang diberikan MAP sensor (Manifold Absolute Pressure), untuk letak dari MAP

sensor, MAP sensor terletak di sebelah kanan throttle body dan menjadi satu dengan TP sensor (throttle Position) dan IAT sensor (Intake Air Temperature) yang berada (voltase output sensor MAP (hijau muda/kuning – massa) haruslah berkisar 3,8 V - 5,25 V) dan kunci kontak pada posisi ON.

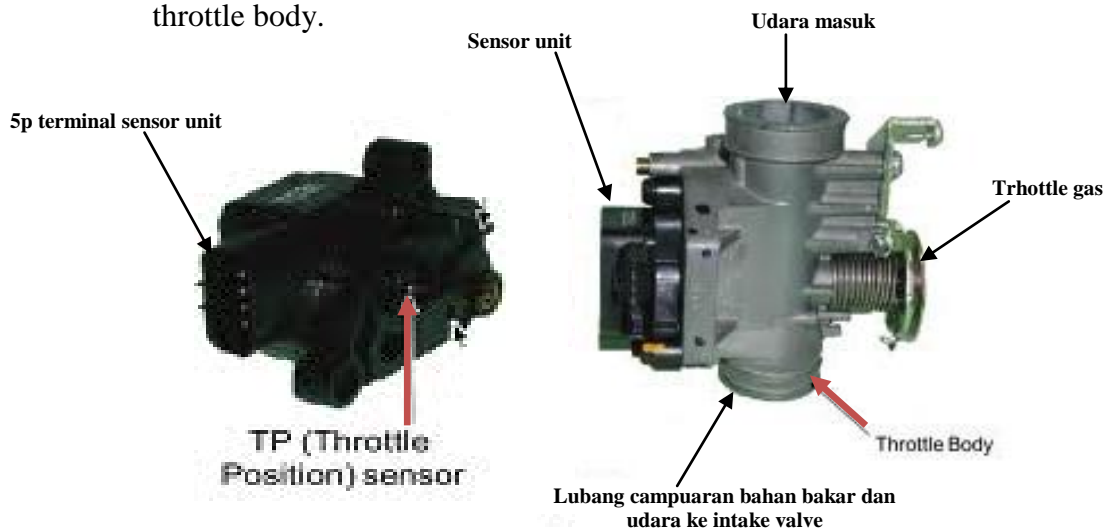


Gambar 3.6 : MAP sensor  
(Astra Honda Motor. 2012: 30)

#### 5. Throttle Position (TP)

TP sensor mendeteksi sudut pembentukan Throttle valve, jika throttle valve bergerak maka TP sensor akan mendeteksi perubahan pembukaan throttle valve yang akan menghasilkan sinyal tegangan yang segera dikirim ke ECM. Oleh ECM sinyal tegangan ini digunakan untuk menentukan *basic injection time*. Semakin besar bukaan throttle semakin besar sinyal voltage yang diberikan. Throttle Position berada disamping Throttle body. (voltase output sensor TP (kuning - massa) haruslah berkisar 0 - 220 V) dan kunci kontak pada posisi ON.

TP sensor dan IAT sensor menyatu dengan MAP sensor disamping kanan throttle body. Dan disarankan untuk tidak melepaskan perangkat ini karena jika terjadi kerusakan atau penggantian harus satu paket dengan throttle body.

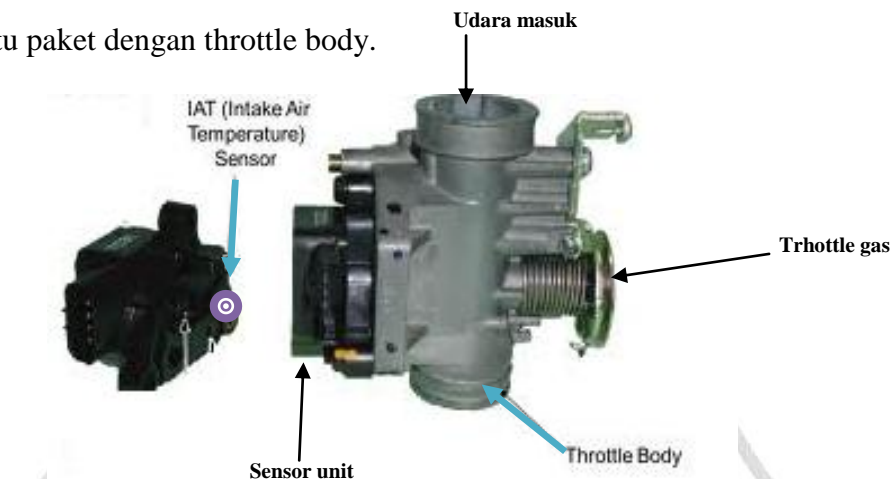


Gambar 3.7 : TP sensor

#### 6. Intake Air Temperature (IAT)

IAT berfungsi untuk mendeteksi temperature udara masuk. Sensor ini sama fungsinya dengan EOT sensor yang memberikan sinyal ke ECM, sinyal ini digunakan untuk memberikan kompensasi durasi waktu injeksi bahan bakar yang mempunyai sifat semakin panas temperature maka nilai tahanannya semakin kecil. Karena nilai tahanannya pada sensor bervariasi akibat perubahan temperature maka tegangan yang mengalir dari ECM juga akan bervariasi. Variasi tegangan inilah yang menjadikan dasar ECM untuk menentukan temperature udara masuk yang tepat sebagai input ECM untuk menentukan jumlah bensin yang disemprotkan oleh injector. (voltase sensor IAT (Abu-abu/Biru - massa) haruslah berkisar 4,75 V - 5,25 V), dan kunci

kontak pada posisi ON. IAT sensor dan TP sensor menyatu dengan IAT sensor disamping kanan throttle body. Dan disarankan untuk tidak melepaskan perangkat ini karena jika terjadi kerusakan atau penggantian harus satu paket dengan throttle body.

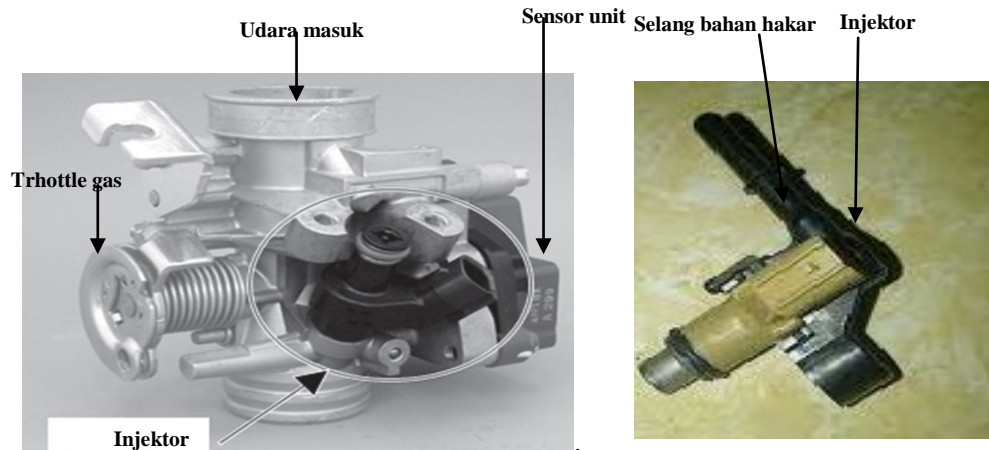


Gambar 3.8 : IAT sensor

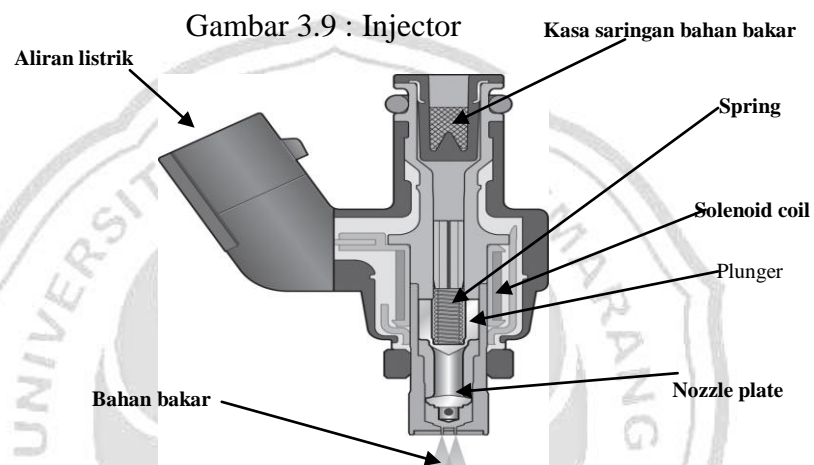
## 7. Fuel Injector

Fuel injector berfungsi menyemprotkan bahan bakar ke saluran masuk (intake manifold) sebelum, biasanya sebelumnya katup masuk, namun ada juga yang ke throttle body. Volume penyemprotan disesuaikan oleh waktu pembukaan nozel/injektor. Lama dan banyaknya penyemprotan di atur oleh ECM (Electronic/Engine Control Modul) atau ECU (Electronic Control Unit).

Terjadinya penyemprotan memberikan tegangan listrik ke solenoid coil injector. Dengan pemberian tegangan listrik tersebut solenoid coil akan menjadi magnet sehingga mampu menarik plunger dan mengangkat needle valve (katup jarum) dari dudukannya, sehingga saluran bahan bakar yang sudah bertekanan akan memancar keluar dari injector.



Gambar 3.9 : Injektor

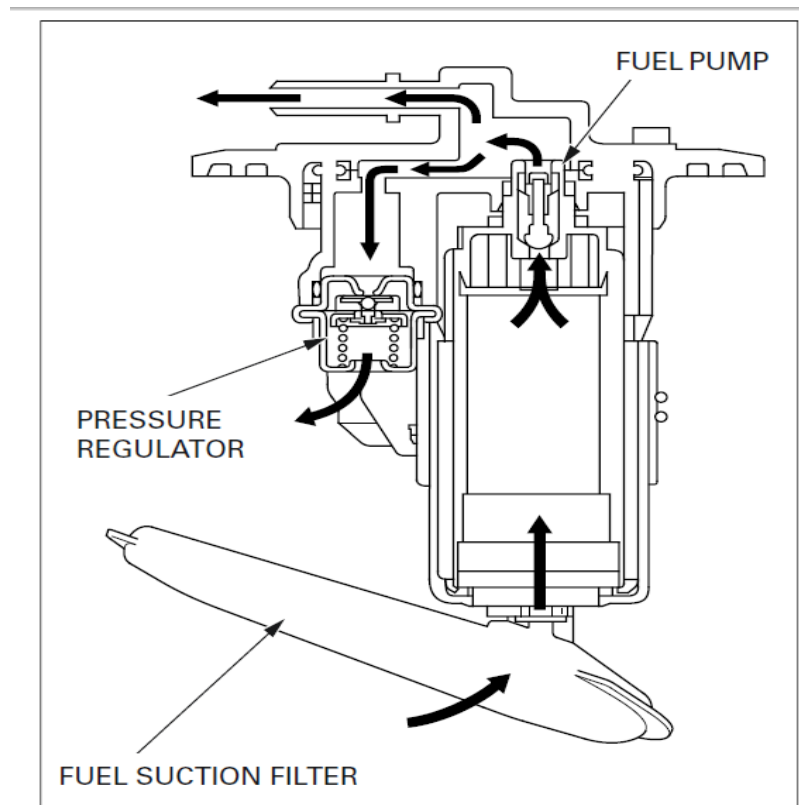


Gambar 3.10 : Injektor menyembrotkan bahan bakar

## 8. Pompa bahan Bakar

Komponen-komponen yang digunakan untuk menyalurkan bahan bakar ke mesin terdiri dari tangki bahan bakar (*fuel tank*), pompa bahan bakar (*fuel pump*), slang penyalur (*fuel feed hose*), dan pengatur tekanan bahan bakar (*fuel pressure regulator*). Sistem bahan bakar ini berfungsi untuk menyimpan, membersihkan, menyalurkan, dan menaikkan tekanan bahan bakar.





Gambar 3.11 : Pompa bahan bakar

Adapun fungsi masing-masing komponen pada system bahan bakar tersebut adalah sebagai berikut:

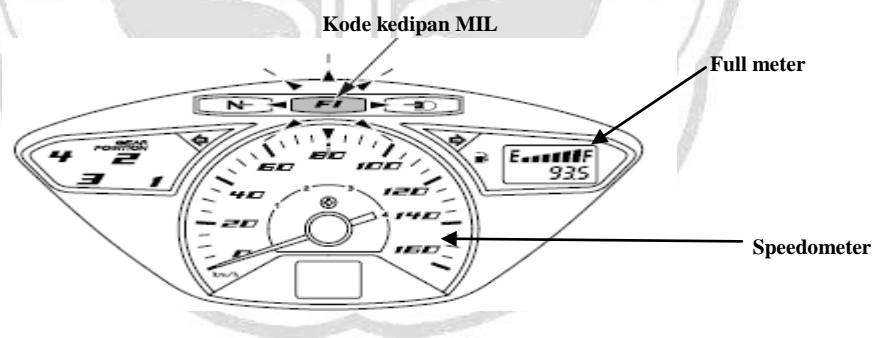
- a. *Fuel suction filter*; menyaring kotoran agar tidak terhisap pompa bahan bakar
- b. *Fuel pump module*; memompa dan mengalirkan bahan bakar dari tangki bahan bakar ke injector. Penyaluran bahan bakarnya harus lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan mesin supaya tekanan dalam sistem bahan bakar bisa dipertahankan setiap waktu walaupun kondisi mesin berubah-ubah.
- c. *Fuel Pressure regulator*; mengatur tekanan bahan bakar di dalam sistem aliran bahan bakar agar tetap konstan. Pada Honda Supra X 125 PGM-FI

tekanan dipertahankan pada 294 kPa (3,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 43 psi). Bila bahan bakar yang dipompa menuju injector terlalu besar (tekanan bahan bakar melebihi 294 kPa (3,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 43 psi) *pressure regulator* mengembalikan bahan bakar ke dalam tangki.

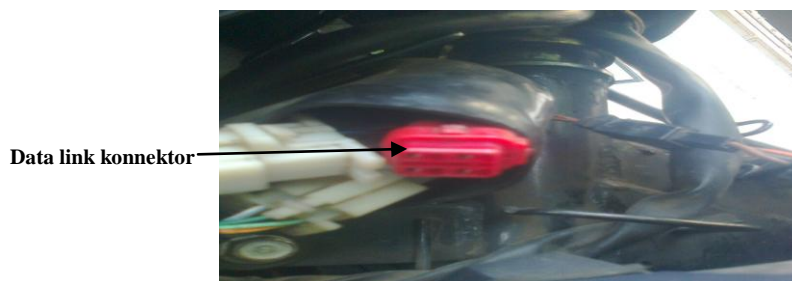
d. *Fuel feed hose*; slang untuk mengalirkan bahan bakar dari tangki menuju injector. Slang dirancang harus tahan tekanan bahan bakar akibat di pompa dengan tekanan minimal sebesar tekanan yang dihasilkan oleh pompa.

#### 9. Data link connector (DLC)

Fungsi self diagnosis termasuk terdapat di dalam ECM. Pemakai (user) hanya mengetahuinya melalui lampu indikator MIL (*Malfunction indicator lamp*) yang terdapat di speedometer.



Gambar 3.12 : MIL (Malfunction Indikator Lamp)



Gambar 3.13 : Data Link Connector

### A. Pendiagnosaan mandiri

Sebelum melakukan diagnose mandiri, ada baiknya jika kita ketahui dahulu perangkat-perangkat yang berhubungan dengan sistem injeksi;

1. Engine Control Modul (ECM)
  2. Bank Angle sensor
  3. Fuel injection
  4. Manifold Absolute pressure sensor/throttle position sensor/intake air temperature sensor (MAP/TP/IAT)
  5. Engine Oil temperature sensor (EOT)
  6. Fuel pump
  7. Ignition swith
1. Kode MIL (*Malfunction indicator lamp*)

*Malfunction indicator lamp* menunjukkan kode-kode masalah berdasarkan jumlah kedipan pada lampu indicator, jumlah kedipan 0 sampai 54 dan mempunyai dua jenis kedipan, kedipan panjang dan kedipan pendek.

Jika *Engine control Modul* (ECM) menyimpan beberapa kode kegagalan menurut urutan dari jumlah terendah sampai jumlah tertinggi. Berikut untuk kode kegagalan :

Tabel 3.1 : Kode MIL (*Malfunction indicator lamp*)

MIL	Bagian yg Ddideteksi	Penyebab	Gejala
Tidak berkedip	Kegagalan fungsi ignition pulse generator	1. Ignition pulse generator tidak bekerja	1. Mesin tidak dapat dihidupkan

		dengan baik	
Tidak berkedip	Kegagalan fungsi injektor	1. Saringan injector tersumbat  2. Jarum injector tertahan	1. Mesin tidak dapat dihidupkan
Tidak bekedip	Kegagalan fungsi ECM	1. ECM Tidak bekerja dengan baik	1. Mesin tidak dapat dihidupkan
Tidak berkedip	Kegagalan fungsi rangkaian daya/massa ECM	1. Sekering utama (15A) putus  2. Rangkaian terbuka pada kawat pemasukan daya dari ECM  3. Kunci kontak tidak bekerja dengan baik	1. Mesin tidak dapat dihidupkan
Tidak berkedip	Kegagalan fungsi rangkaian MIL	1. ECM tidak bekerja dengan baik  2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat MIL	1. Mesin bekerja secara normal
Hidup terus	Kegagalan fungsi pada data link atau rangkaian MIL	1. Hubungan singkat pada kawat data link connector	1. Mesin bekerja secara normal

		<p>(DLC)</p> <p>2. Hubungan singkat pada kawat Malfunction Indikator Lamp (MIL)</p> <p>3. ECM tidak bekerja dengan baik</p>	
1,8,9 semuanya berkedip	Kegagalan fungsi pada rangkaian daya/massa dari sensor unit	<p>1. Kontak longgar atau lemah pada sensor</p> <p>2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat daya/massa sensor unit</p> <p>3. Sensor unit tidak bekerja dengan baik</p>	1. Mesin tidak dapat dihidupkan
Berkedip 1 kali	Kegagalan fungsi pada rangkaian MAP sensor	<p>1. Kontak longgar atau lemah pada sensor unit</p> <p>2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat MAP sensor dari sensor unit</p>	1. Mesin bekerja normal

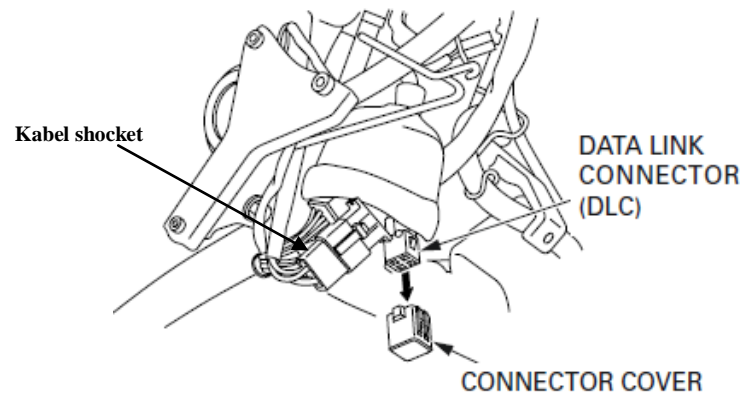
		3. MAP sensor tidak bekerja dengan baik	
Berkedip 7 kali	Kegagalan fungsi pada rangkaian EOT sensor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontak longgar atau lemah pada EOT sensor</li> <li>2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat EOT sensor</li> <li>3. EOT sensor tidak bekerja dengan baik</li> </ol>	1. Mesin sulit dihidupkan pada suhu rendah
Berkedip 33 kali	Kegagalan fungsi didalam ECM	1. ECM tidak bekerja dengan baik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesin bekerja secara normal</li> <li>2. Tidak dapat memegang data diagnasa sendiri</li> </ol>
Berkedip 54 kali	Kegagalan fungsi dari bank angle sensor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontak longgar atau lemah pada bank angle sensor</li> <li>2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat bank angle sensor</li> <li>3. Kegagalan Bank angle</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesin bekerja secara normal</li> <li>2. Mesin tidak dapat dihidupkan</li> </ol>

		Sensor	
		4. Terjadi konsleting pada kabel sensor	

Bila *ignition swith* di putar posisi ON, lampu indicator MIL hidup dan kemudian mati. Bila *ignition swith* di putar ke posisi ON, *Engine stop swith* mati. Dalam hal ini, speedometer tidak menerima signal dari ECM, sehingga speedometer tidak menghidupkan lampu indicator MIL. Bila lampu indicator MIL tidak menyala ketika *ignition swith* di putar ke posisi ON, lampu indicator MIL tidak mengidikasikan trouble code. Periksalah kabel kelistrikan antara EMC dan speedometer coupler. Kemungkinan penyebab hal tersebut adalah sebagai berikut: engine stop swith pada posisi OFF, sekering putus, bola lampu indicator MIL putus.

## 2. DLC short conector

Peralatan/perangkat yang rusak akan disimpan didalam ECM. Gunakan alat khusus yang disambungkan ke coupler DLC. Kemudian hidupkan mesin atau engkol selama lebih dari 4 detik, kemudian periksa malfunction code untuk menentukan bagian/komponen/perangkat mana yang tidak berfungsi. Kode peralatan gagal yang disimpan tadi ditunjukkan dengan pola kedip lampu indicator MIL. Bila ada kegagalan, artinya ECM tidak menerima signal normal peralatan-peralatan. Kondisi peralatan-peraatan ini ditunjukkan dalam bentuk kode.



Gambar 3.14 *DLC Short connector*

Sebelum menerima DTC (*Diagnostic Trouble Code*), jangan mencabut kabel ECM. Bila sambungan kabel dari ECM dicabut, data DTC akan hilang sehingga tidak dapat diperiksa. Sensor TP telah disetel oleh pabrik pembuat, oleh karena itu jangan melepas sensor MAP/TP/IAT.

#### 1. Memahami DTC (Diagnostic Trouble Code)

Dua digit DTC terbaca melalui pola kedip lampu indicator MIL. Kode-kode pada DTC bermunculan mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar. Jumlah kedipan dari 0-54 dan kedipan panjang maupun pendek. Kedipan panjang berlangsung selama 1,3 detik, kedipan pendek selama 0,3 detik. Bila tidak ada DTC yang tertekan, lampu indicator tidak akan menyala.

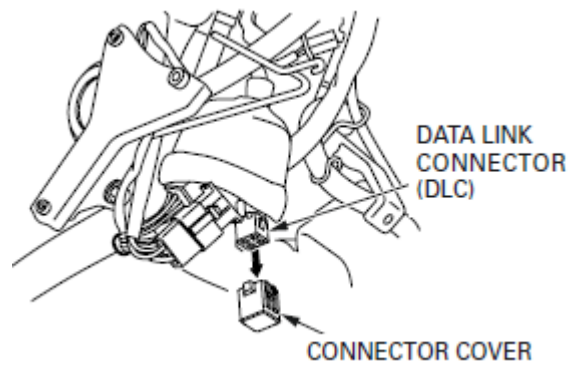
#### 2. Prosedur me-reset pendiagnosaan sendiri

Data memori pendiagnosaan sendiri tidak akan terhapus sewaktu kabel negative baterai dilepaskan.

Untuk melakukan pendiagnosaan tersebut putar kunci kontak ke “OFF”, kemudian lepaskan *front top cover*, jika sudah lepas lanjutkan langkah

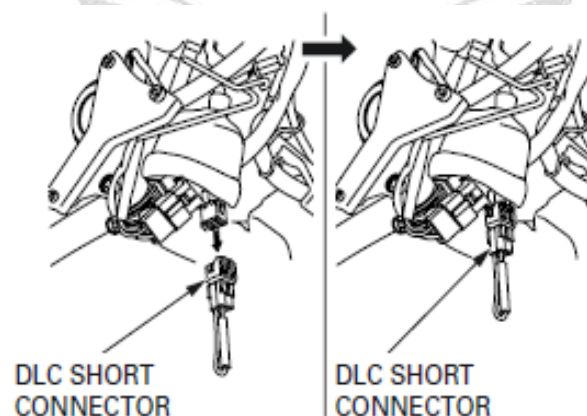


berikutnya yaitu lepaskan *connector cover* (penutup konektor) dari Data Link Connector seperti gambar di bawah.



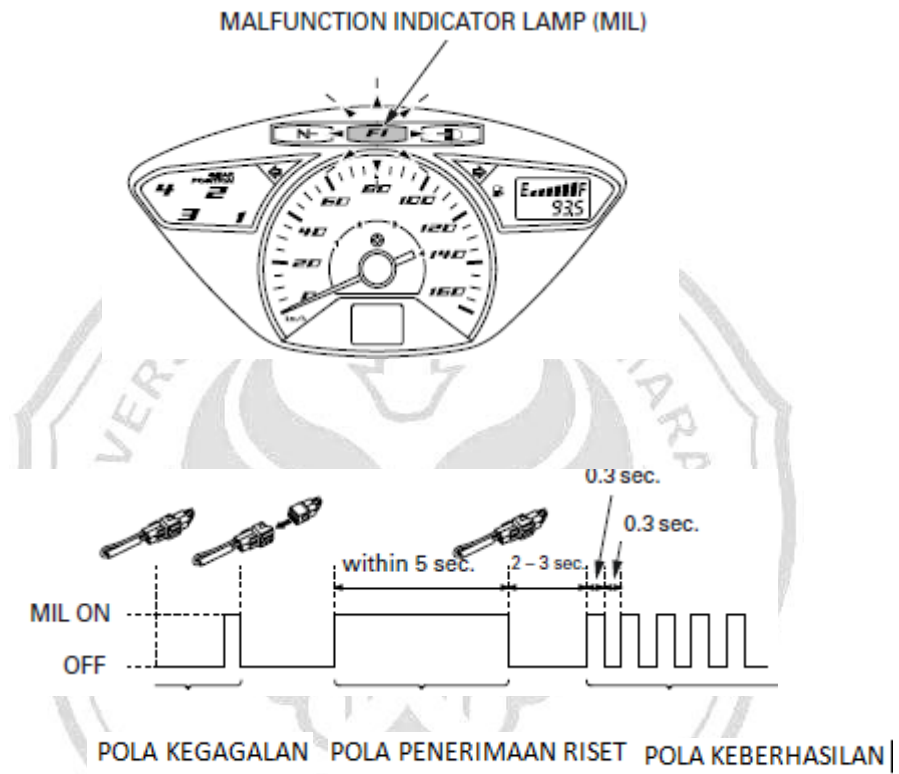
Gambar 3.15 : Pelepasan Connector cover

Kemudian hubungkan special tool pada (DLC short connector) ke Data Link Connector (DLC) seperti terlihat pada gambar 3.12. Lalu lepaskan DLC short konektor dari Data Link Connector (DLC) seperti pada gambar di bawah. Pemasangan harus dengan hati-hati karena rangkaiannya rumit dan sensitive akan kerusakan. Selanjutnya hubungkan lagi DLC short konektor ke Data Link Connector (DLC) sementara lampu MIL hidup selama kira-kira 5 detik (hal ini menunjukkan bahwa pola penerimaan reset



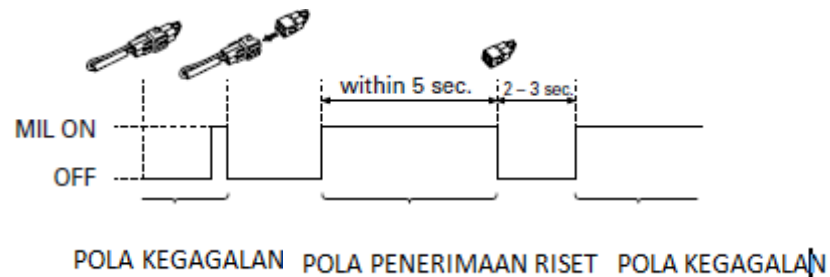
Gambar 3.16 : Pelepasan DLC short connector dari DLC

Data memori pendiagnosaan sendiri telah terhapus, jika MIL mati dan mulai berkedip. Hal ini menandakan prosedur me-reset telah berhasil. Lihat pada gambar di bawah ini untuk melihat bentuk/pola me-reset yang berhasil (pola keberhasilan).



Gambar 3.17 : Pola keberhasilan

Data Link Connector (DLC) harus dihubungkan singkat sementara lampu indicator MIL hidup. Jika DLC short connector tidak tersambungkan dalam 5 detik. MIL akan mati dan hidup kembali dengan pola kegagalan. Lakukan seperti semula jika ingin berhasil pada pendiagnosaan sendiri dengan lebih teliti.



Gambar 3.18 : Pola kegagalan

## B. Pemeriksaan Komponen sistem injeksi

### 1. ECM (Elektronik Control Modul)

#### a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan ECM 33p Connector 1,5 V kondisi ini sesuai dengan standar berikut : Voltase – 1,1 V minimum

#### b. Pemeriksaan

##### Langkah 1:

Untuk memulai pemeriksaan lepaskan ECM 33P connector dari dudukannya. Kemudian periksa terhadap kontinuitas antara hubungan ECM 33P dan massa. Setelah itu periksa terminal 2 dan terminal 9 (kabel hijau/hitam-hijau). Bila OK, periksa hubungan kabel terminal 10 dan massa. Posisi saklar pada tester : hasil pemeriksaan adanya kontinuitas, jika hubungan OK lanjutkan ke langkah berikut, jika tidak kabel hijau/hitam terbuka.

Setelah memperbaiki masalah, hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector. Pemeriksaan yang benar dan tepat tidak akan menimbulkan masalah yang baru bagi komponen-komponen control elektronik.

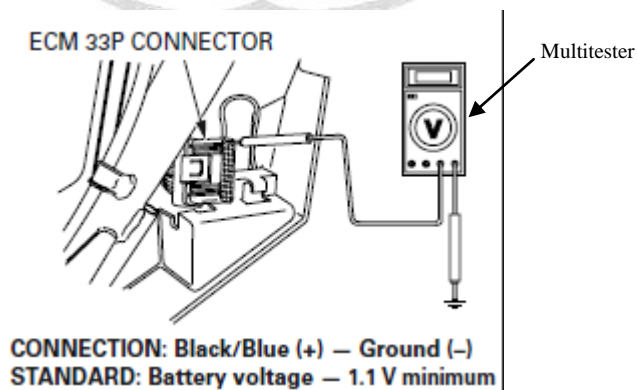
Engine Control Module  
33P connector



Gambar 3.19 : Pemeriksaan kontinuitas

Langkah 2 :

Untuk mengukur tegangan pada terminal ECM, lepaskan ECM 33P connector kemudian putar kunci kontak "ON", dan selanjutnya ukur voltase atau tegangan ECM connector dengan menggunakan multimeter. Pengukuran tegangan pada kabel hitam/biru dan massa. Dari pengukuran yang telah dilakukan di lapangan, multimeter membaca bahwa hasil pengukuran tegangan adalah 1,5 V. Dan periksa terhadap kelonggaran atau lemah pada kontak konektor.

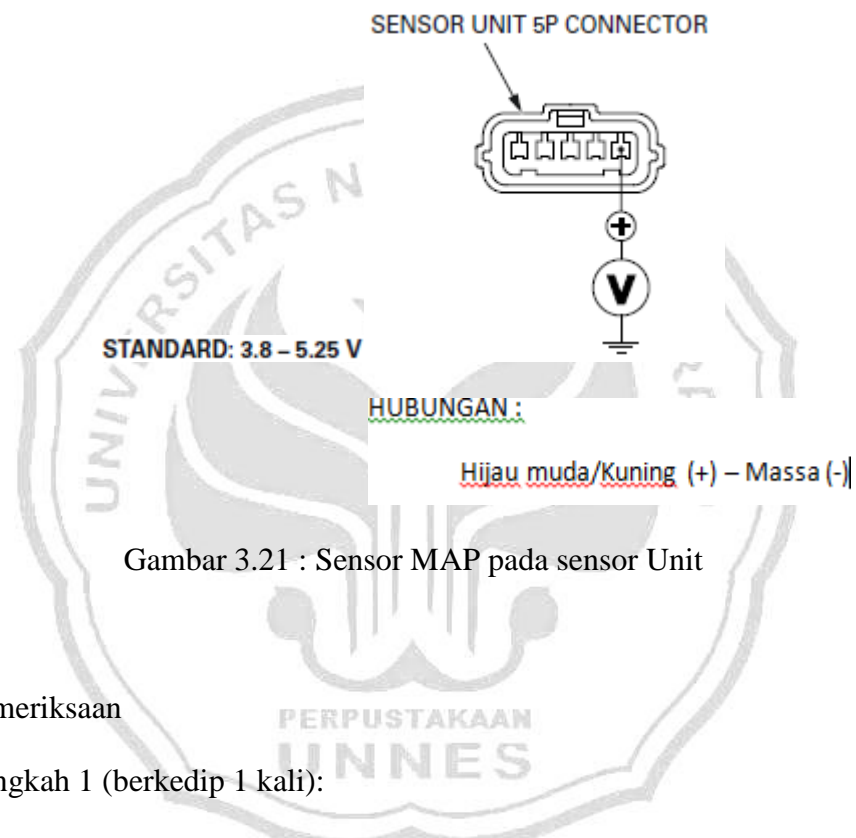


Gambar 3.20 : Pengukuran tegangan

## 2. MAP sensor circuit malfunction (MIL berkedip 1 kali)

### a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan MAP sensor 2 V kondisi ini tidak sesuai dengan standart berikut : 3,8 – 5,25 V, perlu diingat tekanan atmosfer berbeda-beda tergantung musim.

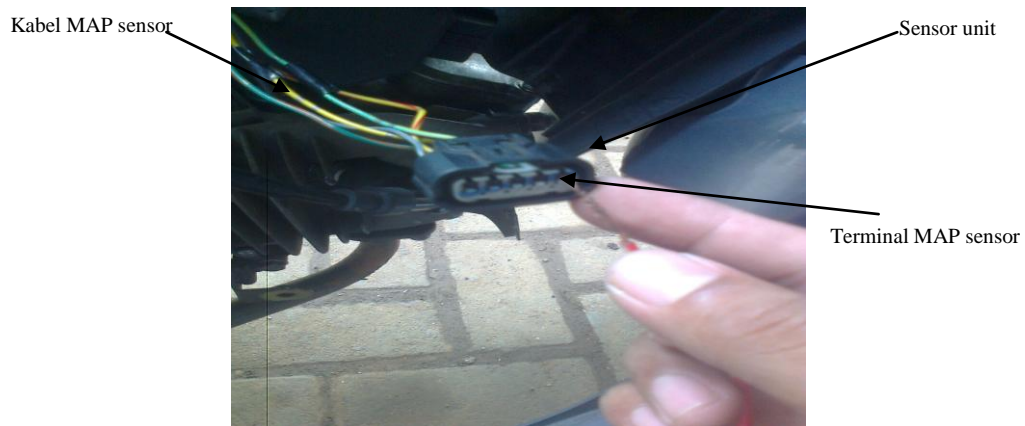


Gambar 3.21 : Sensor MAP pada sensor Unit

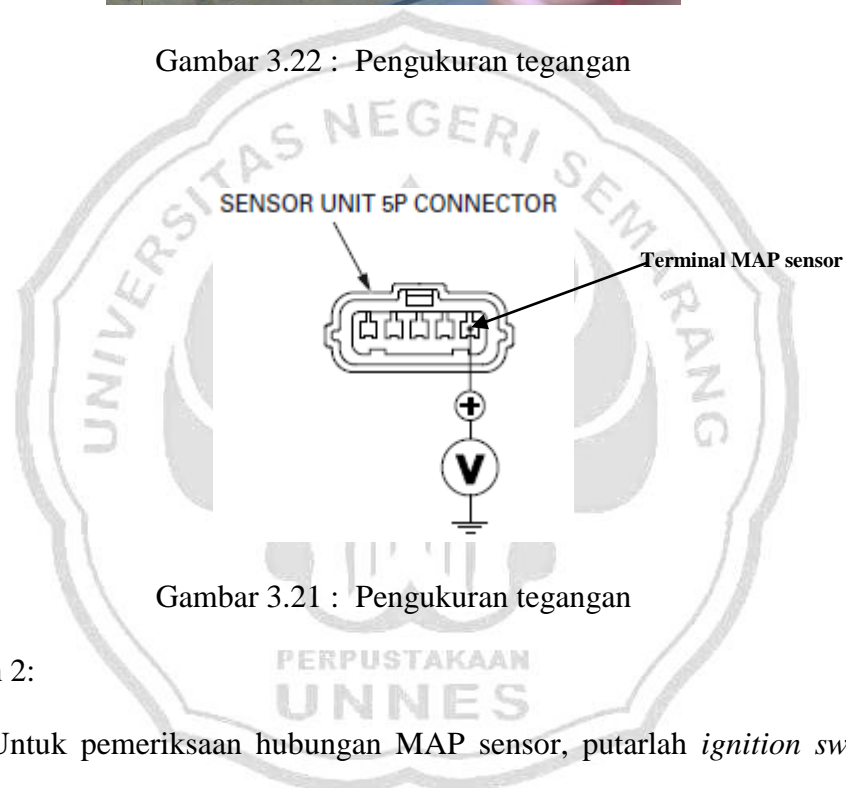
### b. Pemeriksaan

#### Langkah 1 (berkedip 1 kali):

Untuk mengukur tegangan pada MAP sensor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada posisi “OFF”, kemudian periksa dulu secara fisik pada coupler MAP sensor bila kendur atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler MAP sensor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel hijau muda/kuning MAP sensor dengan massa. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 2 V.



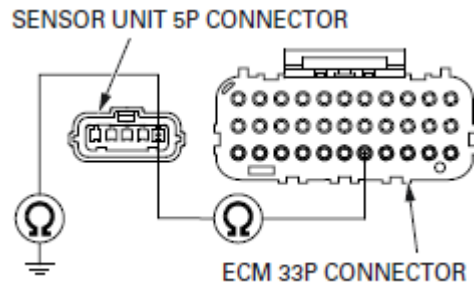
Gambar 3.22 : Pengukuran tegangan



Gambar 3.21 : Pengukuran tegangan

Langkah 2:

Untuk pemeriksaan hubungan MAP sensor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian periksa coupler MAP sensor dari kemungkinan konektor terlepas, bila OK lepaskan coupler MAP sensor lalu periksa hubungan antara kabel hijau muda/kuning dengan kabel hijau muda/kuning pada ECM. Hasil di lapangan adalah adanya hubungan atau kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.



Gambar 3.23 : Pemeriksaan hubungan

3. TP sensor circuit malfunction (MIL berkedip 8 kali)

a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan TP sensor tidak sesuai dengan nilai berikut; 0 – 220 mV

b. Penyebab masalah

1. Sirkuit TP sensor terbuka atau terjadi hubungan pendek
2. TP sensor tidak berfungsi
3. ECM tidak berfungsi
4. Sirkuit TP sensor tersambung ke sirkuit masa terbuka
5. Sirkuit TP sensor terbuka atau tersambung ke masa

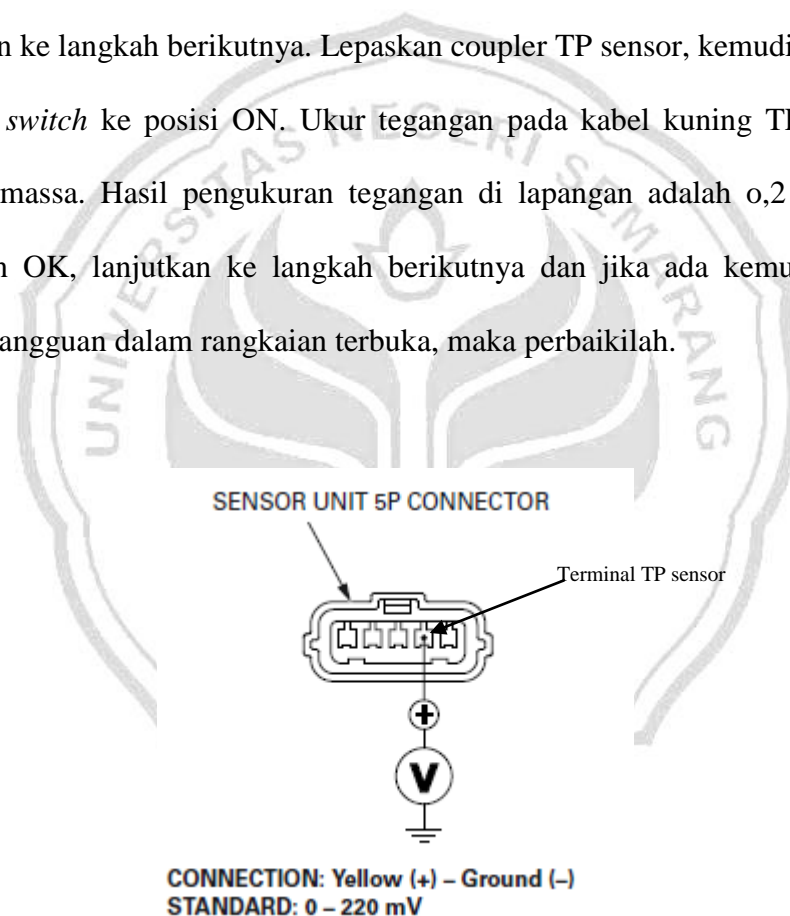


Gambar 3.24 : Pengukuran tegangan

c. Pemeriksaan

Langkah 1 :

Untuk mengukur tegangan pada TP sensor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada posisi “OFF”, kemudian *lepas shield* (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler TP sensor bila kendur atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler TP sensor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel kuning TP sensor dengan massa. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 0,2 V. Jika tegangan OK, lanjutkan ke langkah berikutnya dan jika ada kemungkinan terjadi gangguan dalam rangkaian terbuka, maka perbaikilah.



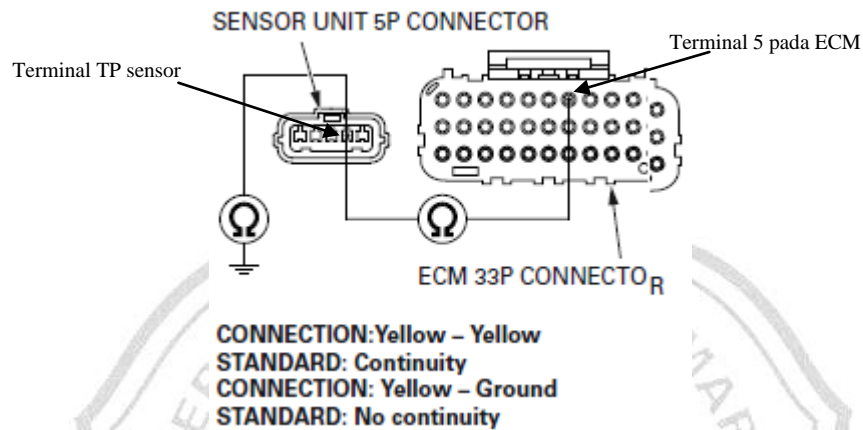
Gambar 3.25 : Pengukuran tegangan

Langkah 2 :

Untuk pemeriksaan hubungan TP sensor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian periksa coupler TP sensor dari kemungkinan konektor terlepas, bila OK lepaskan coupler TP sensor lalu periksa hubungan antara



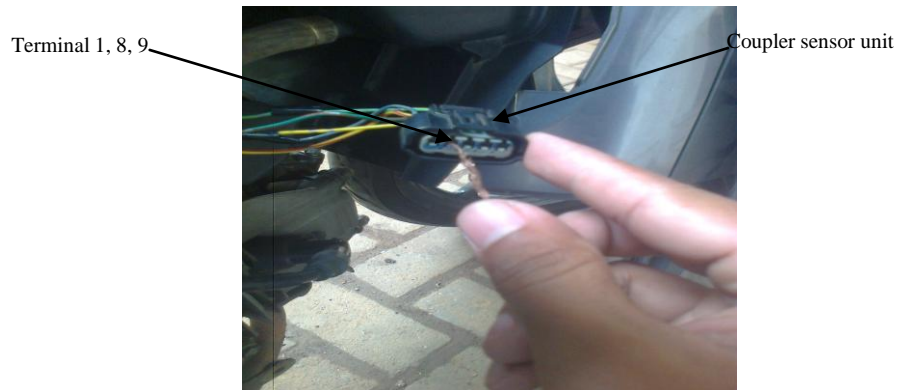
kabel kuning dengan terminal 5 pada ECM. Hasil di lapangan adalah adanya hubungan atau kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.



Gambar 3.26 : Pemeriksaan hubungan

Langkah 3 (bila 1, 8, 9 berkedip)

Untuk memeriksa hubungan pada terminal 1, 8, 9 gunakanlah alat pengukur hubungan/kontinuitas yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada posisi "OFF", kemudian lepas shield (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler 1, 8, 9 bila kendor atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler 1,8,9, kemudian putar ignition switch ke posisi ON. Periksa hubungan pada kabel kuning/merah 1, 8, 9 dengan terminal 9 pada ECM. Hasil pemeriksaan hubungan di lapangan adalah adanya hubungan/kontinuitas. Jika hubungan OK, lanjutkan ke langkah berikutnya dan jika ada kemungkinan terjadi gangguan dalam rangkaian terbuka, maka perbaikilah.



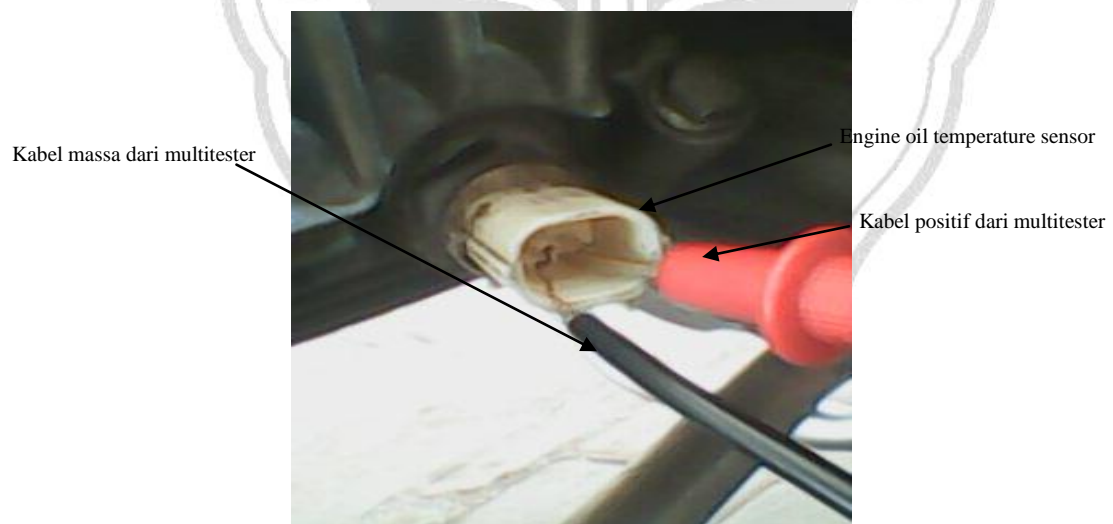
Gambar 3.27 : Pemeriksaan kontinuitas pada MIL 1,8,9

4. EOT sensor circuit malfunction (MIL berkedip 7 kali)

a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan yang dihasilkan 2,5 kOhm, nilai tersebut sesuai nilai berikut

2,5 – 2,8 kOhm

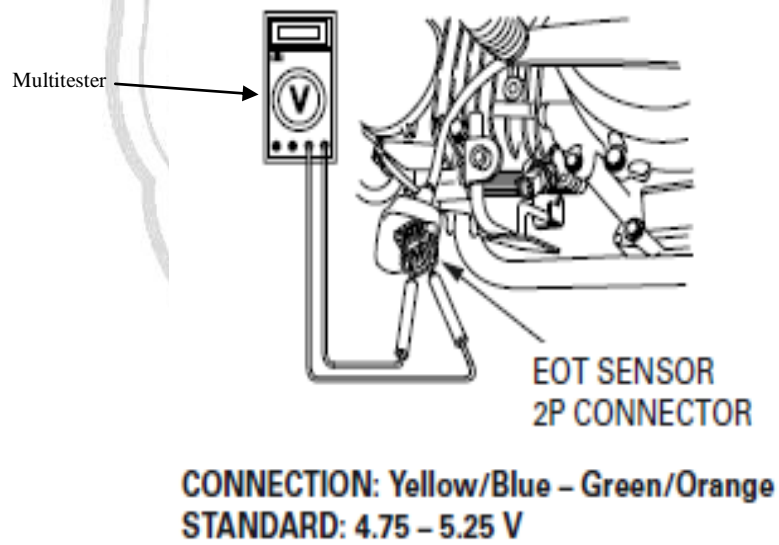


Gambar 3.28 : Pengukuran tahanan

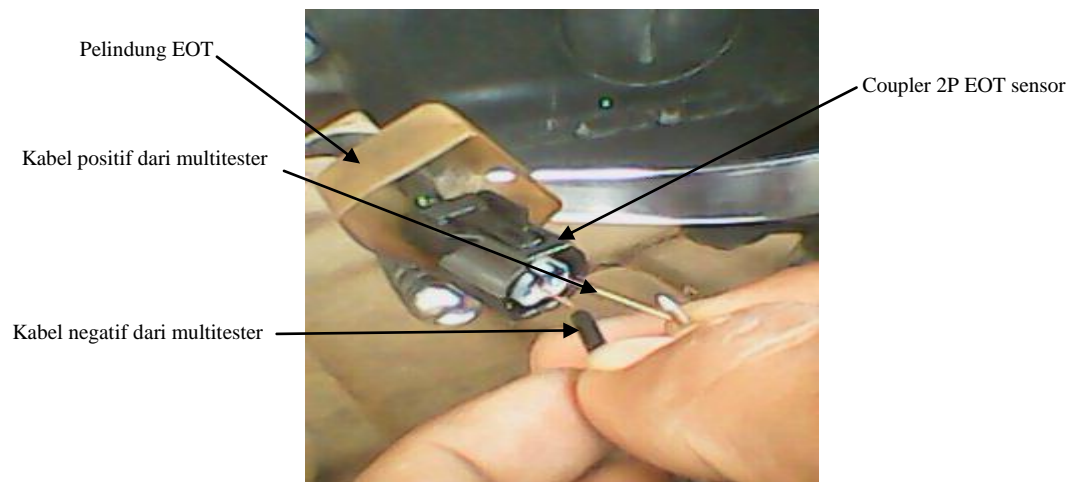
b) Pemeriksaan:

Langkah 1 :

Untuk mengukur tegangan pada EOT sensor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada posisi “OFF”, kemudian *lepas shield* (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler EOT sensor bila kendur atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler EOT sensor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel kuning/biru EOT sensor dengan kabel hijau/jingga. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 5 V dari standar 4,75 - 5,25. Jika tegangan OK, lanjutkan ke langkah berikutnya dan jika ada kemungkinan terjadi gangguan dalam rangkaian terbuka, maka perbaikilah.



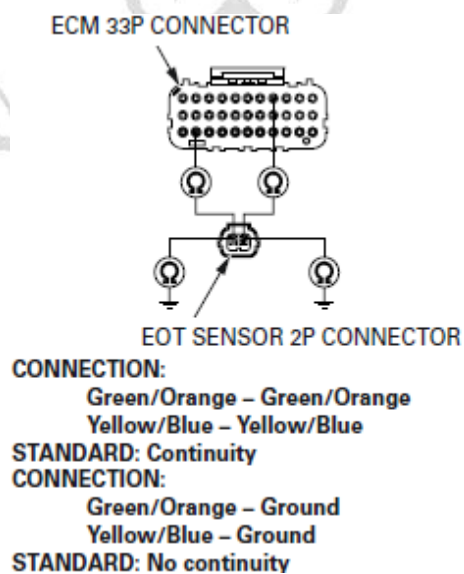
Gambar 3.29 : Pengukuran tegangan



Gambar 3.30 : Pengukuran Tegangan

Langkah 2 :

Untuk pemeriksaan hubungan EOT sensor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian periksa coupler EOT sensor dari kemungkinan konektor terlepas, bila OK lepaskan coupler EOT sensor lalu periksa hubungan antara kabel kuning/biru dengan massa.

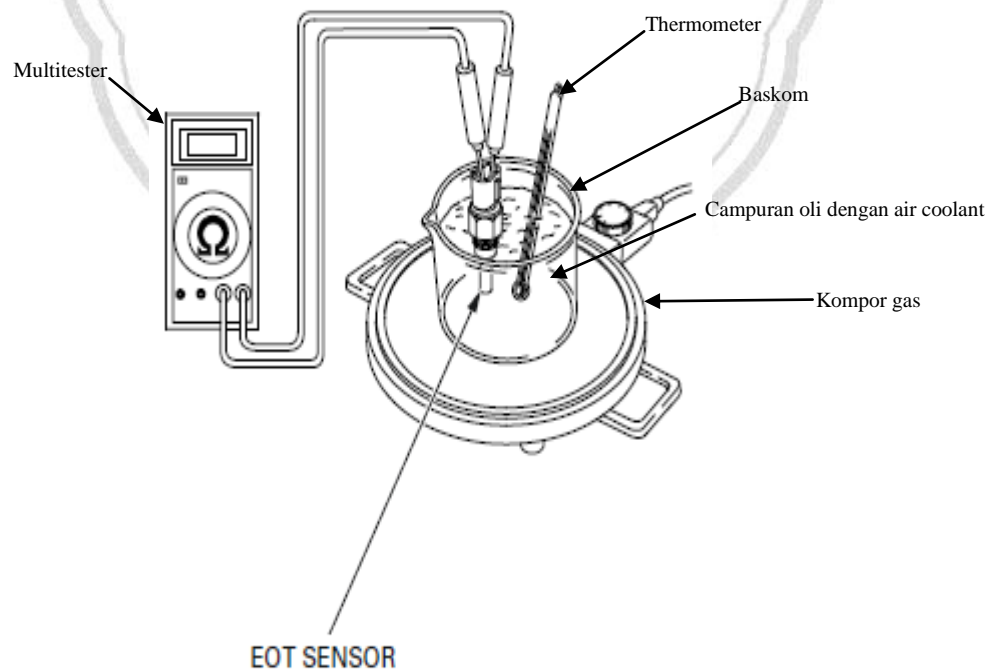


Gambar 3.31 : Pemeriksaan hubungan

Hasil di lapangan adalah tidak adanya hubungan atau kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.

Untuk mengetahui tahanan EOT lebih detail lagi, perhatikan penjelasan berikut:

Lepas EOT sensor yang terpasang di cylinder. Periksa EOT sensor dengan cara meng-test-nya di atas meja seperti pada gambar . Sambungkan coupler EOT sensor (1) ke sirkuit tester dan tempatkan didalam baskom (2) berisi oli, rendamlah EOT sensor dalam cairan tersebut sampai ulirnya dengan jarak sekurangnya 40 mm dari dasar panci sampai bagian bawah sensor.



Gambar 3.32 : Pengukuran tahanan EOT Sensor pada oli

Panaskan oli untuk menaikkan suhu/temperaturnya secara perlahan dan baca pada kolom thermometer (3) dan ohmmeter. Pelihara suhu agar tetap pada suhu yang diinginkan. Perubahan suhu secara mendadak akan mengakibatkan pembacaan yang tidak benar. Jaga agar thermometer dan EOT sensor tidak menyentuh panci.

Bila nilai tahanan EOT sensor tidak berubah secara proporsional, ganti EOT dengan yang baru. Ketika tahanan sudah berubah baca multimeter dengan teliti.

Untuk spesifikasi sensor temperature oli mesin pada suhu 20°C, 100°C dan tahanan tertentu adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 : Hasil Pengukuran tahanan EOT pada oli panas

Temperatur	20°C	100°C
TAHANAN	2,5 kOhm	0,2 kOhm

#### 5. IAT sensor circuit malfunction (MIL berkedip 9 kali)

##### a. Kondisi yang terdeteksi

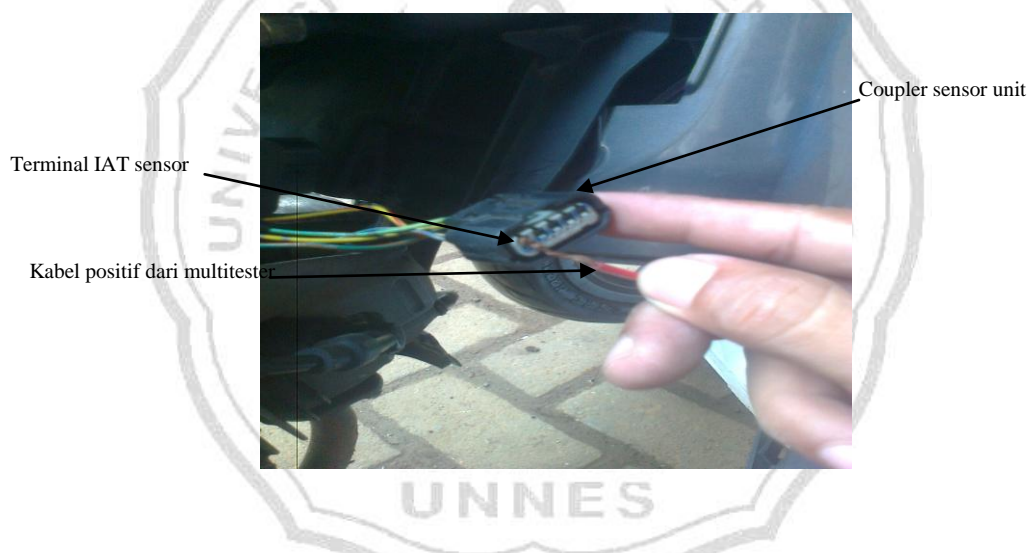
Tegangan IAT sensor sesuai dengan nilai berikut 4,75 V - 5,25V

##### b. Pemeriksaan

##### Langkah 1 :

Untuk mengukur tegangan pada IAT sensor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada

posisi “OFF”, kemudian *lepas shield* (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler IAT sensor bila kendur atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler IAT sensor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel abu-abu/biru IAT sensor dengan massa. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 5 V dari standart 4,5 – 5,5. Jika tegangan OK, lanjutkan ke langkah berikutnya dan jika ada kemungkinan terjadi gangguan dalam rangkaian terbuka, maka perbaikilah.

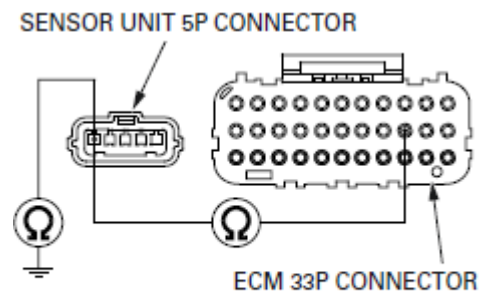


Gambar 3.33 : Pengukuran tegangan IAT

Langkah 2 :

Untuk pemeriksaan hubungan IAT sensor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian periksa coupler IAT sensor dari kemungkinan konektor terlepas, Bila OK, lepaskan coupler IAT sensor lalu periksa hubungan antara kabel abu-abu/biru dengan terminal 20 pada ECM. Hasil di lapangan adalah adanya hubungan atau kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke

langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.



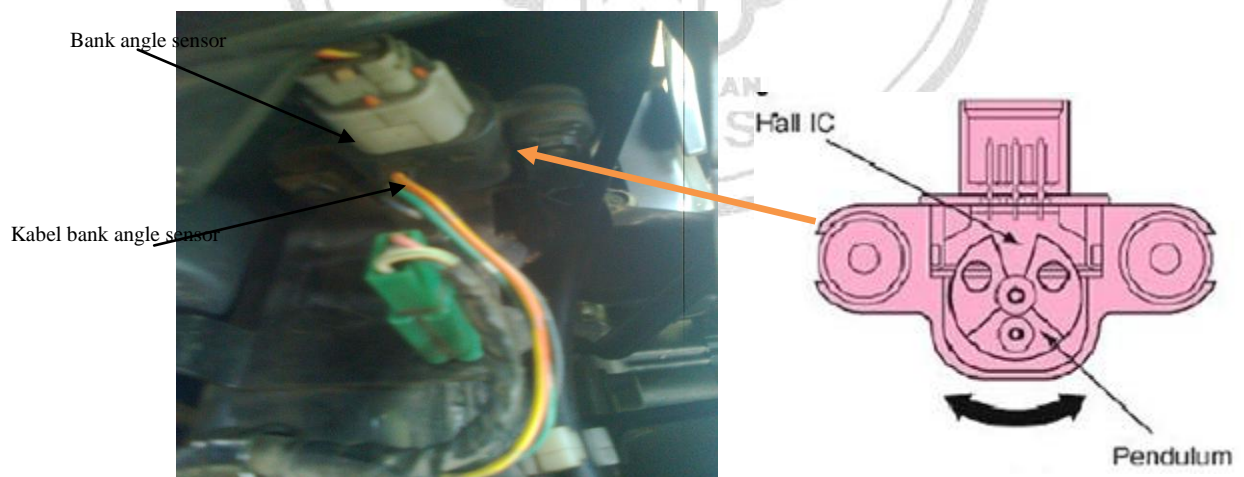
CONNECTION: Gray/Blue – Gray/Blue  
STANDARD: Continuity

Gambar 3.34 : Pemeriksaan continuity

6. Bank angle sensor circuit malfunction ( MIL berkedip 54 kali )

a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan sensor harus seperti ini selama 2 detik atau lebih, setelah *Ignition switch* diputar keposisi ON, 4,75-5,25 V.



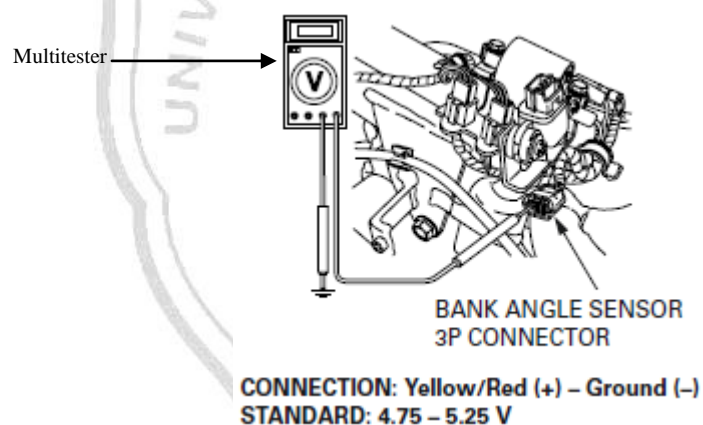
Gambar 3.35 : Bank Angle

b. Pemeriksaan

Langkah 1 :



Untuk mengukur tegangan pada IAT sensor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. Dengan cara putar kunci kontak pada posisi “OFF”, kemudian *lepas shield* (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler IAT sensor bila kendor atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler IAT sensor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel abu-abu/biru IAT sensor dengan massa. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 5 V dari standart 4,5 – 5,5. Jika tegangan OK, lanjutkan ke langkah berikutnya dan jika ada kemungkinan terjadi gangguan dalam rangkaian

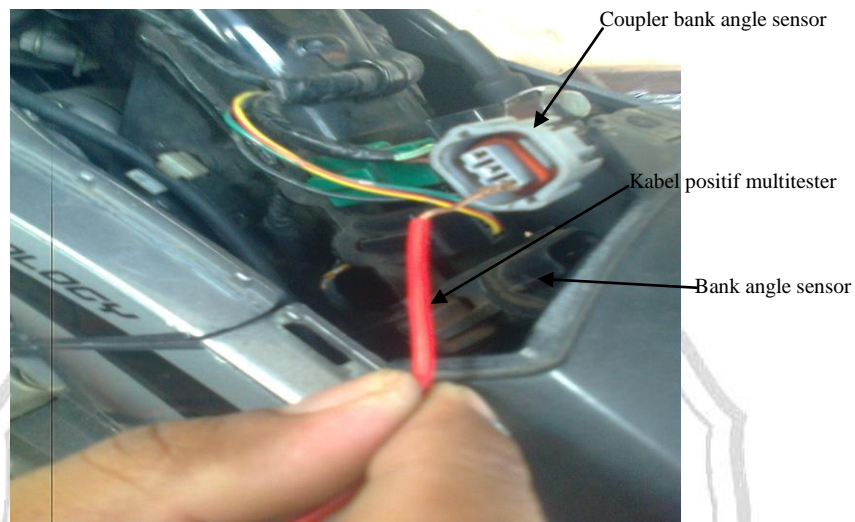


Gambar 3.36 : Pengukuran tegangan

Langkah 2 :

Untuk pemeriksaan hubungan Bank angle sensor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian lepas *frame cover* dan periksa coupler bank angle sensor dari kemungkinan konektor terlepas, Bila OK, lepaskan coupler bank angle sensor lalu periksa hubungan antara kabel hijau/jingga dengan terminal 6 pada ECM. Hasil di lapangan adalah adanya hubungan atau

kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.

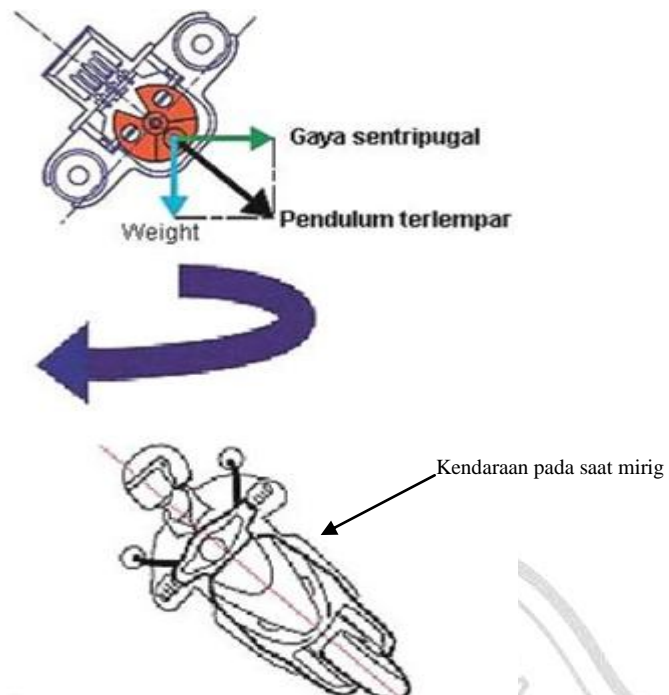


Gambar 3.37 : Pemeriksaan continuity

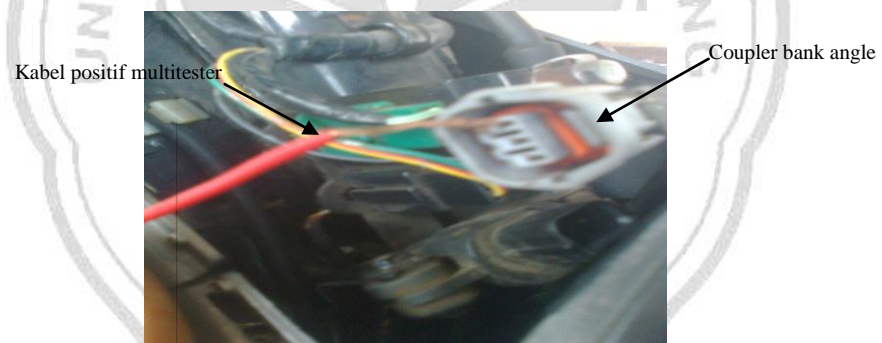
Langkah 3 :

Sambungkan coupler bank angle sensor dan ECM coupler. Kemudian masukan needle pointed probes ke kabel coupler. Lalu putar ignitin switch ke posisi ON. Setelah itu ukur tegangan diantara kabel kuning/merah dan massa dengan menggunakan multimeter. Tegangan bank angle sensor (normal ) : 4,75 – 5,25 V adalah 5 V

Pengukuran tegangan pada saat sepeda motor dimiringkan 60 derajat atau lebih, kekiri dan kekanan, dan saat sepeda motor tegak. Tegangan bank angle sensor (saat dimiringkan): 3,5 – 4,3 V. Posisi saklar pada tester: Voltage. Tegangan yang ada adalah 3 V. Dan periksa kembali masing-masing terminal dan wiring harness bila terbuka atau kendur.



Gambar 3.38 : Bank angle saat miring



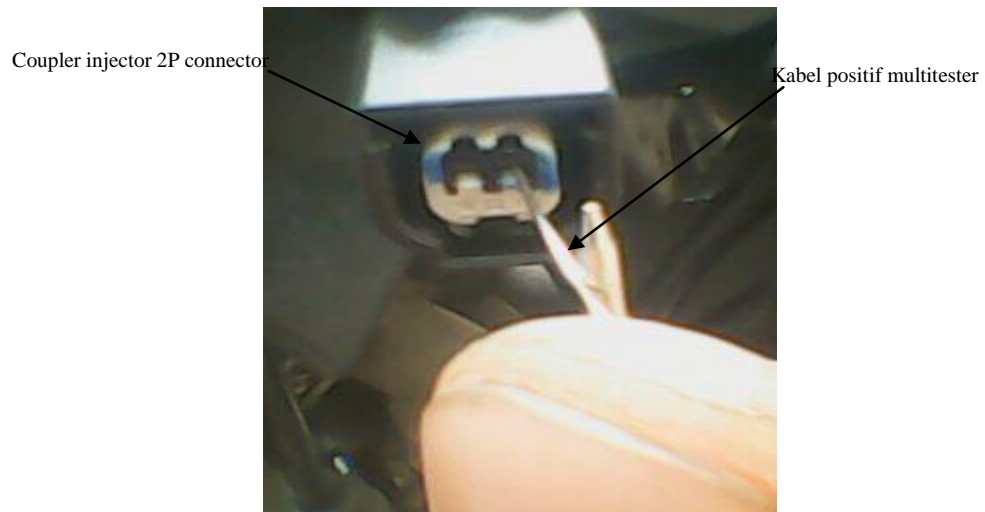
Gambar 3.39 : Pengukuran bank angle pada saat miring

#### 7. Fuel Injector circuit malfunction (MIL berkedip 12 kali )

Ketika *ignition switch* diputar ke posisi ON, *fuel injector* mulai bekerja kira-kira 2 detik sebagai awalan

##### a. Kondisi yang terdeteksi

Tegangan yang masuk pada injector adalah 0,8 V dari Voltase baterai –  
1,1 V minimum



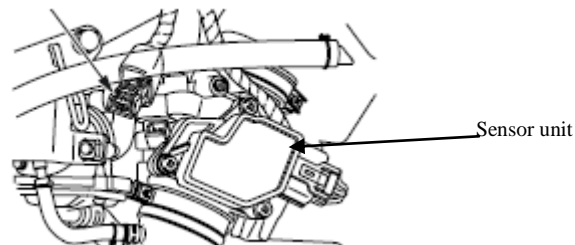
Gambar 3.40 : Pengukuran tegangan

b. Pemeriksaan

Langkah 1 :

Untuk mengukur tegangan pada injektor, gunakanlah alat pengukur tegangan yaitu multimeter. kemudian *lepas shield* (cover body depan bagian kanan) dan periksa dulu secara fisik pada coupler injektor bila kendur atau terkelupas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Lepaskan coupler injektor, kemudian putar *ignition switch* ke posisi ON. Ukur tegangan pada kabel hitam/biru dengan massa. Hasil pengukuran tegangan di lapangan adalah 0,8 V dari standart voltase baterai – 1,1 V minimum.

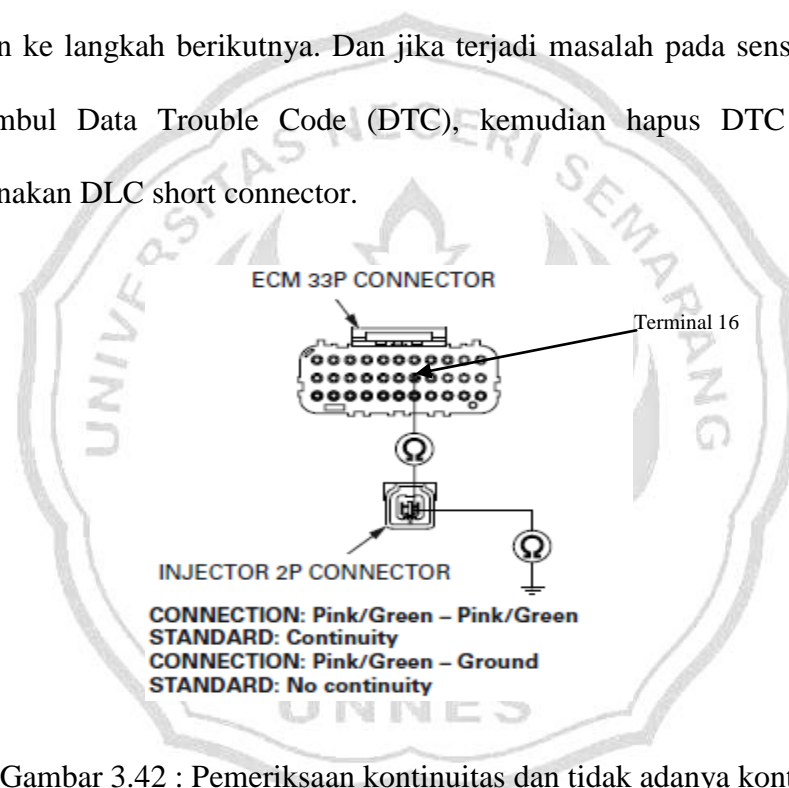
INJECTOR 2P CONNECTOR



Gambar 3.41 : Pelepasan coupler fuel injector

Langkah 2 :

Untuk pemeriksaan hubungan injektor, putarlah *ignition switch* pada posisi OFF. Kemudian lepas *frame cover* dan periksa coupler injektor dari kemungkinan konektor terlepas, Bila OK, lepaskan coupler injektor lalu periksa hubungan antara kabel pink/hijau dengan terminal 16 pada ECM. Hasil di lapangan adalah adanya hubungan atau kontinuitas. Bila OK, lanjutkan ke langkah berikutnya. Dan jika terjadi masalah pada sensor maka akan timbul Data Trouble Code (DTC), kemudian hapus DTC dengan menggunakan DLC short connector.



Gambar 3.42 : Pemeriksaan kontinuitas dan tidak adanya kontinuitas

E. *Trouble shooting* system control elektronik Honda Supra X 125 PGM-FI

*Troubleshooting* yaitu mencari penyebab gangguan yang terjadi pada sistem mesin atau alat secara sistematis agar cepat dan tepat dalam perbaikan. Pada setiap kendaraan bermotor terutama pada sistem control elektronik pasti ada bagian – bagian yang mungkin terjadi kesukaran – kesukaran didalam sistem tersebut, sistem control elektronik menggunakan

komponen yang serba rumit dan kecil terutama adanya kabel – kabel yang saling terhubung untuk menghubungkan arus listrik ke komponen-komponen system control elektronik. Adapun *trouble shooting* yang mungkin terjadi pada sistem kontrol elektronik Supra X 125 PGM-FI adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Trouble shooting system control elektronik supra X 125 PGM-FI

No	Permasalahan	Penyebab	Cara mengatasi
1	Mesin tidak mau hidup saat di start	1. Kontak longgar atau lemah pada sensor 2. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kawat daya/massa 3. Sensor unit tidak bekerja dengan baik	1. Ganti kontak/perbaiki 2. Perbaiki rangkaian jika ada yang terkelupas diganti 3. Periksa sensor unit 4. Ganti sensor unit
2	MAP sensor tidak bekerja dengan baik berkedip 1 kali	1. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat 2. Kabel MAP sensor putus 3. Terjadi konsleting	1. Perbaiki 2. Ganti kabel 3. Ganti kabel

		<p>kabel</p> <p>4. Saluran vacuum antara <i>throttle body</i> dan MAP tersumbat</p>	<p>4. Bersihkan throttle body dari kotoran</p>
3	<p>TP tidak bekerja dengan baik</p>	<p>1. Rangkaian terbuka atau hubungan singkat</p> <p>2. Sirkuit TP sensor tersambung ke sirkuit masa terbuka</p> <p>3. Sirkuit TP sensor terbuka atau tersambung ke masa</p>	<p>1. Perbaiki kabel</p> <p>2. Perbaiki sirkuit, jika terjadi konsleting ganti kabel</p> <p>3. Perbaiki kabel dan periksa</p>
4	<p>EOT tidak bekerja dengan baik, MIL berkedip 7 kali</p>	<p>1. Sirkuit EOT sensor terbuka atau terjadi hubungan pendek</p> <p>2. Kontak longgar atau lemah pada EOT sensor</p> <p>3. Terjadi konsleting kabel EOT dengan</p>	<p>1. Perbaiki sirkuit</p> <p>2. Perbaiki kontak</p> <p>3. Ganti kabel</p>

		masa	
5	IAT sensor tidak bekerja dengan baik, MIL berkedip 9 kali	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sirkuit IAT sensor terbuka atau terjadi hubungan pendek</li> <li>2. Sirkuit IAT sensor tersambung ke masa</li> <li>3. Coupler IAT kendur</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaiki sirkuit</li> <li>2. Perbaiki sirkuit</li> <li>3. Perbaiki coupler</li> </ol>
6	Bank Angle tidak bekerja dengan baik, MIL berkedip 54 kali	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sirkuit bank angle tersambung ke masa atau sirkuit terbuka</li> <li>2. Bank angle sensor tidak berfungsi</li> <li>3. Sirkuit bank angle sensor terbuka atau tersumbat ke sirkuit masa terbuka</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaiki sirkuit</li> <li>2. Ganti kabel</li> <li>3. Ganti</li> <li>4. Perbaiki sirkuit</li> </ol>
7	Injector tidak bisa menyembrotkan bahan bakar ke throttle body	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jarum injector tertahan</li> <li>2. Saringan injector</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bersihkan injector dengan bensin</li> <li>2. Bersihkan kotoran</li> </ol>



		tersumbat 3. Sirkuit fuel injector terbuka atau terjadi hubungan pendek	yang menyumbat 3. Perbaiki sirkuit
--	--	--	---------------------------------------



## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **A. SIMPULAN**

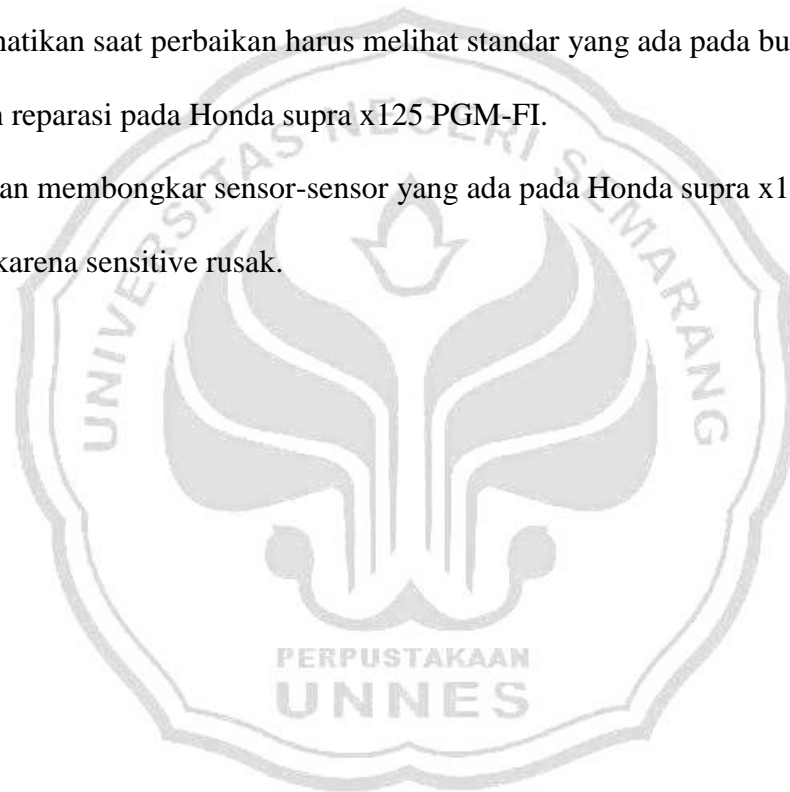
Berdasarkan hasil pekerjaan TA dengan judul “SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA HONDA SUPRA X 125 PGM-FI” penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem kontrol elektronik pada supra X 125 PGM-FI terdiri dari beberapa komponen diantaranya; *ECM, Throttle Position sensor (TP), Intake Air Temperature (IAT), Manifold Absolute Pressure Sensor (MAP), Engine Oil Temperature sensor (EOT), Bank Angle Sensor, Injektor, dan Data Link Connector.*
2. Pemeriksaan komponen yang telah dilakukan yaitu pada tegangan atau hubungan di antara sensor-sensor kebanyakan sesuai dengan standar dan jumlah kedipan kode MIL sesuai dengan sensor yang ada.
3. *Trouble shooting* yaitu mencari penyebab gangguan yang terjadi pada sistem kontrol elektronik yang mana sirkuit kabelnya sangat rumit dan sensitive kendur atau longgar.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan hasil pekerjaan TA dengan judul “SISTEM KONTROL ELEKTRONIK PADA HONDA SUPRA X 125 PGM-FI” penulis dapat mengambil saran sebagai berikut :

1. Rawatlah komponen sistem control elektronik pada Honda Supra x 125 secara periodik.
2. Perhatikan ketika pendiagnosaan bahwa data memori pendiagnosaan tidak terhapus jika kunci kontak dimatikan sebelum MIL mulai berkedip.
3. Sebelum melakukan pemeriksaan pada komponen sistem control elektronik bacalah terlebih dahulu buku pedoman reparasi.
4. Perhatikan saat perbaikan harus melihat standar yang ada pada buku pedoman reparasi pada Honda supra x125 PGM-FI.
5. Jangan membongkar sensor-sensor yang ada pada Honda supra x125 PGM-FI, karena sensitive rusak.



## DAFTAR PUSTAKA

AHM. *Suplemen Buku Pedoman dan Reparasi Honda Supra X 125 PGM FI.*

Jakarta : PT. Astra Honda Motor.

AHM. *Buku Panduan PGM FI.* Jakarta : PT. Astra Honda Motor

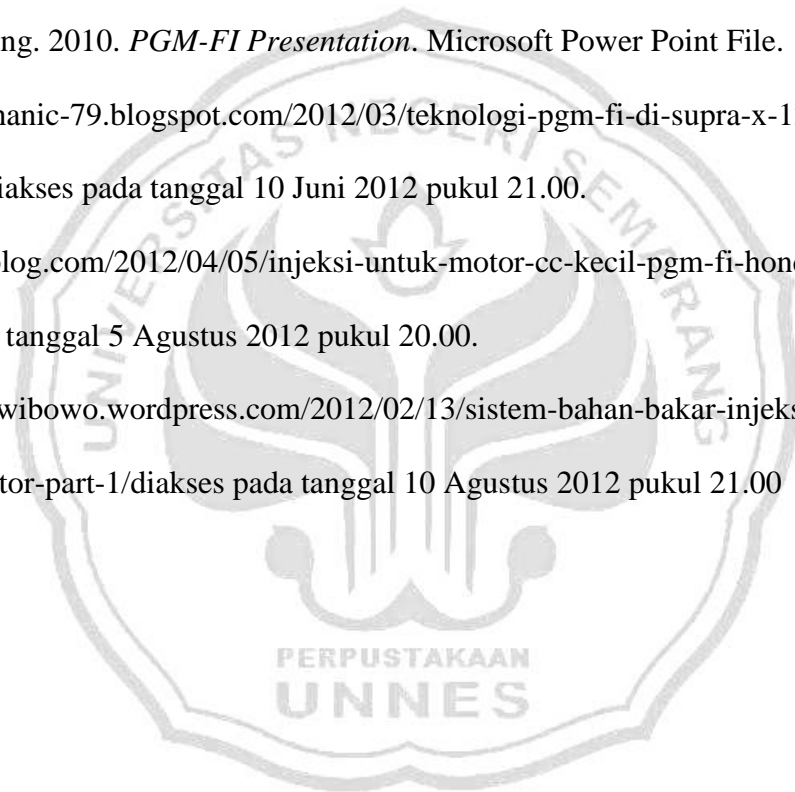
AHM. *Pelatihan Mekanik Tingkat-1.* Jakarta : PT. Astra Honda Motor

Ady, Buyung. 2010. *PGM-FI Presentation.* Microsoft Power Point File.

<http://mechanic-79.blogspot.com/2012/03/teknologi-pgm-fi-di-supra-x-125-hifi.html>.diakses pada tanggal 10 Juni 2012 pukul 21.00.

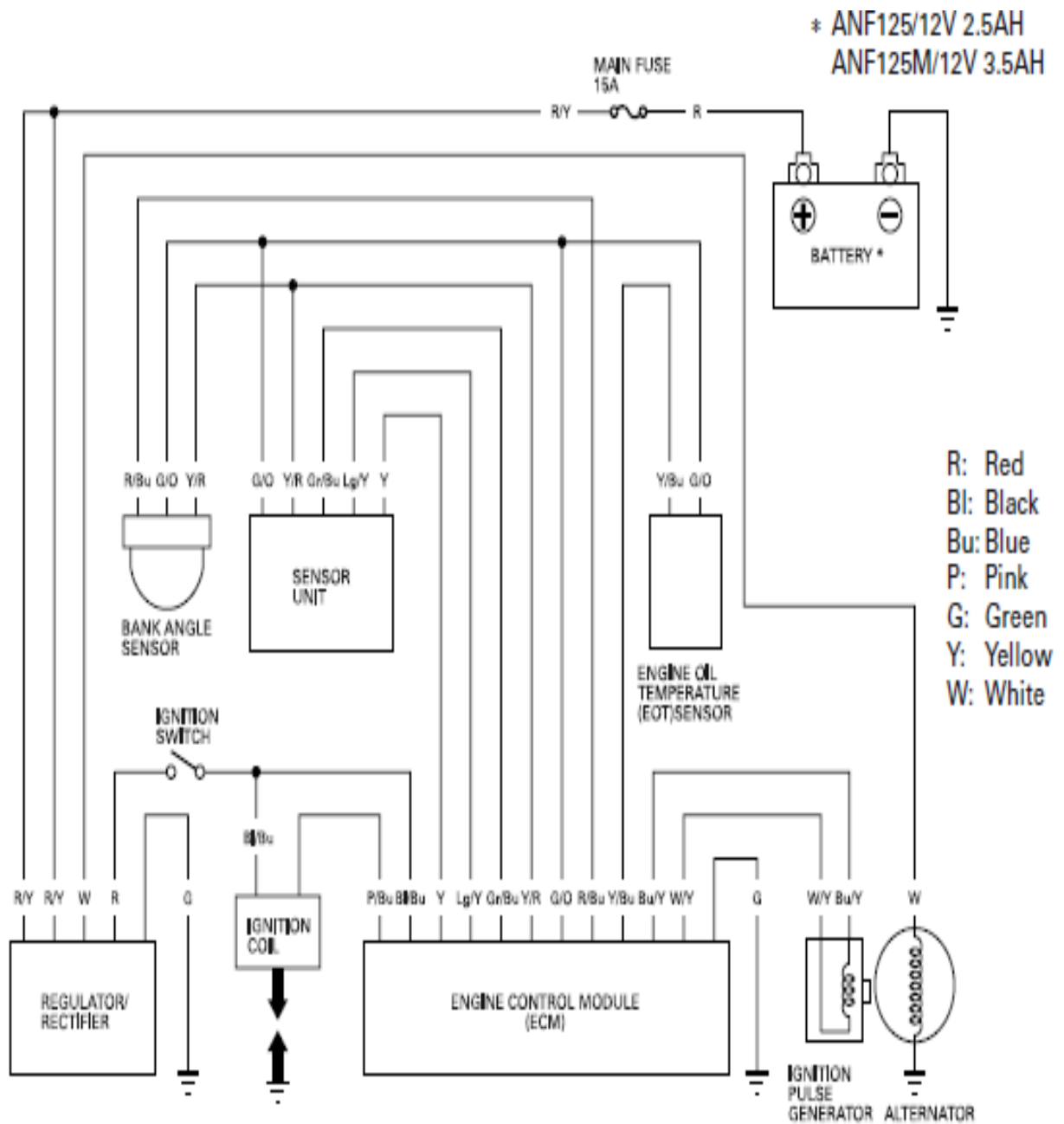
<http://tmcblog.com/2012/04/05/injeksi-untuk-motor-cc-kecil-pgm-fi-honda/> diakses pada tanggal 5 Agustus 2012 pukul 20.00.

<http://aguswibowo.wordpress.com/2012/02/13/sistem-bahan-bakar-injeksi-efi-sepeda-motor-part-1/>diakses pada tanggal 10 Agustus 2012 pukul 21.00



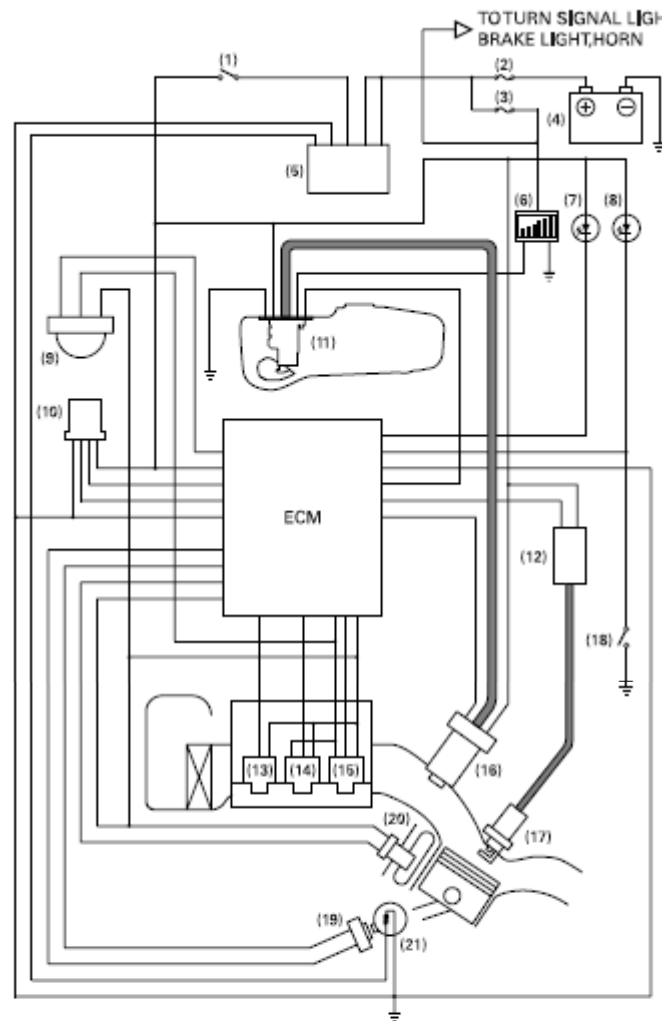
## Lampiran 1

### Diagram sistem pengapian



## Lampiran 2

### Diagram sistem PGM-FI



- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| (1) Ignition switch                  | (12) Ignition coil                                  |
| (2) Main fuse (15 A)                 | (13) Intake air temperature sensor (IAT sensor)     |
| (3) Sub fuse (10 A)                  | (14) Throttle position sensor (TP sensor)           |
| (4) Battery                          | (15) Manifold absolute pressure sensor (MAP sensor) |
| (5) Regulator/rectifier              | (16) Injector                                       |
| (6) Fuel meter                       | (17) Spark plug                                     |
| (7) Malfunction indicator lamp (MIL) | (18) Gear (neutral) position switch                 |
| (8) Neutral position indicator       | (19) Ignition pulse generator                       |
| (9) Bank angle sensor                | (20) Engine oil temperature sensor (EOT sensor)     |
| (10) Data Link Connector (DLC)       | (21) Alternator charging coil                       |
| (11) Fuel pump                       |   |

### Lampiran 3

Foto Honda Supra X 125 PGM-FI



