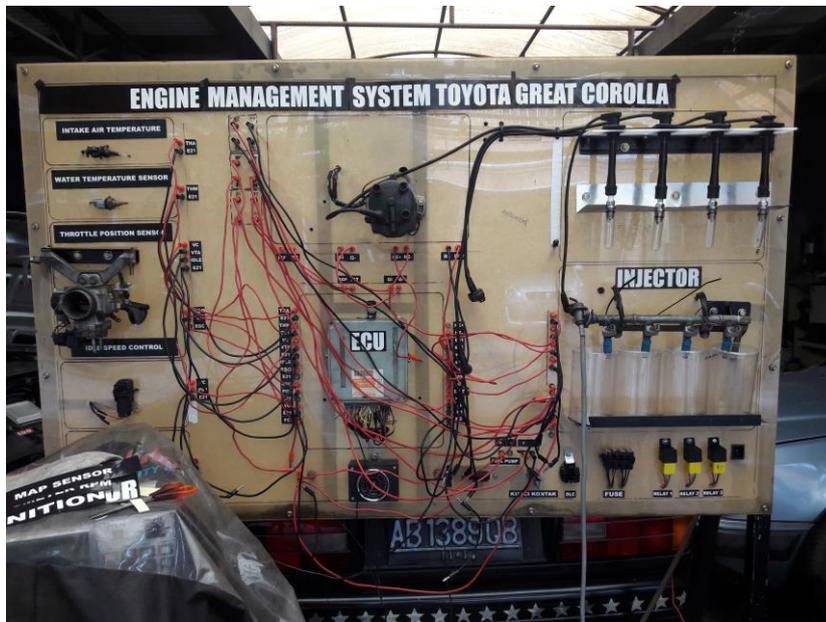


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Engine Management System* mobil Toyota Great Corolla

analisa sensor dan aktuator pada simulator *engine management system* Toyota great corolla 4A – FE pada tahun 1992 seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 4 .1 Simulator *Engine Management System* Great Corolla 4A - FE

Berikut ini adalah hasil pemeriksaan sensor dan aktuator pada simulator *engine managemen system* Toyota Great Corolla :

4.1.1 Hasil pemeriksaan *Intake Air Temperature Sensor (IATS)*

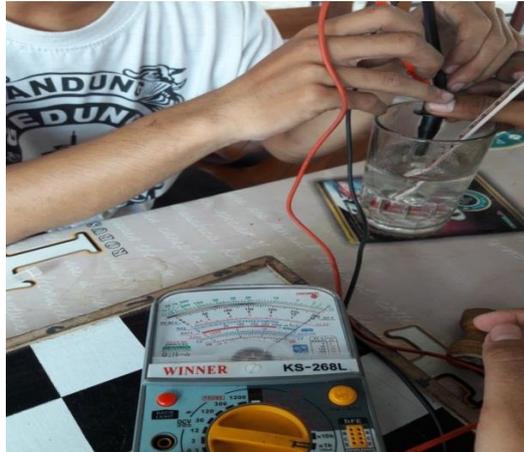
Berikut ini tabel hasil pemeriksaan tahanan dan tegangan *Intake Air Temperature Sensor (IATS)* :

a. Pemeriksaan tahanan terminal *Intake Air Temperature Sensor*

Tabel 4.1 hasil pemeriksaan tahanan IATS

Terminal	Standar	Hasil
THA – E21	2.21 – 2,69 K Ω pada suhu 20 °C	0 K Ω
	0,29 – 0,35 K Ω pada suhu 80 °C	0 K Ω

Dari hasil pemeriksaan tabel di atas dengan menggunakan *multitester* ,menunjukkan bahwa nilai *Intake Air Temperature Sensor* adalah 0 K Ω yang berarti bahwa IAT sensor tidak berfungsi atau dalam keadaan rusak.



Gambar 4.2 Pemeriksaan tahanan *Intake Air Temperature* Sensor

Tabel 4.2 Setelah di lakukan perbaikan IAT Sensor

Terminal	Standart	Hasil pengukuran
THA – E 21	2,21 – 2,69 K Ω pada suhu 20 °C	2,30 K Ω
	0,29 – 0,35 K Ω pada Suhu 75°C	0,36 K Ω

Tabel di atas menjelaskan bahawa setelah di lakukan perbaikan IAT Sensor dengan mengganti komponen yang ada pada IAT Sensor dan di ganti dengan NTC (*Negatif Temperature Coefisien*).dalam keadan baik dan nilai tahananaya sesuai setandar ,yaitu semakin kecil suhu semakin besar tahananaya sebaliknya semakin besar suhu semakin kecil nilai tahananaya.



Gambar 4.3 NTC (*Negative Coefisien Temperature*)



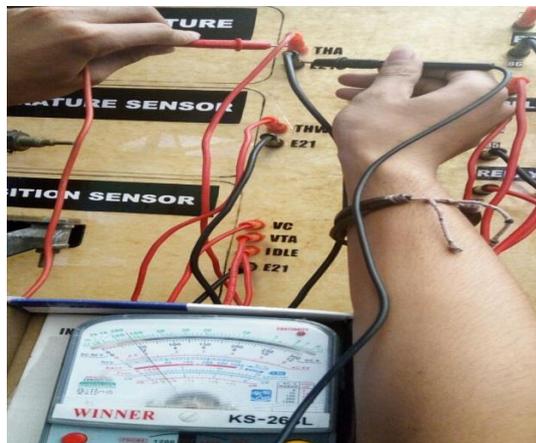
Gambar 4.4 Pemeriksaan tahanan IAT Sensor setelah di perbaiki

b. Hasil Pemeriksaan tegangan terminal *Intake Air Temperature* Sensor

Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan tegangan IAT Sensor

Terminal	Standar	Hail pengukuran
THA – E21	2,0 – 2,8 Temperatur Udara masuk 20°C	1,8 V Temperatur Udara masuk 30°C

Dari hasil pemeriksaan Tabel di atas menunjukkan bahwa tegangan dari ECU yang masuk *Intake Air Temperature sensor* masih keadan baik ,karena tegangan yang diperoleh pada saat suhu 30°C adalah 1,8 V



Gambar 4.5 Pemeriksaan tegangan *Intake Air Temperature* sensor

4.1.2 MAP Sensor (*Manifold Absolute Pressure*)

- a. Berikut ini adalah tabel hasil pemeriksaan konektor MAP menggunakan *Multitester* :

Tabel 4.4 pemeriksaan tegangan MAP Sensor

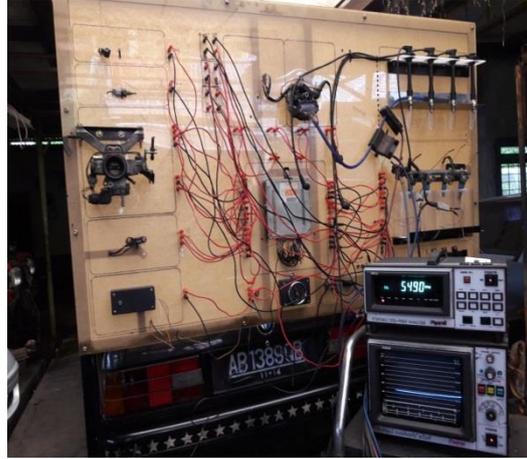
Terminal	Standar	Hasil pengukura
VC dan E21	4,5 – 5,5 V	5 Volt
PIM dan E21	3,3 – 3,9 V	3,4 Volt

Hasil tabel pemeriksaan diatas menjelaskan bahawa tegangan MAP Sensor dalam keadaan baik karena hasil pemerikasan menunjukan bahwa tegangan yang dari ECU masuk ke terminal VC – E21 dan PIM – E21 pada MAP Sensor masih sesuai setandar.



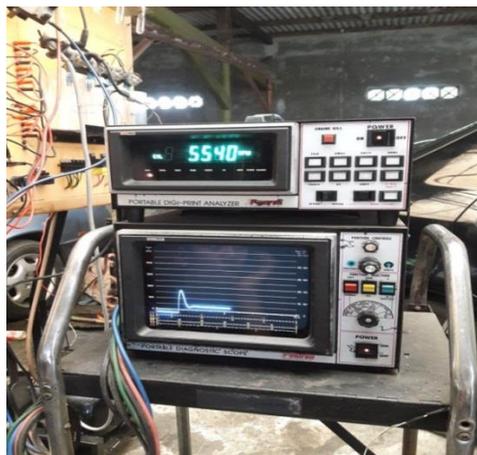
Gambar 4.6 Pemeriksaan konektor MAP Sensor

- b. Hasil Pemeriksaan *Manifold Absolute Pressure* dngan mnggunakan *osiloskop*.



Gambar 4.7 Pmriksaan MAP Sensor menggunakan Osiloskop

Dari hasil pemeriksaan pada gambar di atas layar pada *portable diagnostic scope* tidak muncul grafik haya muncul garis lurus sehingga *MAP Sensor* dalam ke *adaan rusak*



Gambar 4 8 Setelah di lakukan penggantian pada MAP sensor

Dari hasil pemeriksaan gambar diatas Setelah di lakukan penggantian MAP Sensor maka pada layar *portable diagnostic scope* muncul grafik.

4.1.3 Water Temperature Sensor

- a. Berikut ini tabel hasil pemeriksaan tahanan *water temperatur sensor* :

Tabel 4.5 hasil pemeriksaan WTS Sensor

Temperature (Celcius)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Tahanan (K Ohm)	2.2	2.0	1.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.2	0.1

Dengan tabel di atas *water temperatur sensor* dalam keadaan baik,karena dari hasil pengecekan *water temperatur sensor* didapatkan semakin panas suhu semakin rendah nilai tahanananya dan begitu juga sebaliknya semakin rendah suhu semakin besar nilai tahanananya.



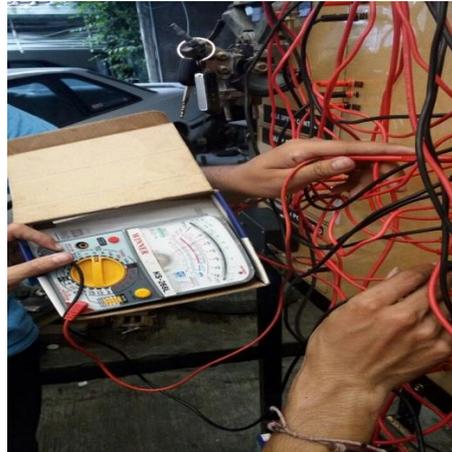
Gambar 4.9 Pemeriksaan tahanan *Water Temperatur Sensor*

b. Pemeriksaan tegangan *Water Temperatur Sensor*

Tabel 4.6 Pemeriksaan tegangan *Water Temperatur Sensor*

Terminal	Standart	Hasil pengukuran
THW –E21	0,4 -0,7 Volt (temperatur pendingin 80°)	3 V (temperatur pendingin 30 °)

Dengan tabel di atas *water temperatur sensor* dalam keadaan baik, karena dari hasil pengecekan Tegangan yang masuk dari ECU ke Terminal *water temperatur sensor* adalah 3 V dalam suhu 30°C sehingga semakin panas suhu semakin rendah nilai teganganya dan begitu juga sebaliknya semakin rendah suhu semakin besar nilai teganganya,



Gambar 4.10 Pemeriksaan tegangan terminal *Water Temperature* Sensor

4.1.4 *Throttle Position Sensor*

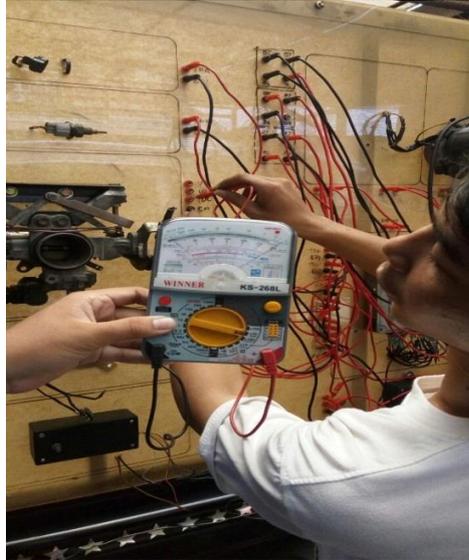
- a. Berikut ini adalah tabel hasil pemeriksaan terminal TP Sensor

Tabel 4.7 hasil pemeriksaan tahanan terminal pada TP Sensor

Celah antara arus sekrup pembatas	Antara terminal	Tahanan standar	Hasil pemeriksaan
0	VTA - E21	200 – 8000 Ω	300 Ω
0,35	IDL – E21	2300 Ω – atau kurang	2000 Ω
0,59	IDL – E21	Tidak terhingga	Tidak terhingga
Throttlet membuka penuh	VTA – E21	3300 - 10.000 Ω	3500 Ω
-	VC – E21	3000 -7000 Ω	3000 Ω

Dari hasil tabel pemeriksaan di atas pada setiap terminal TP Sensor dengan menggunakan *multitester* masih sesuai setandar . karena hasil

dari pengecekan *Throttle Position Sensor* masih sesuai dengan nilai standar yang ada.



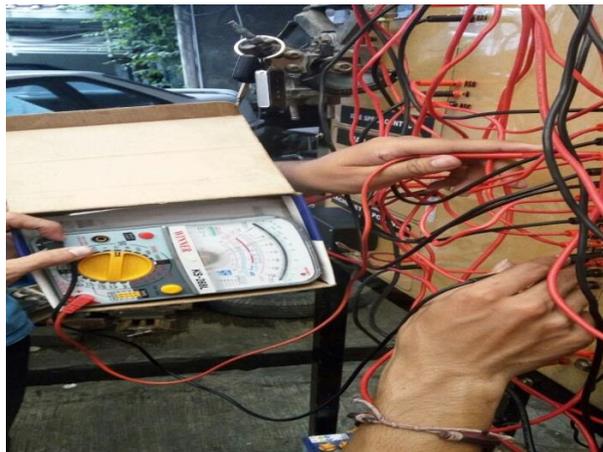
Gambar 4.11 Pemeriksaan tahanan *Throttle Position Sensor*

b. Pemeriksaan tegangan terminal pada *Throttle Position Sensor*

Tabel 4.8 Tabel pemeriksaan tegangan pada *Throttle Position Sensor*

Terminal	Setandart	Kondisi	Hasil pengukuran
IDL – E21	4,5 – 5,5	Katup throttle terbuka	
VTA – E21	0,5 atau kuran	Katup therotl tertutup penuh	0,5 V
VTA – E 21	3,5 – 4,5	Katup throttl terbuka penuh	3,5 V
VCC – E21	4,5 – 5,5	-	5 V

Dari tabrl pemeriksaan tegangan dari ECU yang masuk ke tiap terminal *Throttle Position Sensor* masih sesuai setandar kecuali pada terminal IDL – E21 sehingga *Throttle Position Sensor* dalam kondisi rusak



Gambar 4.12 Pengecekan tegangan pada terminal *Throttle Position Sensor*

4.1.5 Pemeriksaan Distributor pada sinyal NE dan G1

Berikut ini tabel hasil pemeriksaan *distributor* sensor :

- a) Hasil pemeriksaan menggunakan *feeler gauge* pada celah udara di antara rotor sinyal dan proyeksi generator sinyal (pick up coil)

Tabel 4.9 hasil pemeriksaan celah udar :

Celah udara	Standar	Hasil pemeriksaan	Keterangan
G1	0,2 mm – 0,4 mm	0,2 mm	Baik
Ne+		0,2 mm	Baik
Ne -		0,2 mm	Baik

Dari Hasil tabel pengukuran di atas dengan menggunakan *feeler gauge* pada celah udara antara rotor sinyal dengan proyeksi generator sinyal (pick up coil). Masih keadaan baik karena hasilnya pengecekan masih sesuai dengan nilai setandar.



Gambar 4.13 Pemeriksaan celah udara di antara *rotor sinyal* dan *proyeksi generator sinyal (pick up coil)*

- b) Hasil pemeriksaan tahanan generator sinyal (pick up coil) dengan menggunakan *multitester* pada terminal G1 dan G-, NE dan NE -

Tabel 4.10 hasil pemeriksaan tahanan terminal distributor :

Standar	Terminal	Hasil pengukuran
185 – 265 Ω	G + dan G -	250 Ω
	NE dan NE-	500 Ω

Dari hasil pemeriksaan tabel di atas terminal pada distributor masih keadan baik karena masih sesuai setandar



Gambar 4.14 Pemeriksaan tahanan terminal NE dan G distributor

4.2 Hasil pemeriksaan Aktuator pada EMS mobil Totota Great Corolla 4A -FE

4.2.1 Injektor

a. Berikut Hasi tabel pemeriksaan tahanan pada terminal injektor

:

Tabel 4.11 hasil pemeriksaan terminal terminal pada injektor

No	Terminal	Standar	Hasil pengukuran
1	#10 – E01	13- 16	13 Ω
2	#20 – E02	13 -16	13 Ω
3	# 10 – E01	13 -16	13 Ω
4	# 20 - E02	13 -16	13 Ω

Dari hasil pemeriksian tabel di atas terminal injektor masih baik karena nila tahananya masih sesuai dengan nilai setandar.



Gambar 4.15 Pemeriksaan tahanan pada terminal injektor

a. Hasil pemeriksaan tegangan pada terminal injektor

Tabel 4 12 Hasil pemereiksaan tegangan pada terminal injektor

No	Terminal	Standar	Hasil pengukuran
1	#10 – E01	10 -14	13 V
2	# 20 – E02	10 -14	12,5 V
3	# 10 – E01	10 -14	13 V
4	# 20 - E02	10 -14	12,5 V

Dari tabel pemeriksaan di atas injektor masih dalam keadaan baik ,karena tegangan yang masuk dari ECU ke terminal injektor masih sesuai setandar atau masih dalam batas toleransi.



Gambar 4.16 Pemeriksaan tegangan pada terminal injektor

b. Pemeriksaan volume penyemprotanya injektor

Berikut hasil pemeriksaan volume injektor dengan injector *Cleaner* dan *Tester* dalam taimer waktu 200 detik dan tekanan di dalam pompa 12 Psi :

Tabel 4.13 hasil pemeriksaan volume dan penyemprotan

Injektor	Hasil
1	110 ml
2	105 ml
3	115 ml
4	110 ml

Kesimpulan :Dari hasil pemeriksian pada tabel diatas volume penyemprotan didapat hasil sebagai berikut : injektor no 1 dan 4 memiliki hasil volume yang sama 110 ml. Sedangkan injektor

no 2 lebih sedikit 105 ml sedangkan no 3 : 115 ml lebih banyak dari injektor yang lain. Injektor masih bisa di pakai atau masih dalam kondisi baik . Apabila injektor terpasang di mobil akan mengakibatkan gas buang tinggi dan tenaga tidak maksimum karena volume hasil penyemprotan tidak seragam antara injektor yang 1 dengan yang lain.



Gambar 4.17 Pemeriksaan volume penyemprotan injektor dengan menggunakan *Cleaner dan Tester*

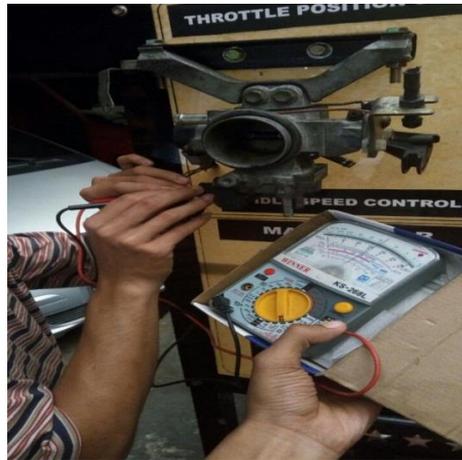
4.2.2 ISC (Idle speed control)

a. Berikut ini adalah tabel hasil pemeriksaan tahanan ISC *Valve*

Tabel 4.14 hasil pemeriksaan tahanan ISC *Valve*

Tahanan standar	Terminal	Hasil pengukuran
20C : 13,5 – 16,5 Ohm	+B - RSO	16,5 Ohm
	+B - RSC	16 Ohm

Dari tabel hasil pemeriksaan terminal pada ISC di atas menunjukkan bahwa terminal ISC masih keadaan baik ,atau masih sesuai setandar.



Gambar 4.18 Pemeriksaan tahanan Terminal ISC

b. Berikut ini adalah tabel pemeriksaan Kerja ISC Valve

Tabel 4.15 hasil pemeriksaan kerja ISC Valve

No	Standar	Hasil
1	Menghubungkan kabel positif (+) baterai ke terminal +B dan kabel negatif (-) ke terminal RSC, dan cek bahwa katup tertutup.	katup tertutup
2	Menghubungkan kabel positif (+) baterai ke terminal +B dan kabel negatif (-) ke terminal RSO, dan cek bahwa katup terbuka	katup terbuka

Kesimpulan : dari hasil tabel pemeriksaa di atas menunjukan bahwa ISC masih keadaan baik karena masih sesuai setadar yang ada,karena pada saat positif (+) baterai ketrminal +B dan negatif (-) baterai ke terminal RSC Katup menutup dan positif (+) baterai ke terminal +B dan negatif (-) baterai ke terminl RSO Katup terbuka.



Gambar 4.19 Pemeriksaan Kerja ISC Valve

4.2.3 Busi

Berikut adalah hasil pemeriksaan busi :

Tabel 4 16 hasil pemeriksaan

Jenis pemeriksaan	Setandart	Hasil pemeriksaan	Keterangan
Pemeriksaan tipe busi	Busi NGK: BKRGE -11, DENSO:K20PR-U 11	DENSO: K20PR -U 11	Baik
Pemeriksaan elektroda pada ujung busi		Elektroda Tidak rusak	Baik
Pemeriksaan isolator	warna norma l putih ke abu-abuan	Putih ke abu – abuan	Baik
Pemeriksaan kerenggangan celah busi	Celah busi 1,0 - 1,1 mm	1,0	Baik

Dari tabel pemeriksaan diatas menunjukkan bahwa busi masih keadaan baik , dan masih sesuai setandar,karena busi masih baru .



Gambar 4.20 Pemeriksaan busi

4.3 Petunjuk *Troubleshooting* Sensor dan Aktutor pada Mobil Toyota Greet Corolla

4.3.1 *Troubleshooting* Intake Air Temperature Sensor (IAT)

Tabel 4.17 *Troubleshooting* dan perbaikan *intake Air Temperatur* sensor

Gejala	Penyebab	Perbaikan
Akselerasi tersendat – sendat	Tegangan atau tahanan tidak benar ,sirkuit terputus atau terhubungan singkat	perikeriksa Tegangan atau tahanan dan,sirkuit pada IAT Sensor
Backfiring	Tegangan atau tahanan tidak benar	

4.3.2 *Troubleshooting* MAP Sensor

Tabel 4.18 *Troubleshooting* dan perbaikan MAP Sensor

Gejala	penyebabnya	Perbaikanya
Idle putaran terlalu tinggi	Tegangan atau tahanan tidak benar	Memeriksa tegangan atau tahanan pada MAP Sensor
Idling tidak stabil	MAP Sensor rusak	Ganti MAP sensor
Pembakaran ada tapi mesin tidak hidup (pembakaran tidak sempurna)	Tegangan atau tahanan tidak benar atau sirkuit terputus atau terhubung langsung MAP Sensor	Memeriksa Tegangan atau tahanan MAP Sensor atau ganti

4.3.3 Troubleshooting Water Temperature Sensor

Tabel 4.19 Troubleshooting dan perbaikan Water Temperature Sensor

Gejala	Penyebanya	Perbaikan
Idle putaran terlalu tinggi	Tegangan atau putaran tidak benar	Memeriksa tegangan atau tahanan pada terminal WTS
Akselerasi tersendat	Tegangan atau tahanan tidak benar, sirkuit terputus	Memeriksa tegangan atau tahanan pada terminal WTS
Pembakaran ada tapi mesin tidak hidup (pembakaran tidak sempurna)	Tegangan atau tahanan tidak benar atau sirkuit terputus atau terhubung langsung	Meriksa tegangan atau tahanan WTS ,rusak ganti

4.3.4 Troubleshooting Throttle Position Sensor (TPS)

Tabel 4.20 Troubleshooting dan perbaikan Throttle Position Sensor

Gejala	penyebabnya	Perbaikanya
Idle putaran terlalu tinggi	kontak idle tidak bekerja	Memeriksa tahanan dan memeriksa celah udara
Tenaga kurang	Sinyal VTA tidak keluar	Memeriksa tegangan atau tahanan pada VTA
Akselerasi tersendat –sendat ,	tegangan atau tahanan tidak benar atau sirkuit terputus atau ada hubungan singkat	Memeriksa tegangan atau tahanan pada TPS ,rusak ganti

4.3.5 Troubleshooting distributor sinyal G dan NE

Tabel 4.21 Troubleshooting dan perbaikan distributor sinyal G dan NE

Gejala	Penyebab	Perbaikan
Mesin tidak dapat dihidupkan	Sinyal G dan NE tidak keluar	a) Memeriksa celah udara di antara rotor sinyal dan proyeksi generator sinyal (<i>pick up coil</i>) b) tahanan sinyal G dan NE Pada distributor

4.3.6 Troubleshooting Injektor.

Tabel 4.22 Troubleshooting dan perbaikan Injektor.

Gejala	Penyebabnya	Perbaikannya
Bila <i>engine</i> sukar dihidupkan saat panas,	Kebocoran pada injektor	Memeriksa tekanan bahan bakar dan periksa kebocoran pada injector
<i>engine</i> susah dihidupkan,	injektor tidak bekerja	Tahanan dan tegangan pada injektor dan aliran bahan bakar.

4.3.7 Troubleshooting ISC

Tabel 4.23 Troubleshooting dan perbaikan ISC

Gejala	Penyebab	Perbaikanya
Mesin susah dihidupkan	katup ISC tidak membuka penuh atau tidak membuka sama sekali	Memeriksa tegangan dan tahanan pada ISC
Mesin mati bila pindah gigi	IS rusak	Ganti ISC
Mesin mati bila AC ON	ISC rusak	Ganti ISC
Idling tidak stabil	ISC rusak	Ganti ISC

4.3.8 Troubleshooting busi

Tabel 4.24 Troubleshooting dan perbaikan busi

Gejala	Penyebab	Perbaikan
Mesin selalu Susah dihidupkan	busi kotor	Bersihkan busi dan setel kembali atau ganti
Pembakaran ada tetapi mesin tidak bisa dihidupkan (pembakaran tidak sempurna)	busi mengalami <i>missfire</i>	Bersihkan busi dan setel kembali atau ganti
Akselerasi tersendat sendat ,	<i>missfire</i>	Bersihkan busi dan setel kembali busi

