

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rangkaian Engine Management System

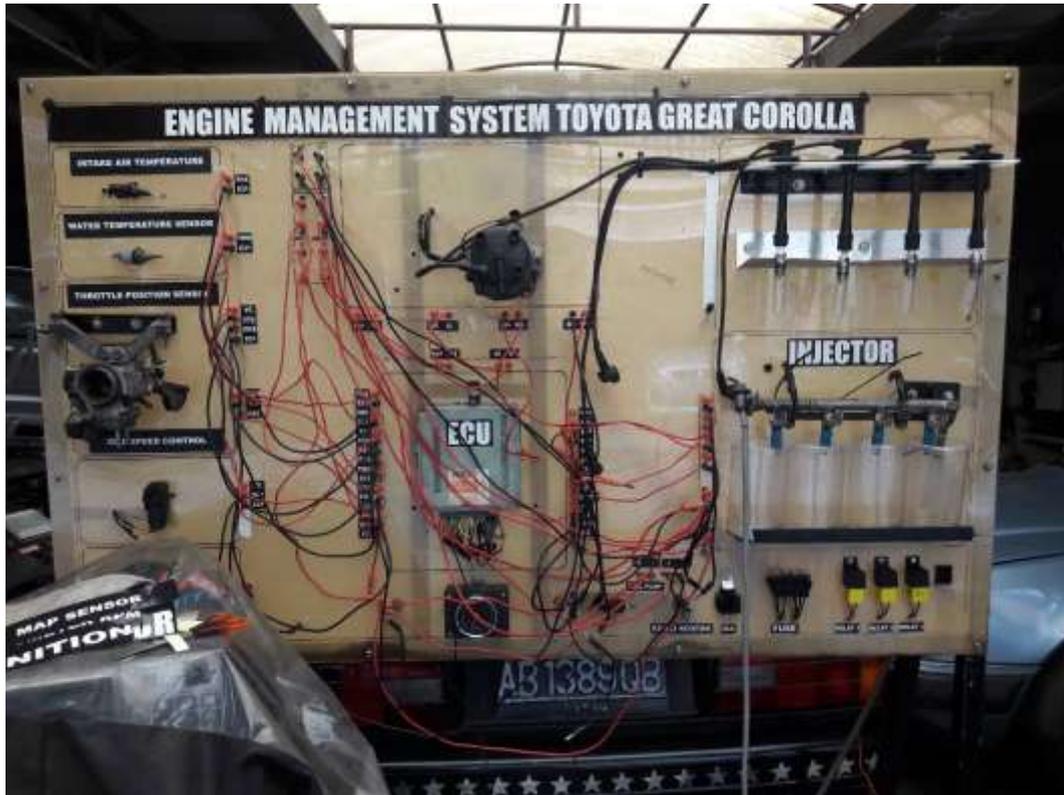
Rangkaian pada Engine Management System yaitu ECU mendapat tegangan dari Battery, kemudian ECU memberi tegangan kepada sesmor sesuai tegangan yang di butuhkan pada setiap sensor untuk mendapatkan sinyal agar ECU dapat melakukan proses perhitungan dengan mengirim sinyal ke aktuator untuk melakukan langkah kerja pada setiap aktuator sesuai fungsinya.

4.2 Cara Kerja ECU

Cara kerja ECU (Electronic Control Unit) pada Simulator Engine Management System dengan mesin Toyota Great Corolla 4A-FE dengan posisi Mode Start yaitu ECU mengirimkan tegangan 12V kepada Fuel Pump berguna untuk memompa bahan bakar pada Fuel Tank untuk bersirkulasi menuju Injektor. Setelah itu juga menggunakan Backup Mode dengan prinsip kerja sebagai kalibrasi data internal yang memungkinkan ECU untuk menjalankan mesin dengan hanya melalui input-input rpm, posisi katup gas dan temperatur air pendingin untuk merubah penghitungan penyemprotan bensin. Peristiwa ini hanya terjadi saat ECU tidak dapat menerima secara normal masukan data dari sensor yang lain, meskipun demikian mesin masih dapat hidup meskipun engine check lamp (MIL) menyala.

4.3 Pemeriksaan *Electronic Control Unit* (ECU)

Proses pemeriksaan ECU (Electronic Control Unit) dilakukan pada Engine Management System sebagai berikut :

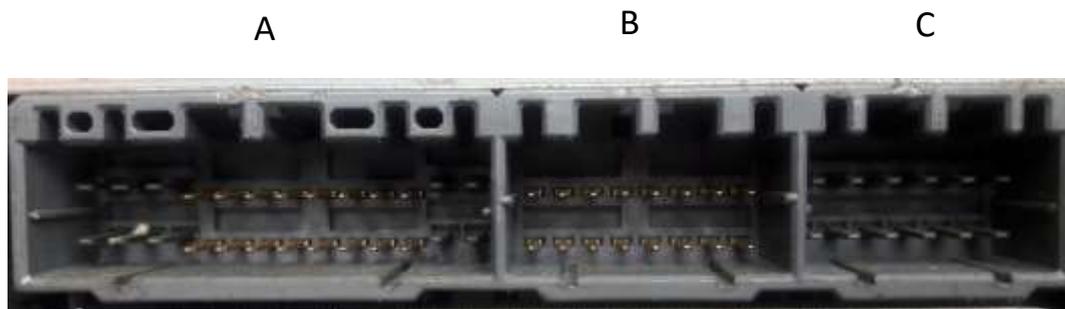


Gambar 4.1 Engine Management System

ECU yang digunakan pada Simulator *Engine Management System* 4A-FE Toyota Great Corolla dari Toyota Funcargo. ECM ini ditinjau AFC NEO dari engine model, sensor type, terminal drawing, dan remarks. *Engine* model yang digunakan adalah 4A-FE. Pada ECU ini memiliki seri M/T 2WD yang artinya *Manual Transmition, 2 Wheel Drive dengan Front Engine, Front Wheel Drive*

ECU dengan terminal mesin yang digunakan pada mesin 4A-FE memiliki 3 socket: socket A (26 pin), socket B (16 pin), socket C (12 pin). Socket A dan B

digunakan untuk signal-signal sensor dan actuator pada mesin. Socket C digunakan untuk tegangan yang masuk ke ECU sehingga tegangan maupun arus pada ECU tetap *stand by*.



Gambar 4.2 Terminal ECU

4.4 Analisa Troubleshooting

ECU merupakan salah satu bagian utama yang terdapat pada mobil injeksi. ECU ini merupakan komponen yang mengatur seluruh kerja dari sistem mobil reboot mulai dari kelistrikan sepeda dengan bagian mesin. Oleh sebab itu jika ECU mengalami masalah maka kerja dari mobil tersebut akan terganggu malah bisa mengakibatkan mobil menjadi bermasalah.

Cara mengetahui apakah sebuah ECU sudah mengalami kerusakan atau belum adalah dengan memperhatikan indikator lampu yang berwarna kuning yang ada di dashboard mobil anda. Seandainya lampu indikator yang berwarna kuning tersebut cepat mati pada saat anda mau menyalakan mobil pertanda bahwa ECU

pada mobil tersebut dalam kondisi normal. Namun seandainya lampu yang berwarna kuning tersebut menyala dalam waktu yang cukup lama bisa dimungkinkan ECU mobil anda mengalami kerusakan. Namun jika ingin memastikan apakah bagian ECU pada mobil dalam kondisi rusak atau tidak bisa menggunakan alat khusus yaitu ECU Scanner.

Kerusakan dari dalam sistem sendiri

- a. Kualitas komponen dari ECU tersebut, walaupun kemungkinannya kecil, namun untuk ECU pada mobil yang telah berumur lebih dari 10 tahun, hal ini bisa terjadi terutama pada komponen kapasitor, dan resistor.
- b. Perlakuan penanganan/service yang tidak sesuai standar pabrikan, hal ini biasa terjadi pada bengkel yang kurang berpengalaman menangani mobil EFI. Mereka asal-asalan mencabut *ACCU Bateria*, sehingga bisa menyebabkan *over voltage* atau *over current* (walaupun hanya sejenak).
- c. Penambahan asesoris kendaraan yang asal-asalan. Penambahan asesoris kendaraan misalnya lampu, power amplifier dan lain-lain yang tidak benar akan membuat *supply* tegangan dan arus pada ECU akan berkurang, sehingga fungsi ECU akan terganggu.
- d. Bagian sensor atau actuator yang rusak (korslet ke *ground* atau +12V) namun tidak segera di perbaiki juga bisa menyebabkan kerusakan lebih parah.
- e. Penggantian sensor yang tidak sesuai karakteristiknya dengan yang asli.
- f. Pemasangan *Piggyback* (alat untuk manipulasi sensor) yang tidak benar.

Kerusakan dari luar sistem.

- a. ECU rusak karena benturan yang keras.
- b. Terendam air, bisa karena dicuci ataupun banjir.
- c. Mobil berada dilingkungan yang ekstrem, misalnya lingkungan dengan kelembaban yang tinggi, atau udara yang mengandung garam.
- d. Mobil berada dilingkungan yang tingkat radiasi gelombang elektromagnetik yang tinggi. Karena ECU terdiri dari rangkaian diskrit (IC), maka komponen ini sangat peka terhadap elektromagnetik. Contohnya adalah imbas dari loncatan petir, misalnya mobil diparkir didekat pohon yang tersambar petir, kemungkinan besar loncatan medan elektromagnetik akan merusak ECU.

4.4.1 Analisa Troubleshooting komponen pada ECU secara Visual

Langkah awal pemeriksaan kerusakan ECU dengan melakukan pemeriksaan secara visual, dan kemudian dilanjutkan pada pemeriksaan ECU lebih dalam lagi. Pemeriksaan dasar secara visual akan membantu kita mengidentifikasi kerusakan pada bagian dalam ECU, yang dapat kita memutuskan apakah ECU tersebut benar – benar rusak atau sekedar fault.

Diagnosa tingkat lanjut dan informasi repair manual akan menuntun kita melalui tes fungsional agar kita dapat menentukan apakah ECU dapat diperbaiki dengan cara melakukan identifikasi, melepaskan, memeriksa dan mengganti komponen.

Beberapa langkah yang perlu dilakukan pada saat analisa troubleshooting atau kerusakan pada ECU secara visual

a. Listrik Statis

Listrik statis dapat merusak komponen ECU yang tidak dapat diperbaiki jika kita salah dalam prosedur perbaikan. Kerusakan tidak dapat terlihat oleh mata dan kita bahkan tidak merasakan adanya sengatan listrik. Oleh karena itu jangan pernah menyentuh terminal ECU dengan tangan setelah dilepas dari mobil. Selalu lakukan pembongkaran, pemeriksaan dan perbaikan ECU pada alas lapisan static mat sembari menggunakan wrist strap.

b. Pemeriksaan Bagian Dalam ECU

Sebelum membongkar ECU, terlebih dahulu goyang – goyangkan ECU dengan perlahan sambil coba dengarkan apakah terdengar suara berisik didalam ECU yang mengindikasikan ada komponen didalam ECU yang longgar atau lepas.

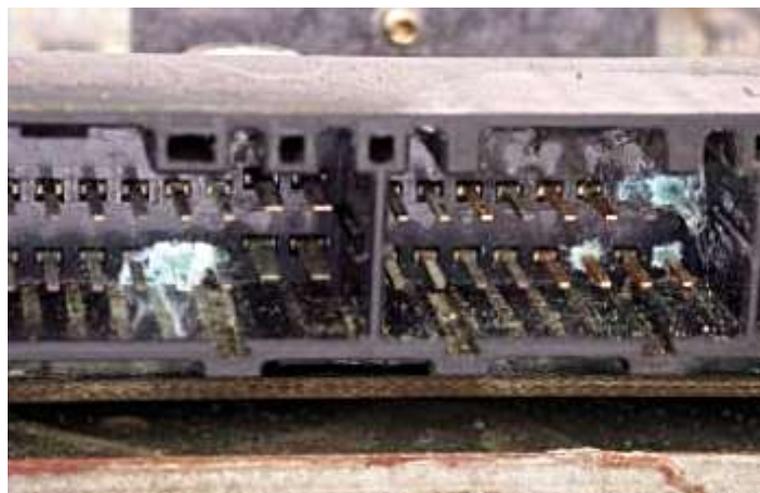
Kemudian lepaskan Cover ECU, kebanyakan cover ECU dikunci dengan menggunakan sekrup atau baut, beberapa ECU dikunci dengan plat cover ECU yang dibengkokkan sehingga harus diluruskan terlebih dahulu agar ECU dapat terbuka.

Sangat dianjurkan agar kita mempunyai kaca pembesar yang besar dan senter dengan cahaya yang baik agar dapat melakukan pemeriksaan bagian dalam ECU dengan teliti.

Saat cover ECU sudah terbuka, perhatikan komponen bagian dalam ECU dari tanda – tanda munculnya karat (tampak deposit berwarna kehijauan atau putih).

Perhatikan konektor terminal ECU dengan teliti pada kedua sisi yaitu pada bagian yang terhubung ke wiring harness mesin dan bagian yang disolder ke PCB.

Perhatikan solderan timah yang menghubungkan pin konektor ke PCB.



Gambar 4.3 Konektor Korosi (montirpro: 2015)

Pada Gambar 4.1 dan memperlihatkan transmission control unit dimana pada konektornya terdapat korosi

berwarna hijau pada area solderan dan pada terminal konektor yang mengindikasikan ECU terkena air.

Pemeriksaan yang dapat dilakukan hanya dengan mencium harness connector dan memeriksa secara visual terminal dari kemungkinan korosi, terbakar atau overheat.

c. Kerusakan komponen karena panas

Jika tercium bau terbakar yang sangat tajam kemungkinan besar ada komponen bagian dalam ECU yang terbakar atau overheat. Periksa terminal harness connector dari tanda – tanda overheat atau terbakar.

Hal ini dapat diakibatkan panas yang timbul akibat koneksi terminal konektor yang longgar, atau circuit ECU dialiri arus listrik yang terlalu besar. Periksa komponen yang terdapat pada PCB dengan teliti. Jika terlihat komponen yang bekas terbakar, pecah, terkelupas , menghitam atau putih keabu – abuan kemungkinan komponen tersebut telah mengalami over heat.

Jika ada kecurigaan komponen tertentu mendapat panas yang berlebihan, coba periksa PCB sekitar terminal konektor apakah memperlihatkan tanda – tanda mengalami *overheat*.

Periksa juga bagian belakang PCB disekitar titik penyolderan, jika pada bagian itu PCB terlihat berwarna coklat, hitam atau timah solderan atau jalur PCB meleleh kemungkinan komponen mengalami overheat atau rusak.

Pada Gambar 4.3 menunjukkan resistor yang overheat pada Electronic Control Unit. Kerusakan ini biasanya juga diikuti kebocoran elco yang terjadi pada waktu hampir bersamaan.



Gambar 4.4 Resistor Terbakar (montirpro: 2015)

Beberapa jenis transistor dan komponen biasanya ditempelkan ke komponen pelepas panas dengan menggunakan klip atau dibaut, sehingga kita perlu melepas komponen tersebut dari heat sink (pelepas panas) agar dapat melakukan pemeriksaan pada seluruh bagian komponen. Pada Gambar 4.4 memperlihatkan Electronic Control Unit dengan solenoid driver transistor yang terbakar. Bagian belakang dari PCB juga terlihat menghitam akibat terbakar.



Gambar 4.5 Transistor Terbakar (montirpro: 2015)

Gejala overheat pada beberapa komponen kadang tidak nampak secara jelas, tampilan luar komponen tampak biasa saja, namun pemeriksaan secara teliti pada PCB tempat komponen disolder terlihat tanda – tanda overheat, seperti terlihat pada damper clutch solenoid pada Electronic Control Unit.



Gambar 4.6 Overheat pada PCB (montirpro: 2015)

d. Kebocoran Kapasitor

Elco berisi electrolit yang bersifat korosif, seal yang terdapat pada bagian dalam komponen ini dapat rusak dan menyebabkan kebocoran elektrolit dan mengenai PCB. Perhatikan dengan teliti kondisi PCB disekitar komponen Elco.

Pada Gambar 4.6 memperlihatkan korosi dan kotoran pada PCB di area sekitar kebocoran Elco.

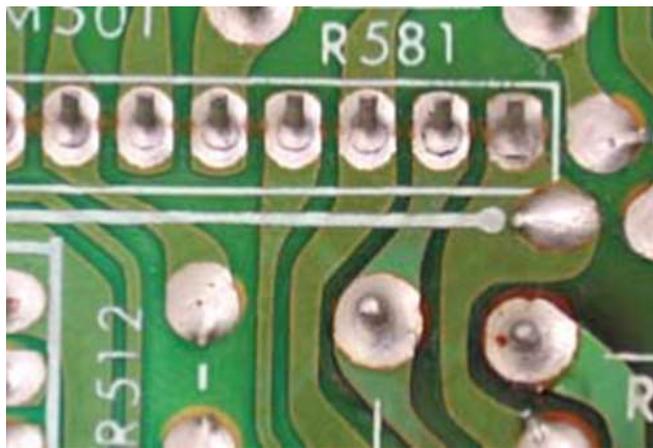


Gambar 4.7 Kebocoran Elco (montirpro: 2015)

e. Kerusakan pada titik solder

Kerusakan pada titik solder kadang dapat terjadi pada lokasi penyolderan kaki komponen pada PCB. Kerusakan berupa keretakan yang sangat kecil ini dapat sangat sulit untuk dilihat, untuk dapat memeriksa keretakan pada titik solder dapat dengan menggunakan bantuan kaca pembesar dan menggunakan senter yang terang.

Keretakan dapat terlihat seperti lingkaran pada solderan disekitar kaki komponen. Pada Gambar 4.7 merupakan pemeriksaan menggunakan kaca pembesar yang memperlihatkan kerusakan titik solder yang terlihat melingkar.



Gambar 4.8 Kerusakan Titik Solder (montirpro: 2015)

Walaupun kerusakan ini sulit ditemukan, namun ini jenis kerusakan yang sangat mudah untuk diperbaiki jika anda mempunyai kemampuan menyolder komponen dengan baik.

Hati – hati ketika menyingkirkan lapisan plastik tipis dari titik solder di PCB , panaskan titik solder dengan menggunakan mata solder yang runcing, dan cairkan sedikit timah solder pada titik solder.

Walaupun kita tidak yakin terjadi retakan pada titik solder, akan sangat berguna jika kita melakukan penyolderan ulang pada titik solder.

f. Kerusakan pada PCB

Lakukan pemeriksaan dengan teliti pada PCB dari kemungkinan adanya retakan khususnya pada area mounting screw, clip, dan pada area dengan komponen yang besar dan berat.

Daerah – daerah tersebut merupakan titik paling sering terjadi kerusakan berupa retakan, khususnya jika mobil pernah mengalami kecelakaan atau kendaraan berjalan pada jalan yang rusak.

Jika terlihat retakan , khususnya pada area jalur sirkuit pada PCB itu merupakan bukti yang cukup jelas telah terjadi kerusakan pada ECU. Komponen yang hilang (sebenarnya tidak hilang, hanya pada tipe ECU tertentu memang tidak dipasang)

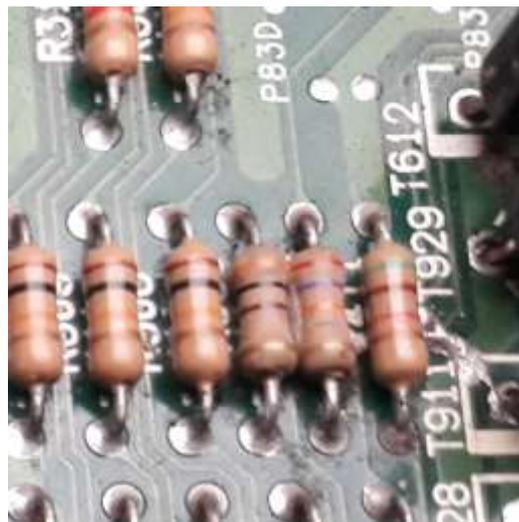
Kadang kita akan melihat tempat kosong pada PCB yang mempunyai tanda untuk pemasangan komponen. Pada bagian itu terdapat jalur sirkuit, titik solder dll, kecuali komponennya sendiri yang tidak dipasang.

Hal ini disebabkan karena memang komponen ini tidak dibutuhkan untuk aplikasi tertentu

4.4.2 Hasil Analisa dan Kesimpulan troubleshooting ECU secara Visual



Gambar 4.9 Hasil analisa secara visual pada soket



Gambar 4.10 Hasil analisa secara visual pada komponen resistor



Gambar 4.11 Hasil analisa secara visual pada komponen ECU

Pada pemeriksaan troubleshooting ECU secara visual melakukan pembongkaran pada ECU dengan hasil analisa baik, karena tidak ditemukan kerusakan terbakar ataupun berkarat pada komponen yang ada pada ECU. Sehingga dalam hal ini, ECU bisa di gunakan untuk pengambilan data selanjutnya dengan multimeter.

4.4.3 Analisa Traubleshooting ECU menggunakan Multitaster

Memeriksa ECU menggunakan Multi taster :

a. *Voltage B*

1. Memutar switch kunci kontak ke posisi ON.
2. Terminal +B dan E1 pada konektor ECM dihubungkan multi tester dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan tegangan B

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	12 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



Gambar 4.12 Proses pemeriksaan *voltage B* menggunakan Multitaster

b. *Voltage* +B

1. Memutar switch kunci kontak ke posisi ON.
2. Terminal B dan E1 pada konektor ECM dihubungkan multi tester dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.2. Hasil pemeriksaan tegangan +B

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	11, 5 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



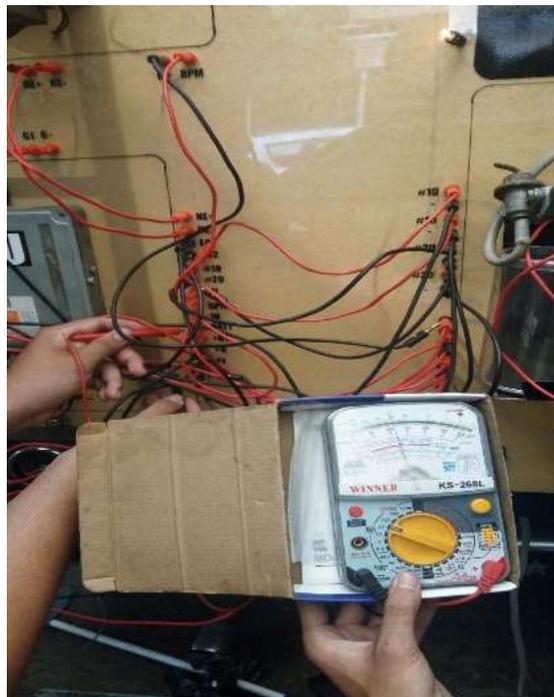
Gambar 4.13 Proses pemeriksaan *voltage* +B menggunakan Multitaster

c. *Voltage* BATT

1. Memutar switch kunci kontak ke posisi ON.
2. Terminal BATT dan E1 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan tegangan BATT

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	12 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



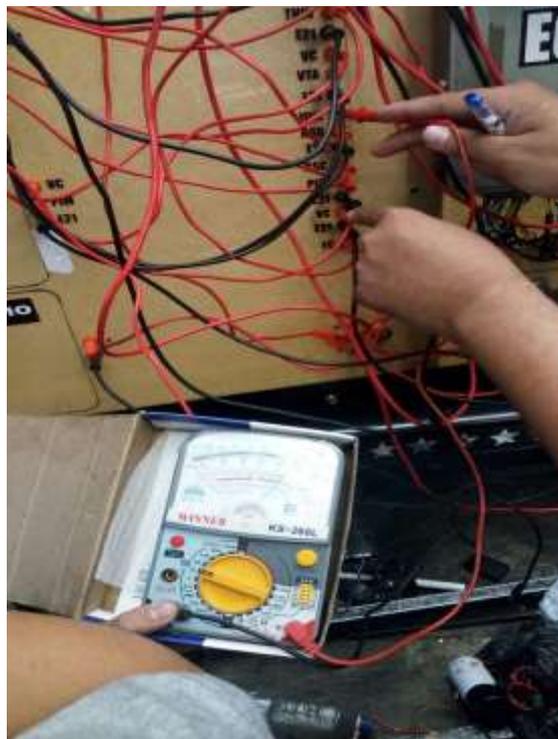
Gambar 4.14 Proses pemeriksaan *voltage* BATT menggunakan Multitaster

d. *Voltage* IDL

1. Memutar switch kunci kontak ke posisi ON
2. Terminal IDL dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan tegangan IDL

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
4,5 – 5,5 Volt	9 Volt	Open Throttle	Rusak



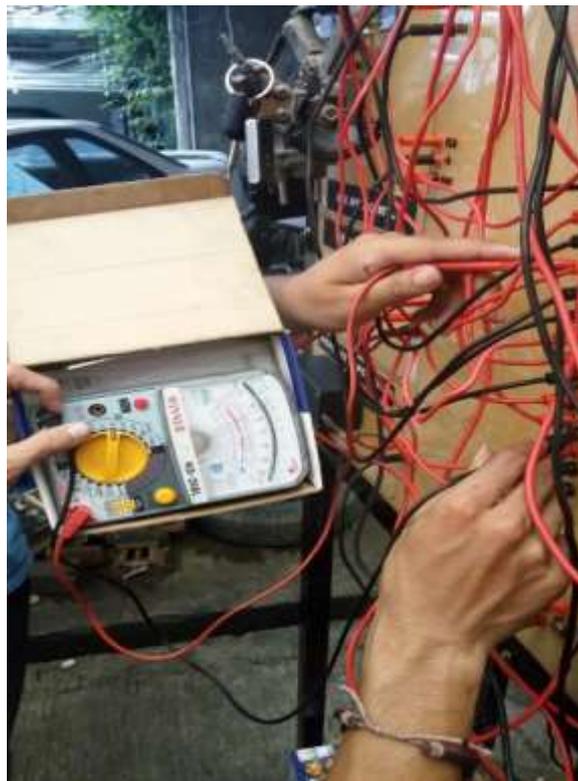
Gambar 4.15 Proses pemeriksaan *voltage* IDL menggunakan Multitaster

e. *Voltage VTA*

1. Memutar switch kunci kontak ke posisi ON
2. Terminal VTA dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.5 Hasil pemeriksaan tegangan VTA

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
4,5 – 5,5 Volt	3 Volt	Close Throttle	Rusak



Gambar 4.16 Proses analisa VTA menggunakan Multitaster

f. *Voltage #10*

1. Memutar switch kontak ke posisi ON
2. Terminal #10 dan E01 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.6 Hasil pemeriksaan tegangan #10

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	13 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



Gambar 4.17 Proses analisa #10 menggunakan multitaster

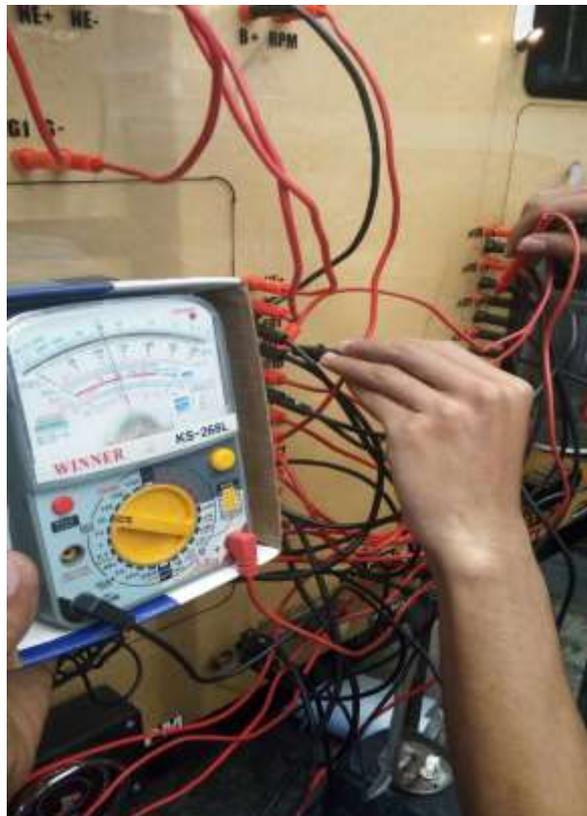
g. *Voltage* #20

1. Memutar Switch Kontak ke posisi ON

2. Terminal # 20 dan E01 pada konektor ECU dihubungkan multimeter dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.7 Hasil pengukuran Tegangan #20

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	13 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



Gambar 4.18 Proses pemeriksaan *voltage* #20 menggunakan multimeter

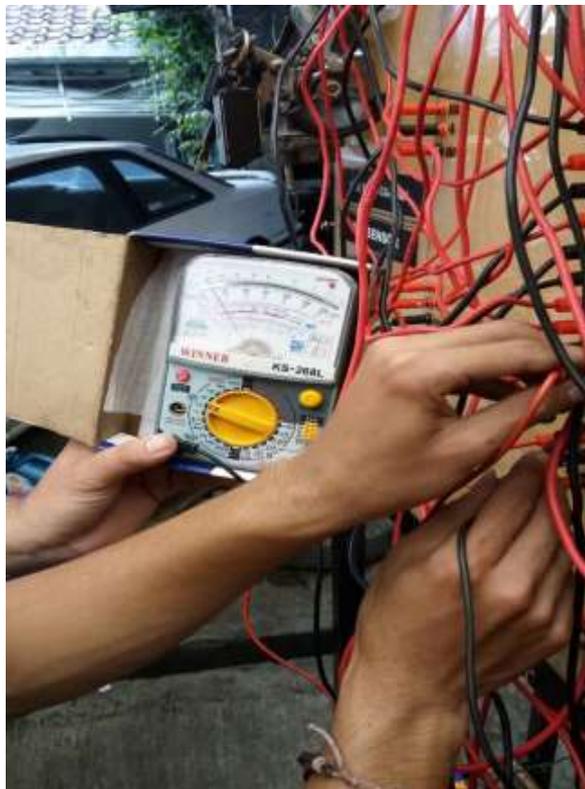
h. *Voltage* W

1. Memutar switch kontak pada posisi ON

2. Terminal W dan E1 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V

Tabel 4.8 Hasil pemeriksaan tegangan W

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
10 – 14 Volt	1,5 Volt	IG Switch ON	Rusak



Gambar 4.19 Proses pemeriksaan *voltage* W menggunakan Multitaster

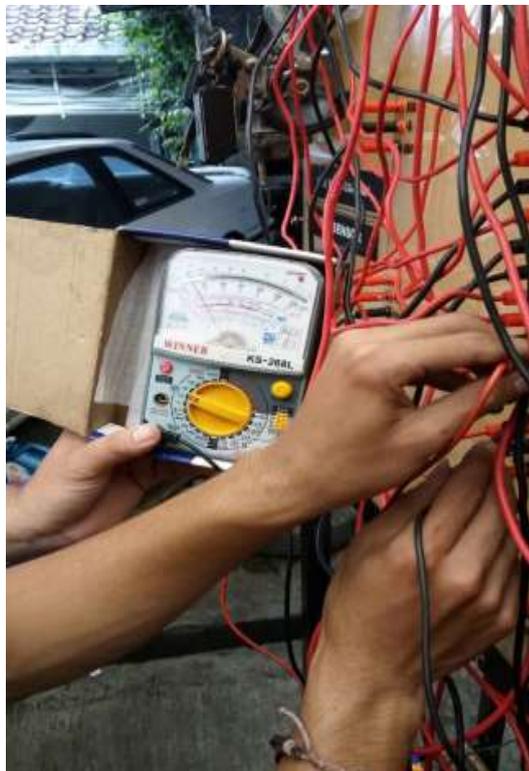
i. *Voltage* PIM

1. Memutar switch kontak pada posisi ON

2. Terminal PIM dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.9 Hasil pemeriksaan tegangan PIM

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
3,3 – 3,9 Volt	3,4 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



Gambar 4.20 Proses pemeriksaan voltage PIM menggunakan Multitaster

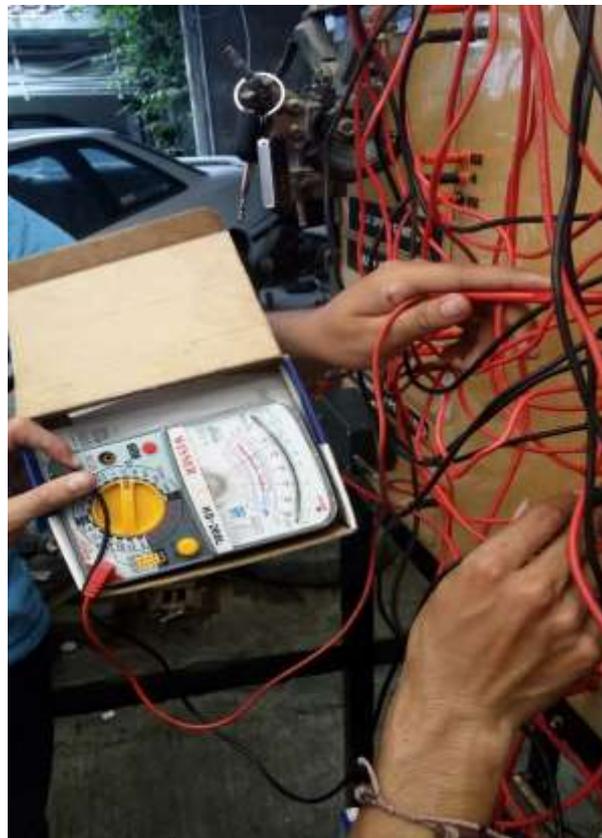
j. *Voltage VC*

1. Memutar switch kontak pada posisi ON

2. Terminal VC dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *selector* yang bertanda V.

Tabel 4.10 Hasil pemeriksaan tegangan VC

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
4,5 – 5,5Volt	5,5 Volt	IG Switch ON	Sesuai Standar



Gambar 4.21 Proses pemeriksaan *voltage* VC menggunakan Multitaster

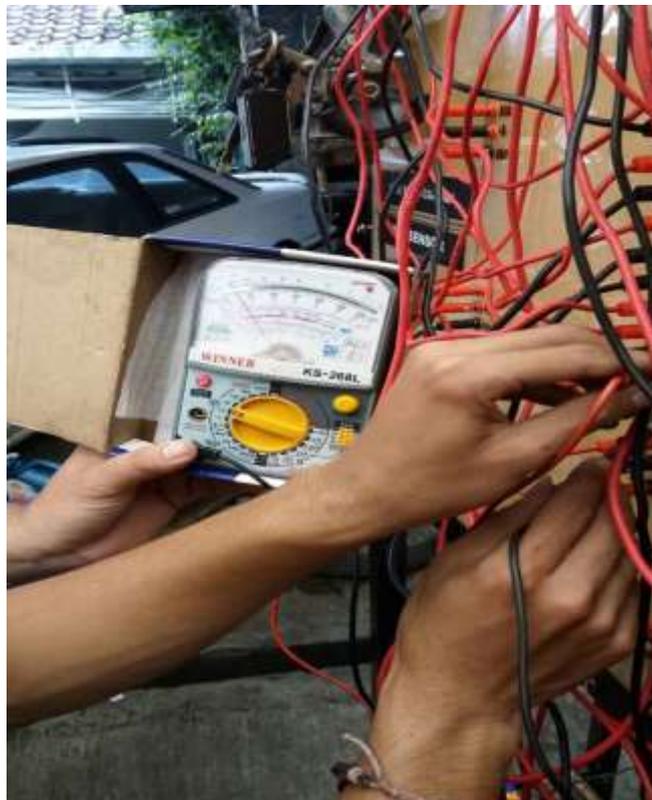
k. *Voltage* THA

1. Memutar switch kontak pada posisi ON

2. Terminal THA dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih selector nertanda V

Tabel 4.11 Hasil pemeriksaan tegangan THA

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
2,0 – 2,5 Volt	Volt	IATS 30°C	Sesuai Standar



Gambar 4.22 Proses pemeriksaan *voltage* THA menggunakan Multitaster

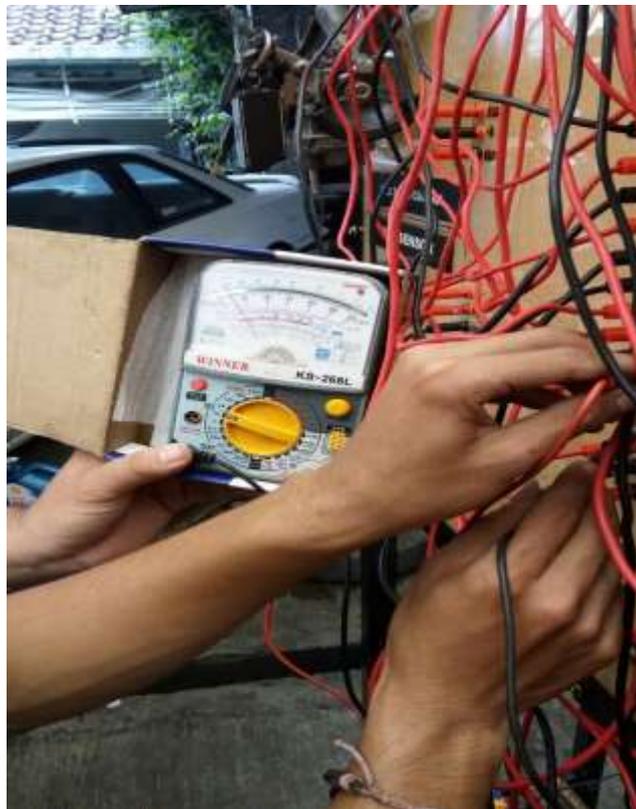
1. *Voltage* THW

1. Memutar switch kontak pada posisi ON

2. Terminal THW dan E2 pada konektor ECU dihubungkan multi taster dengan memilih selector bertanda V.

Tabel 4.12 Hasil pemeriksaan tegangan THW

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
0,4 – 0,7 Volt	Volt	WTS 80°C	Sesuai Standar



Gambar 4.23 Proses pemeriksaan THW menggunakan Multitaster

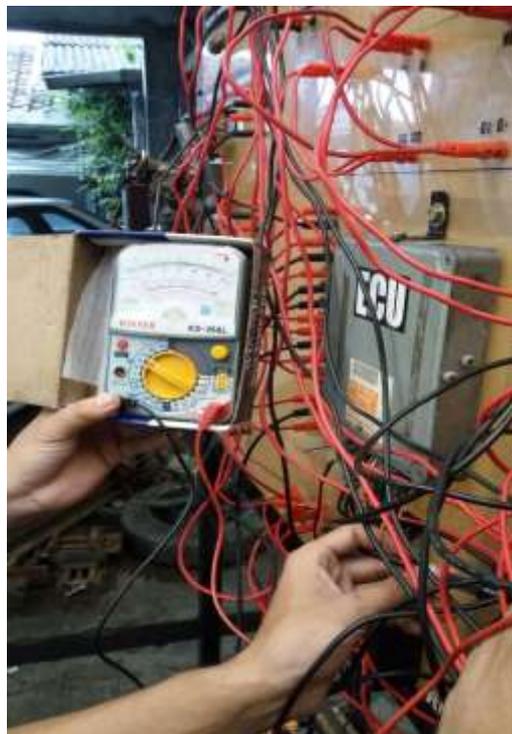
m. *Ground*

1. Matikan switch kontak posisi OFF

2. Terminal E1 dan Ground pada ECU dihubungkan multi taster dengan memilih *sector* bertanda V

Tabel 4.13 Tabel pemeriksaan tegangan *Ground*

Tegangan Standar	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Analisa
0 Volt	0 Volt	IG Switch OFF	Sesuai Standar



Gambar 4.24 Proses pemeriksaan Ground menggunakan Multitaster

4.4.4 Kesimpulan analisa ECU menggunakan Multitaster

Pada pemeriksaan ECU menggunakan multitaster mendapatkan hasil yang bervariasi, pemeriksaan dengan multitaster digunakan untuk

mengetahui tegangan yang masuk ke setiap sensor maupun aktuator sesuai standar. Hasil pengukuran dengan analisa rusak yaitu terdapat pada terminal IDL dengan standar tegangan 4,5 – 5,5 Volt kondisi *Throttle* Terbuka hasil pengukuran 9 Volt dan VTA dengan standar tegangan 4,5 – 5,5 Volt kondisi *Throttle* Tertutup hasil pengukuran 3 Volt maka akan terdeteksi pada Scanner yaitu *Troubleshooting* pada *Throttle Position Sensor*

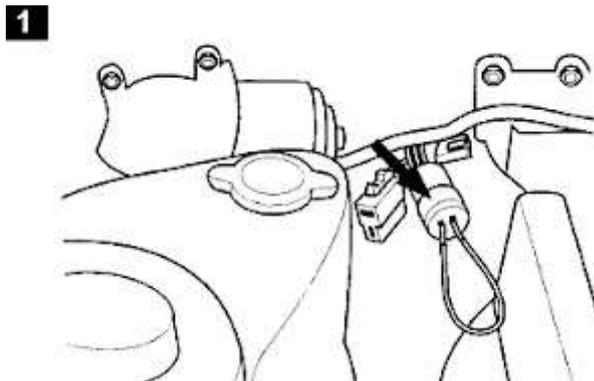
4.4.5 Pembacaan DTC Secara Manual

Jika saat berkendara tiba tiba lampu *check engine* di *dashboard* menyala itu berarti sistem kontrol elektronik mendeteksi adanya malfungsi pada sistem kontrol kendaraan. Lampu *check engine* tersebut akan terus menyala sampai kerusakan tersebut diperbaiki dan kode kerusakan yang tersimpan di dalam memori ECU di hapus. Untuk mengetahui komponen atau sistem yang rusak kita harus membaca kode kerusakan yang tersimpan di dalam ECU, baru kita dapat melakukan perbaikan yang tepat. Untuk membaca kode kerusakan yang tersimpan di dalam memori ECU dapat dilakukan dengan dua cara.

1. Pertama dengan menggunakan alat scanner atau *intelligent tester*,
2. Kedua secara manual dengan membaca kedipan lampu *check engine* saat Pin no 4 dan Pin no 13 DLC dijumper.

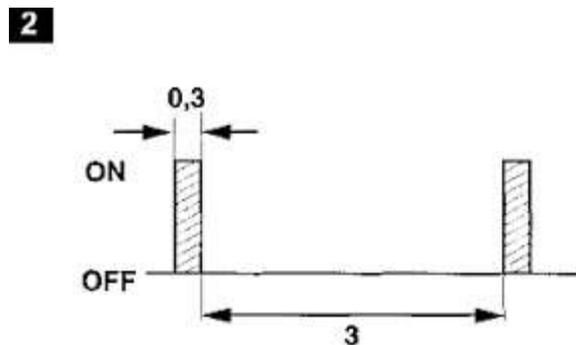
4.5.1 Prosedur Membaca DTC secara Manual

- a. Putar Kunci kontak posisi ON.
- b. *Jumper socket diagnostic* (1)



Gambar 4.25 Jumper *Socket Diagnosis* (montirpro: 2015)

- c. Jika tidak ada kerusakan, lampu akan berkedip 1 kali dalam 3 detik (2).

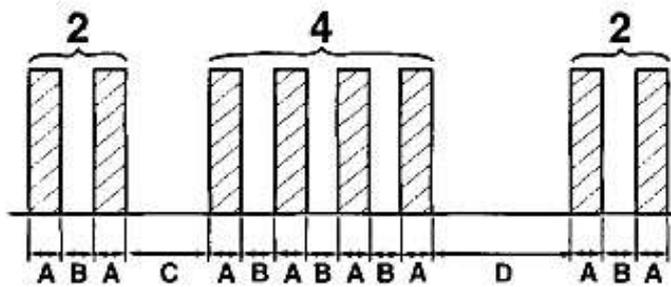


Gambar 4.26 Grafik interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

- d. DTC ditampilkan oleh setiap kedipan lampu secara singkat (3).
- e. Kedipan lampu *Engine* selama 0,3 detik.(3A).
- f. Setiap kedipan dipisahkan jeda selama 0,7 detik (3B).

- g. Setiap DTC dipisahkan jeda selama 3 detik (3C).
- h. Contoh pada gambar menampilkan Kode DTC 2 dan 4 (3).
- i. Seluruh kode DTC akan diulang kembali setelah jeda 3 detik dari kode DTC terakhir.(3D)

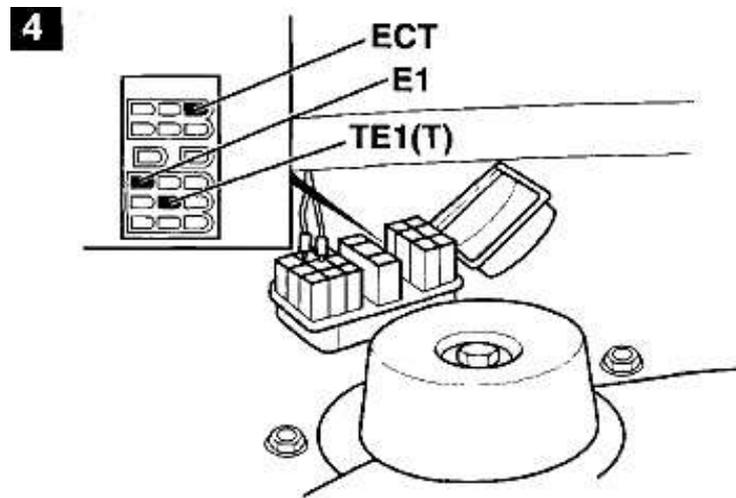
3



Gambar 4.27 Grafik Interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

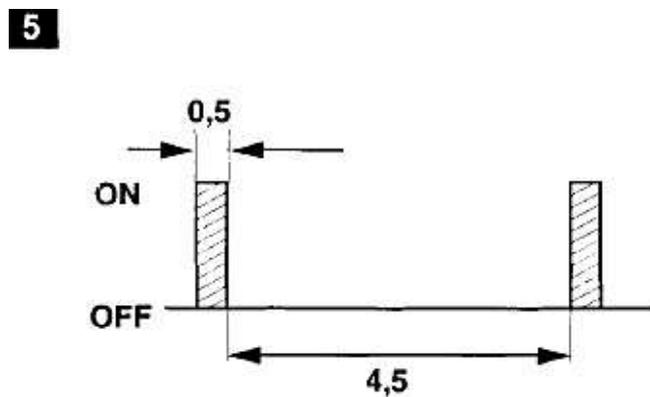
- j. Hitung kedipan lampu *Engine*. Catat Kode DTC dan lihat Tabel kode DTC.
- k. Putar kunci kontak OFF .
- l. Lepaskan jumper pada soket *diagnostic*.
- m. Perbaiki kerusakan sesuai kode DTC yang ditampilkan.
- n. Putar Kunci kontak pada Posisi ON.

- o. Jumper Terminal E1 dan TE1 pada data *link Connector* (4)



Gambar 4.28 Jumper terminal E1 dan TE1 (montirpro: 2015)

- p. Jika tidak ada kerusakan, lampu akan berkedip satu kali dalam 4,5 detik (5)

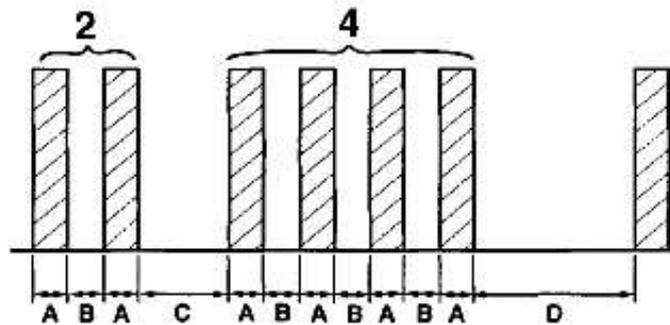


Gambar 4.29 Grafik Interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

- q. DTC ditampilkan oleh setiap kedipan lampu secara singkat (6)
- r. Kedipan lampu *Engine* selama 0,5 detik(6A).
- s. Setiap kedipan dipisahkan jeda selama 0,5 detik (6B).

- t. Setiap kode DTC dipisahkan jeda selama 2,5 detik (6C).

6



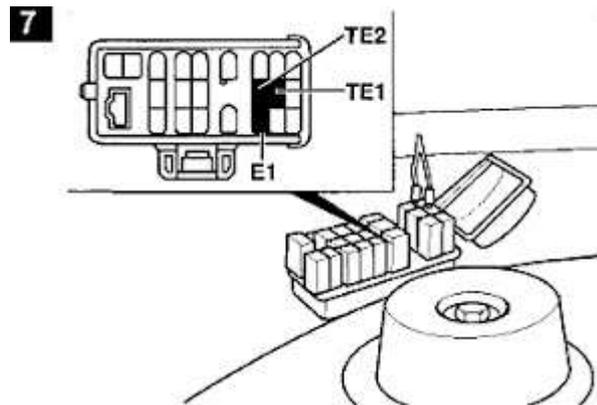
Gambar 4.30 Grafik Interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

- u. Contoh pada gambar menampilkan kode DTC 2 dan 4 (6).
- v. Seluruh kode DTC akan diulang kembali setelah jeda 4,5 detik dari kode DTC terakhir.(3D).
- w. Hitung kedipan lampu engine. Catat Kode DTC dan lihat Tabel kode DTC.
- x. Putar kunci kontak OFF.
- y. Lepaskan jumper pada soket *diagnostic*.
- z. Perbaiki kerusakan sesuai kode DTC yang ditampilkan

Except 4A-FE 1987-89 - with manifold absolute pressure (MAP) sensor

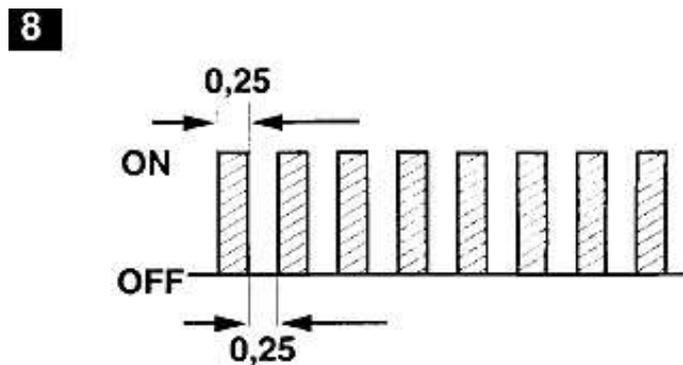
- a. Putar Kunci kontak pada Posisi ON.
- b. Jumper Terminal E1 dan TE1 pada data link Connector -1992 (4), 1992-

(7)



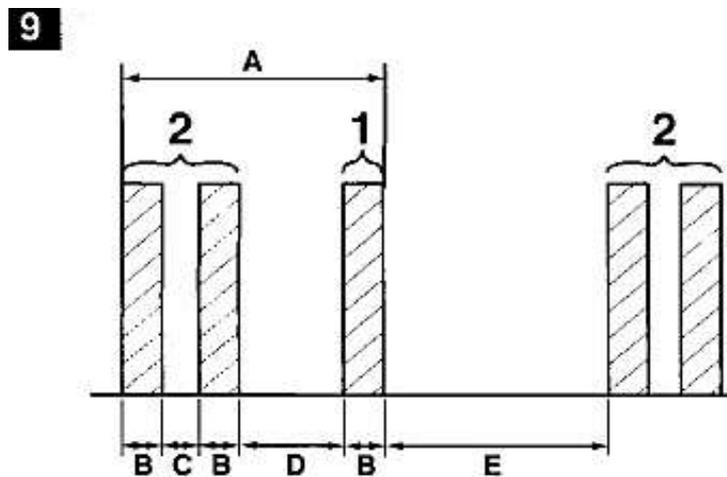
Gambar 4.31 Jumper terminal E1 dan TE1 (montirpro: 2015)

- c. Jika tidak ada kerusakan, lampu akan berkedip 2 kali dalam 1 detik (8)



Gambar 4.32 Grafik interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

- d. Setiap kode DTC terdiri dari satu atau lebih kedipan lampu engine (9A).
- e. Kedipan lampu engine selama 0,5 detik(9B).
- f. Setiap kedipan dipisahkan jeda selama 0,5 detik (9C).
- g. Setiap group kode DTC dipisahkan jeda selama 1,5 detik (9D).
- h. Setiap Kode DTC dipisahkan jeda selama 2,5 detik (9E).



Gambar 4.33 Grafik Interval kedipan lampu mil (montirpro: 2015)

- i. Contoh pada gambar menampilkan : 2 x Kedipan 0,5 detik (jeda 1,5 detik) 1 x kedipan 0,5 detik. Artinya kode yang ditampilkan adalah 21 (9) yaitu kode untuk Heated Oxygen sensor (H2OS).
- j. Seluruh kode DTC akan diulang kembali setelah jeda 4,5 detik dari kode DTC terakhir.
- k. Hitung kedipan lampu engine. Catat Kode DTC dan lihat Tabel kode DTC.

- l. Putar kunci kontak OFF.
- m. Lepaskan jumper pada soket diagnostic.
- n. Perbaiki kerusakan sesuai kode DTC yang ditampilkan.

4.6 Tabel Kode DTC

Toyota Corolla 4A-FE 1987-89 - *with manifold absolute pressure (MAP) sensor*

Tabel 4.14 Kode DTC

Kode DTC	Lokasi kerusakan	Kemungkinan penyebab
1	No fault found	
2	Manifold absolute pressure (MAP) sensor	Wiring, MAP sensor, ECM
3	Ignition amplifier - signal	Wiring, ignition amplifier, ECM
4	Engine coolant temperature (ECT) sensor - open/short circuit	Wiring, ECT sensor, ECM
6	Crankshaft position (CKP) sensor/engine speed (RPM)	Wiring, CKP/RPM sensor, ignition amplifier, ECM
	sensor - no signal	
7	Throttle position (TP) sensor - open/short circuit	Wiring, TP sensor, ECM
8	Intake air temperature (IAT) sensor - open/short circuit	Wiring, IAT sensor, ECM
9	Vehicle speed sensor (VSS) - signal	Wiring, VSS, ECM
10	Starter signal	Wiring, ignition switch, ECM

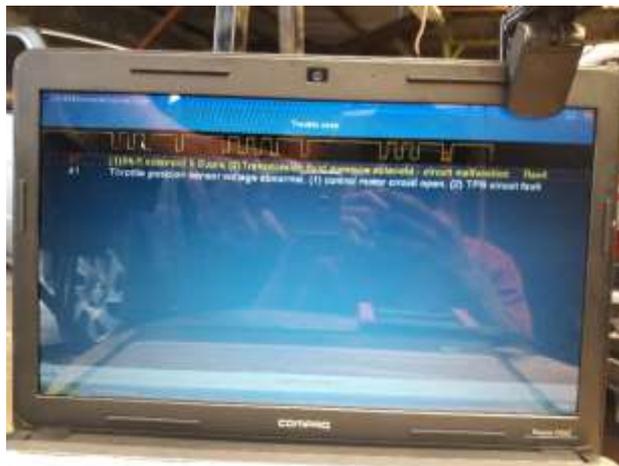
Kode DTC	Lokasi kerusakan	Kemungkinan penyebab
11	Switch signal - AC switch ON during diagnosis	Wiring, AC switch, AC control module, ECM
	Switch signal - PNP switch not in P or N during diagnosis	Wiring, PNP switch, ECM
	Switch signal - throttle position (TP) sensor, NO closed	Wiring, TP sensor, ECM
	throttle signal during diagnosis	
12	2E-E, 4E-FE: Crankshaft position (CKP) sensor - no signal	Wiring, CKP sensor, ignition amplifier, ECM
13	Crankshaft position (CKP) sensor - no signal over idle	Wiring, CKP sensor, ignition amplifier, ECM
14	Ignition signal - no signal	Wiring, ignition amplifier, ECM
16	Transmission control signal	Wiring, ECM
2 1	Oxygen sensor (O2S) heated oxygen sensor (HO2S)	Wiring, O2SIHO2S, ECM
22	Engine coolant temperature (ECT) sensor – open/short Circuit	Wiring, ECT sensor, ECM

Kode DTC	Lokasi kerusakan	Kemungkinan penyebab
24	Intake air temperature (IAT) sensor - open/short circuit	Wiring, IAT sensor, ECM
25	Weak mixture	Wiring, air leak, ignition system, fuel pressure,
		injector, VAF sensor, ECT sensor, IAT sensor,
		02SIH02S, ECM
26	Rich mixture	Wiring, ignition system, fuel pressure, injector, cold
		start injector, VAF sensor, ECT sensor, IAT sensor,
		02SIH02S, ECM
31	Transmission pressure selenoid – circuit	Wiring, circuit malfunction, ECM
33	Idle air control (IAC) valve	Wiring, IAC valve, ECM

Kode DTC	Lokasi kerusakan	Kemungkinan penyebab
4 1	Throttle position (TP) sensor	Wiring, TP sensor, ECM
42	Vehicle speed sensor (VSS)	Wiring, VSS, ECM
43	Starter signal	Wiring, ignition switch, ECM
5 1	Switch signal - AC switch ON during diagnosis	Wiring, AC switch, AC control module, ECM
	Switch signal - PNP switch not in P or N during diagnosis	Wiring, PNP switch, ECM
	Switch signal - throttle position (TP) sensor, NO closed	Wiring, TP sensor, ECM
	throttle signal during diagnosis	
52	Knock sensor (KS)	Wiring, KS, ECM
53	Knock control - malfunction	ECM
99	Immobilizer control system - malfunction	Wiring, immobilizer read coil amplifier, immobilizer
		read coil, immobilizer control module, ECM

4.6.1 Hasil pemeriksaan menggunakan DTC

- a. Hasil pemeriksaan DTC dengan Grafik Interval yang di peroleh adalah 3x kedipan 1,5 detik (jeda 0,5 detik) 1x kedipan 0,5 detik. Artinya kode yang di tampilkan adalah 31 yaitu *Transmission Shift Selenoid*
- b. Hasil pemeriksaan DTC dengan Grafik Interval yang diperoleh adalah 4x kedipan 1,5 detik (jeda 0,5 detik) 1x kedipan 0,5 detik. Artinya kode yang di tampilkan adalah 41 yaitu TPS (*Throttle Position Sensor*)



Gambar 4.34 Hasil Grafik Interval kedipan lampu mil

4.7 Analisa Troubleshooting menggunakan Osiloskop

Proses analisa troubleshooting ini menggunakan alat Portable Diagnostic Scope Pentron, alat ini berfungsi untuk melihat grafik pada saat simulasi di oprasikan. Jika tidak ada grafik yang muncul maka terjadi kerusakan pada sensor, aktuator maupun ECU yang berkaitan dengan bahan bakar dan pengapian.



Gambar 4.35 Grafik pada Osiloskop

Cara pemeriksaan menggunakan Osiloskop

- a. Hubungkan kabel power /kabel catu daya pada terminal positif dan negatif batrai.
- b. Hubungkan *pick Up coil* ke kabel busi no 1
- c. Hubungkan *test lead* ke (-) distributor dan primer / green clip ke negatif coil dan ground ke massa
- d. Hubungkan *KV Pick Up* ke kabel koil
- e. Hubungkan *fule injection plluk* kekabel yang dari ECU dan kabel injector
- f. Setelah semua terpasang lalu hidupkan mesin hidupkan juga *portable digiprint analyzer* dan *portable diagnistic scope* dengan menekan angka power