



CASE BY CASE DIAGNOSTIC & OUTPUT ERROR CODE PROBLEM PADA SCANNER ELECTRONIC CONTROL UNIT KENDARAAN

Ian Hardianto Siahaan, Doddy H Sinambela, Ninuk Jonoadji, Adi Kumala Wijaya

Prodi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra
Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658
E-mail : ian@peter.petra.ac.id, ninukj@petra.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomotif saat ini luar biasa pesatnya, banyak aplikasi teknologi yang sudah diterapkan pada kendaraan salah satunya termasuk pada perangkat kenyamanan maupun keamanannya. Perangkat yang dimaksud terinterface dengan aplikasi yang dikenal dengan ECU (Electronic Control Unit). Perangkat ini selain dapat mengontrol kendaraan supaya relatif stabil dan nyaman juga dapat memberikan informasi tentang kondisi performa engine dan perangkat lainnya pada sebuah kendaraan. Ada beberapa ECU di dalam sebuah kendaraan yang dapat bekerja secara simultan untuk melakukan fungsinya dengan baik sebagai pengendali, namun adakalanya perangkatnya tidak bekerja secara optimal hal ini disebabkan ada permasalahan yang dijumpai ketika dibaca oleh perangkat scanner. Namun di sisi lainnya ada perangkat scanner yang tidak dapat membaca coding ECU dari sebuah kendaraan, untuk mengantisipasi data bisa dibaca maka peneliti memadukan perangkat yang dibuat dengan launch x-431 yang ditetapkan sebagai perangkat pembacaan case by case diagnostic yang dapat memberikan informasi kerusakan melalui DTC yang terjadi pada model sebuah ECU kendaraan. Sama halnya dengan perangkat scanner lainnya untuk dapat mendiagnosa MIL atau lampu indikator kerusakan dengan menggunakan kabel dan di tancapkan pada DLC TE1 dan E1. Perangkat ini dapat membaca tanpa adanya error coding pada MIL atau lampu indikator kerusakan bila terjadi kerusakan sensor yang tidak bekerja secara normal pada kendaraan sehingga trouble code dapat dianalisa melalui DTC coding yang meliputi Code Number : 12, 13,14, 22, 24, 31, 33, 41 dan 42 sehingga dari sini dapat ditentukan detection item dan trouble area dengan mudah sehingga dapat diperbaiki, diganti bahkan disetting bagian yang bermasalah tersebut dengan tepat sehingga kendaraan dapat bekerja normal kembali.

Kata kunci: Engine, MIL, ECU.

1. Pendahuluan

Singkatan ECU lebih lazim didengar dari pada kepanjangannya Electronic Control Unit. Unit ini merupakan processor yang dapat mengendalikan bagian komponen part sistem kendaraan sehingga dapat bekerja secara kompak. Kekompakan sistem tersebut akan dapat didiagnosa atau dianalisa melalui ECU sebuah kendaraan yang terbaca melalui kedipan lampu yang dikeluarkan oleh malfunction indicator lamp (MIL) yang terletak di dashboard kendaraan maupun dari pembacaan scantool yang dihubungkan pada connector DLC. Ketika terjadi kerusakan teknisi akan lebih cepat dapat melakukan diagnosa kerusakan yang terjadi pada komponen sistem yang sedang mengalami error. Saat ini hampir semua kendaraan yang diproduksi sudah menggunakan ECU yang sekaligus merupakan otak dari sebuah kendaraan. ECU kendaraan model yang satu dengan mobil yang lain juga berbeda - beda. Selain itu soketnya pun juga tidak sama walaupun masih berada pada naungan merek yang sama.

Sedangkan Connector DLC merupakan singkatan dari data link connector atau yang lebih dikenal sebagai OBD 1 atau OBD II. OBD I pertama kali di terapkan oleh volkswagen pada tahun 1968, yang memiliki bentuk yang berbeda – beda di setiap kendaraannya, oleh sebab itu maka pada tahun 1996 di sepakatilah oleh semua produsen mobil di dunia agar menggunakan OBD II yaitu yang memiliki 16 pin. Walaupun sudah ada kesepakatan tersebut, di Indonesia beberapa produsen masih menerapkan OBD I pada waktu itu. Toyota yang pertama kali menggunakan OBD II yang merupakan generasi vios pertama dan avansa pertama. Letak OBD 1 kebanyakan berada di didalam ruang mesin atau didalam kap mesin mobil. Sedangkan kalau OBD II kebanyaakn berada di dalam kabin mobil yang terletak di bawah kemudi. Dari posisi letak saja akan mudah diketahui tipe OBD yang dipergunakan.

Agar sinyal kerusakan yang terjadi bisa dibaca sampai kepada ECU maka dibutuhkan sensor. Senso adalah suatu piranti yang berguna untuk melakukan pengukuran dengan menerima masukan berupa parameter atau besaran fisik dan merubah menjadi sinyal atau besaran lain. Selain itu sensor berfungsi sebagai mencari data yang selanjutnya mengirimkan sinyal

kepada ECU, selanjutnya di ECU akan diproses dan diteruskan kepada unit aktuaktor atau sebagai eksekutornya. Sebagai contoh bila mobil pertama kali di dihidupkan, sensor berperan besar untuk menyalakan engine. Sensor yang di pakai dalam hal ini adalah sensor temperatur air atau pendingin. Bila ECU mendapatkan data dimana temperaturnya dingin maka ECU akan memerintahkan injektor untuk segera menyemburkan bensin atau bahan bakar lebih banyak supaya engine mudah di hidupkan. Dan sebaliknya bila ECU menerima dari sensor temperatur air atau pendingin kalau temperaturnya panas maka ECU akan memerintakan injektor untuk menyemburkan bensin atau bahan bakar lebih sedikit (campuran gemuk atau campuran kurus). Selain itu sensor temperatur air atau pendingin juga berfungsi apabila temperatur yang terbaca sangat tinggi atau overhead maka sensor tersebut memberikan sinyal kepada ECU, dan ECU akan memerintakan untuk mematikan engine. Selain itu ada beberapa sensor atau komponen juga yang akan mempengaruhi semprotan bahan bakar selain sensor temperatur, yaitu sensor putaran mesin bila putaran semakin cepat maka ECU akan memerintakan injektor untuk menyemburkan bahan bakar lebih banyak dan sebaliknya bila putaran mesin pelan atau idle maka ecu akan memerintakan injektor untuk menyemburkan bahan bakar secukupnya.

Sensor Temperatur

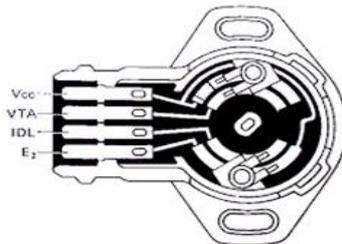
Sensor ini berguna untuk mengetahui suhu pendingin mesin, sensor ini terletak di blok engine yang dekat dengan selang radiator. Dan pada sensor ini nilai tahanan berbanding terbalik dengan temperatur.



Gambar 1.1. Sensor temperatur mesin

Sensor Throttle Position (TPS)

TPS atau yang lebih di kenal dengan thottle position sensor merupakan sebuah tahanan geser. Kegunaannya untuk mengetahui seberapa besar bukaan katup throttle atau katup gas. Rentang pembukaan katup antara 0 – 100. Dan setiap pembukaannya memiliki rentang antara 0,5 Volt – 4,7 Volt



Gambar 1.2. Sensor Throttle Position

Sensor CKP

Sensor ini digunakan untuk membaca putaran mesin mobil dan untuk mengatur atau mengendalikan sistem pengapian kendaraan.



Gambar 1.3. Sensor CKP

Sensor Vakuman atau MAP (Manifold Absolute Pressure)

Sensor ini berfungsi untuk mengetahui tekanan udara masuk dan menerjemahkan beban kendaraan. Contoh tegangan paling tinggi MAP sensor yaitu ketika terjadi tekanan intake manifold paling tinggi ketika kunci kontak pada posisi on tetapi engine atau mesin pada kondisi mati dan juga pada saat katup gas diinjak tiba – tiba atau melakukan akselerasi. Dan sebaliknya tegangan terendah terjadi saat deselerasi atau melakukan perlambatan kecepatan, ketika katup gas menutup tetapi putaran engine masih tinggi.



Gambar 1.4. Sensor MAP

2. Metodologi Penelitian

2.1.Persiapan Engine

- Menyiapkan engine dalam kondisi yang tidak bisa menyala sama sekali, dimana awalnya ditemukan tidak ada percikan api pada businya sehingga tidak bisa terjadi proses pembakaran di ruang bakar, selanjutnya melakukan pengecekan terhadap kabel – kabel yang mengarah ke busi ternyata ada satu kabel busi yang putus sehingga mengganti satu set kabel busi.
- Melakukan penggantian kabel untuk kemudian melakukan pemeriksaan terhadap saklar dari on dan off ternyata saklar tersebut mulai rusak (terkadang tersambung dan terkadang juga tidak tersambung). Setelah pengapian pada busi menyala ternyata ada permasalahan baru mesin tidak bisa di starter setelah melakukan pemeriksaan ternyata pompa bensin tidak menyala, dan akhirnya melakukan wiring pada kabel pompanya kembali sampai ditemukan ternyata ada kabel (-) atau ground yang terlepas .
- Setelah melakukan penggantian kabel tersebut akhirnya mesin tersebut bisa menyala. Ternyata permasalahan tidak selesai sampai di situ ternyata saat akan di scaan menggunakan scantool launch x – 431 ternyata tidak bisa (data tidak ada yang keluar pada saat pembacaan), kemudian melakukan pembacaan menggunakan MIL ternyata belum adanya lampu indikator.
- Selanjutnya membuat lampu indikator dengan membeli lampu dan kabel yang satu di sambungkan dengan output W pada ecu yang satu menuju kabel plus. Setelah lampu terpasang ternyata saat melakukan jumper ternyata data yang ada pada ECU masih tidak bisa keluar.
- Setelah dianalisa ternyata ada kabel pada ECU yang seharusnya disambungkan dengan DLC yaitu kabel TE1,TE2,VF pada pin out ECU. TE1,TE2,VF merupakan kabel yang harus tersambung dengan DLC karena output itulah yang akan mengeluarkan data dari ECU.
- Melakukan pemetan terhadap output TE1,TE2,VF yang menuju DLC kembali melakukan pemeriksaan menggunakan scantool ternyata data dapat keluar (data stream) tetapi data error dari sensor tidak bisa keluar. Selanjutnya mencoba melakukan pembacaan menggunakan jumper, ternyata data juga tidak bisa di keluarkan.
- ECU tersebut ternyata mengalami kerusakan (data error tidak bisa di keluarkan) dan akhirnya dilakukan penggantian ECU. Selanjutnya mencari referensi tentang kesamaan antara sensor – sensor soluna dan corolla. Ternyata sensor – sensor yang ada sama hanya berbeda pada delco kalau di soluna menggunakan 2 sensor pembacaan sedangkan kalau di corolla menggunakan 3 sensor pembacaan sedangkan sensor – sensor yang lain sama.
- Kemudian memperhatikan pin out ECU dan melakukan wiring diagram menyeluruh (mengganti kabel – kabel yang sudah usang) karena ECU yang lama menggunakan konektor 3 sedangkan ECU yang baru menggunakan konektor 2.
- Setelah melakukan penggantian ternyata engine dapat dinyalakan. Selanjutnya mencoba melakukan pembacaan menggunakan scantool dan ternyata data error dapat di keluarkan. Selanjutnya melakukan pembacaan dengancara di jumper ternyata error pada sensor – sensor dapat di keluarkan pada indikator lampu.



2.2.Persiapan Pembacaan

Scantool:

- Pasang dlc / obd 1 dengan kabel dlc / obd 1 dari scanner menggunakan obd 1 (22 pin).
- Klik start
- Pilih information
- Selanjutnya pilih GD scan
- Klik start lagi
- Pilih merek / type dari mobil
- Pilih toyota / lexus software v40.00 all system
- Tunggu sampai resetting smart box , checking smart box, downloading program success
- Pilih toyota 17F or toyota 22F connector
- Pilih engine
- Klik ok
- Untuk melihat data trouble code pilih DLC, untuk melihat live data pilih data list, bila di DLC ada error maka pilih clear DTC's

MIL:

- Mempersiapkan kabel jumper dengan ukuran panjang 5 cm, dengan ujung menggunakan konektor lancip
- Memeriksa terminal TE1 dan E1 pada DLC Toyota Soluna type 22 pin
- Jumper atau menyambungkan terminal TE1 dan E1 pada DLC
- Periksa kedipan pada lampu indikator
- Membaca jumlah kedipan yang terjadi
- Melakukan analisa

2.3.Prosedur Pembacaan Scantool dan MIL

- Menyalakan engine
- Melakukan jumper kabel TE1 dan E1 di DLC
- Mengamati jumlah kedipan lampu MIL (check engine lamp)
- Menganalisa permasalahan yang terjadi
- Memasang scantool pada DLC
- Membaca atau scan permasalahan engine dengan scantool
- Membandingkan permasalahan dari lampu MIL dan permasalahan dari scantool
- Membandingkan RPM, Injection pulse width dan intake manifold pressure dengan RPM 650 , 1500 ,2000

2.4.Mapping Trouble Code Case by Case

DTC No.	Detection item	Trouble Area
12	NE Signal Circuit	Open or short in NE circuit, Distributor, Engine ECU
13	NE Signal Circuit	Open or short in NE circuit, Distributor, Engine ECU
14	Ignition Signal Circuit	Open or short in IGF or IGT circuit from igniter to engine, ecu, Igniter, Engine ECU
22	Water Temp.sensor circuit	Open or short water temp sensor circuit, water temp sensor circuit, Engine ECU
24	Intake air temp.sensor circuit	Open or short intake air temp.sensor circuit, Intake air temp.sensor circuit, Engine ECU
31	Vacuum sensor circuit	Open or short vacuum sensor circuit, Vacuum sensor, Engine Ecu
33	Idle speed control system	Open or short in isc valve circuit, Isc valve, Air intake, Engine Ecu
41	Throttle position sensor system	Open or short in throttle position sensor system, Throttle position sensor, Engine ECU
42	Vehicle speed sensor signal circuit	Open or short in vehicle speed sensor signal circuit Combination position sensor Engine Ecu

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada ECU sebuah kendaraan, maka kondisi case by case dan cara untuk mengatasi kondisi yang terjadi dapat dijelaskan sebagai berikut:

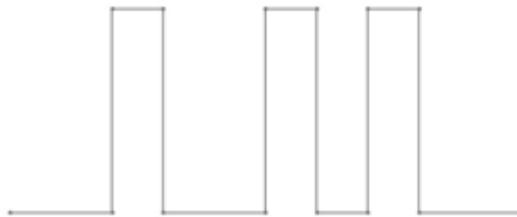
Kode 12: Menjelaskan permasalahan pada area distributor, ada tiga analisa kenapa kode 12 bisa muncul yang pertama adanya soket yang lepas atau sensor NE bermasalah, yang kedua distributor rusak, kemungkinan yang ketiga adanya kerusakan pada ECU. Untuk mengatasinya kondisi ini yaitu: Pertama, memeriksa sambungan kabel atau konektor di ECU maupun pada sensor ada yang soketnya yang longgar atau terlepas. Bila terjadi masalah ganti kabel atau konektor. Kedua, melepas rumah distributor ukur tahanan pada konektor NE + dan NE-. Tahanan yang di toleransi adalah

Tabel 3.1. Toleransi Tahanan NE + dan NE -

	Suhu	Tahanan (Ω)
NE + dan NE -	Dingin ($< 50\text{ }^{\circ}\text{C}$)	370 Ω - 550 Ω
	Panas ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $100\text{ }^{\circ}\text{C}$)	475 Ω - 650 Ω

Bila terjadi permasalahan ganti distributor

Ketiga, bila dari kedua pemeriksaan di atas semua dalam kondisi baik, maka kemungkinan besar terjadi permasalahan pada ECU.



Gambar 3.1. MIL 12

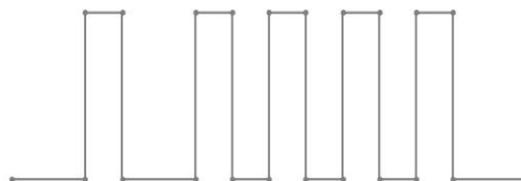
Kode 14: Kode ini terjadi apabila signal IGF tidak ada yang menuju ECU selama 4 kali berturut – turut. Untuk mengatasinya: Pertama, melakukan pemeriksaan sambungan kabel atau konektor di ECU maupun pada sensor ada yang longgar atau terlepas. Bila terjadi kerusakan ganti kabel dan konektor. Kedua, periksa tegangan pada terminal IGF.

Tabel 3.2 Toleransi Tahanan IGF

	Tahanan
IGF	4,5V – 5,5V

Tahanan yang di toleransi 4,5V - 5,5V. bila terjadi kerusakan ganti igniter

Ketiga, bila kedua permasalahan diatas semua tidak ada masalah, maka kemungkinan besar terjadi kerusakan pada ECU.



Gambar 3.2. MIL 14

Kode 22 : Untuk mengatasi kondisi ini langkah yang harus dilakukan: Pertama, periksa apakah kabel atau konektor pada ecu maupun pada sensor ada yang longgar atau terlepas. Bila terjadi kerusakan ganti kabel dan konektor

Kedua, periksa tahanan sensor temperatur air. Tahanan yang di toleransi adalah

Tabel 3.3 Tabel Toleransi Temperatur Air Pendingin

Temperatur air pendingin mesin	Tahanan (Ω)
20°C	2 k Ω - 3 k Ω
80°C	0,2 k Ω - 0,4 k Ω

Bila di luar toleransi berarti sensor tersebut rusak, dan ganti sensor temperatur air.



Gambar 3.2. MIL 22

Kode 31: Permasalahan pada kode 31 terjadi apabila tidak ada sinyal dari sirkuit sensor vacuum ke ECU Pemecahan masalah: Pertama, periksa apakah kabel atau konektor pada ECU maupun pada sensor apa ada yang longgar atau terlepas. bila terjadi kerusakan ganti kabel atau konektor. Kedua, periksa tegangan antara terminal VC dan E2 pada ECU.

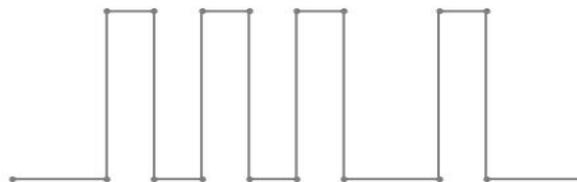
Tabel 3.4. Toleransi tahanan VC dan E2

	Tahanan
VC dan E2	4,5V – 5,5 V

Ketiga, melakukan pemeriksaan tegangan antara terminal PIM dan E2 pada ECU.

Tabel 3.5. Toleransi tahanan PIM dan E2

	Tahanan
PIM dan E2	3,3 V – 3,9 V



Gambar 3.3. MIL 31

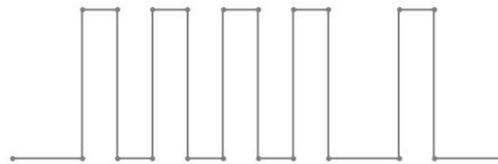
Kode 41: Permasalahn pada kode 41 terjadi apabila tidak adanya signal dari sensor posisi throttle ke ECU. Pertama, periksa apakah kabel atau konektor pada ecu maupun pada sensor apa ada yang longgar atau terlepas.bila terjadi kerusakan ganti kabel atau konektor. Kedua, periksa tahanan pada sensor. Toleransi tahanan :

Tabel 3.6 Toleransi tahanan TPS

Terminal	Throttle valve	Tahanan
1 - 2	-	2,9 k Ω – 5,9 k Ω
2 - 3	Tertutup penuh	0,2 k Ω - 5,7 k Ω
	Terbuka penuh	2,0 k Ω - 10,2 k Ω

Bila tahanan diluar toleransi maka ganti sensor posisi throttle

Ketiga , bila dua permasalahan di atas tidak ada masalah,maka kemungkinan besar terjadi kerusakan pada ECU.



Gambar 3.4. MIL 41

4. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil pengujian dan mapping trouble yang terjadi pada ECU sebuah kendaraan dapat dilakukan diagnostik untuk mengetahui kondisi engine atau sistem kendaraan yang lain untuk mendapatkan kinerja yang optimal dari sebuah kendaraan
- Pembacaan menggunakan scantool dan MIL mempermudah teknisi atau pengguna untuk dapat menyelesaikan pekerjaan perbaikan dengan cepat, dan tanpa harus menguraikan case by case satu persatu sebagaimana permasalahan yang terjadi selama ini.
- Proses pemeriksaan dan penggantian komponen yang bermasalah menjadi porsi yang penting dalam upaya perawatan dan perbaikan kendaraan secara berkala.

5. Daftar Pustaka

1. 89422-16010/8942216010, 'Auto Coolant Water Temperature Sensor For Toyota Soluna/paseo - Buy Auto Coolant Water Temperature Sensor,Auto Water Temperature Sensor,Auto Water Temperature Sensor Product on Alibaba.com. (n.d.). Retrieved June 30, 2015, http://www.alibaba.com/product-detail/89422-16010-8942216010-Auto-Coolant-Water_1959735046.html
2. Andri Kurniawan. (n.d.). Retrieved June 30, 2015, <http://andrikurniawan8.blogspot.com/2013/11/perbedaan-mesin-efi-dengan-karburator.html>
3. CAM SHAFT POSITION SENSOR (SENSOR NOKEN AS) SENSOR MESIN EFI... (n.d.). Retrieved June 30, 2015,<http://www.indonetnetwork.co.id/promekanik/2872949/cam-shaft-position-sensor-sensor-noken-as-sensor-mesin-efi.htm>
4. (n.d.). Retrieved June 30, 2015, <http://www.4crawler.com/4x4/CheapTricks/TPSoluna>
5. OBD2 connector. (n.d.). Retrieved June 30, 2015, from http://www.obdtester.com/obd2_connector
6. SARASWO, A. (2000). PEDOMAN PERBAIKAN TOYOTA SOLUNA. SOLO: ARIS JOKO SARASWO.
7. Toyota Engines - Auto Repair Codes. (n.d.). Retrieved June 30, 2015, from <http://codes.rennacs.com/plugins/ToyotaEFI/18.png>
8. Which OBD interface is this? OBD1 or OBD2? (n.d.). Retrieved June 30, 2015, <http://www.bimmerforums.com/forum/showthread.php?1915769-Which-OBD-interface-is-this-OBD1-or-OB D2>