

NAMA KURSUS	TEKNOLOGI AUTOMOTIF TAHAP 3	
TAJUK MODUL	M03 - DIAGNOSTIK SISTEM ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK KENDERAAN	
TAJUK SUB MODUL	03.04 - DIAGNOSIS <i>IGNITION</i> SYSTEM	
OBJEKTIF PENGETAHUAN	Mendiagnosis komponen pendawaian elektrik enjin menggunakan alat imbas dan servis manual supaya kod pincang tugas boleh dikenal pasti.	
KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka: 1 Drp 13

TAJUK: T5.SISTEM PENYALAAAN (*IGNITION* SYSTEM)

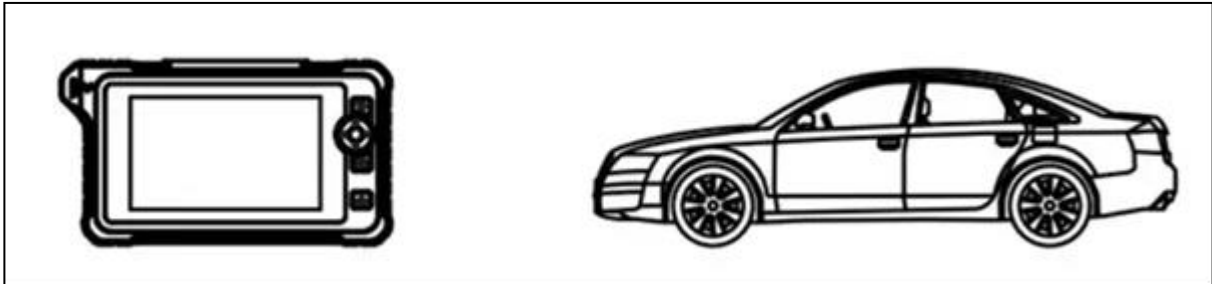
TUJUAN:

Kertas Penerangan ini bertujuan untuk memberi kefahaman dan pengetahuan Sistem Elektrik & Elektronik *diagnostik* adalah skop kecekapan untuk memulihkan sistem elektrik dan elektronik, yang mana menghasilkan elektrik dan menyampaikan tenaga elektrik dari sumber-sumber kepada komponen. Kepentingan unit kecekapan ini ialah orang yang boleh melakukan kerja diagnostik sistem elektrik & elektronik kenderaan untuk mengesan masalah elektrik & elektronik yang rosak pada kenderaan.

PENERANGAN :

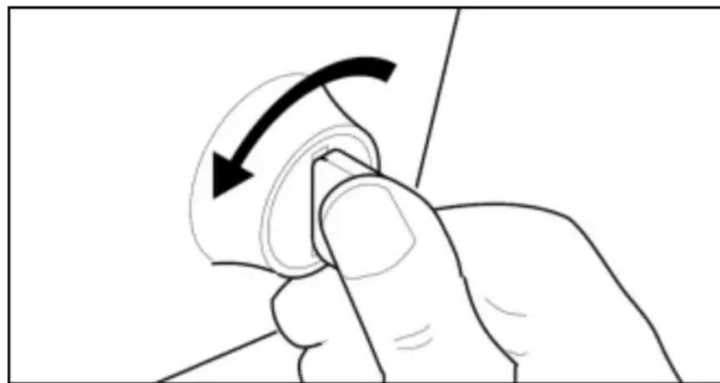
Penggunaan alatan yang betul adalah amat penting untuk memastikan kualiti kerja yang dilakukan memenuhi standard keperluan yang telah ditetapkan oleh pembuat kenderaan. Alatan scan tools digunakan untuk memudahkan mengesan kerosakan yang terdapat di dalam Pengurusan Sistem Elektrik Dan Elektronik Kenderaan. Setiap kenderaan yang dilengkapi dengan Sistem Elektrik Dan Elektronik mempunyai soket penyambungan OBD yang ditempatkan di bahagian tertentu pada kenderaan.

1. MENERANGKAN FUNGSI DAN PROSEDUR OPERASI ALAT IMBAS/SCAN TOOLS



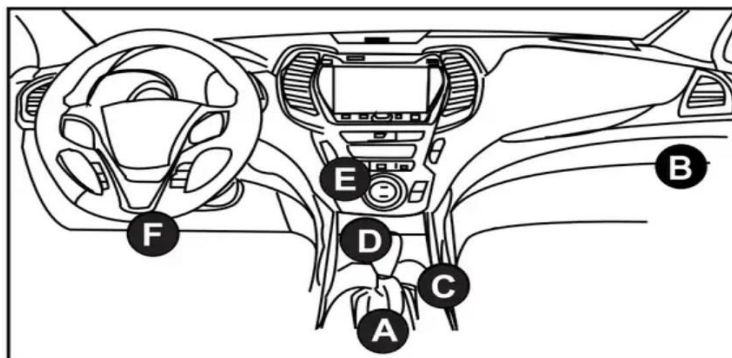
RAJAH 1 : MENUNJUKAN HUBUNGAN ANTARA ALAT IMBAS DAN KENDERAAN

- 1.1 Pastikan bateri kenderaan voltage julat ialah 11.14 Volt dan pencucuhan dimatikan.



RAJAH 2 : PASTIKAN KUNCI DALAM KEADAAN ON

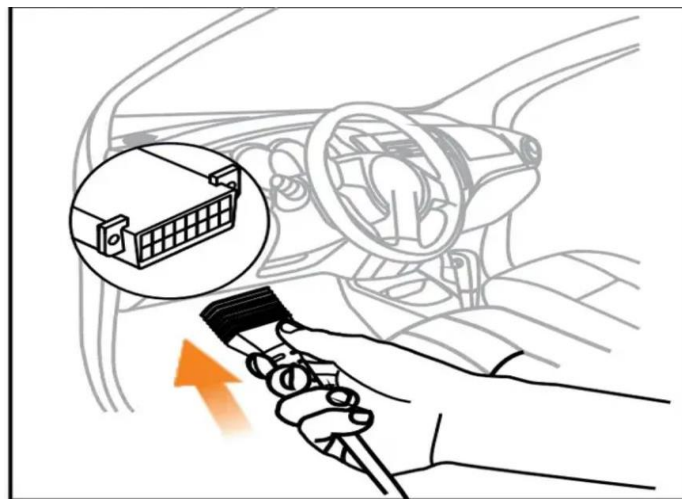
- 1.2 Cari port DLC (Penyambung Pautan Data) kenderaan: DLC biasanya terletak 12 inci dari tengah panel instrumen, di bawah atau di sekeliling bahagian pemandu atau dalam kebanyakan kenderaan. Untuk sesetengah kenderaan dengan reka bentuk khas, DLC mungkin berbeza-beza. Rujuk rajah berikut untuk kemungkinan lokasi DLC. Jika DLC tidak dapat ditemui, rujuk manual servis kenderaan untuk lokasi.



RAJAH 3 : KEDUDUKAN DLC/OBD KENDERAAN

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 3 Drp 13
-------------	----------------------------	------------------------------

- A. Opel, Volkswagen, Audi
 - B. Honda
 - C. Volkswagen
 - D. Opel, Volkswagen, Citroen
 - E. Changan
 - F. Hyundai, Daewoo, Kia, Honda, Toyota, Nissan, Mitsubishi, Renault, Opel, BMW, Mercedes-Benz, Mazda, Volkswagen, Audi, GM, Chrysler, Peugeot, Regal, Beijing Jeep, Citroen, dan
- 1.3 Sambungkan satu hujung kabel diagnostik ke penyambung diagnostik DB15 alat dan hujung satu lagi ke port DLC (Data Connector kenderaan)



RAJAH 4 KEDUDUKAN OBD DIPASANG

- 1.4 Prosedure pemasangan pada kenderaan
- 1.4.1 Hidupkan penyalan. JANGAN hidupkan enjin.
 - 1.4.2 Kini diagnosis kenderaan sudah sedia. Pilih salah satu kaedah diagnosis yang diingini (Diagnosa Manual Pengesan Pintar) untuk memulakan sesi diagnostik.

Catatan: DEMO ialah program yang disyorkan untuk pengguna baharu membiasakan diri dengan prosedur diagnostik.

2. SISTEM PENYALAN ENJIN KENDERAAN

2.1 Fungsi Sistem Penyalan Enjin

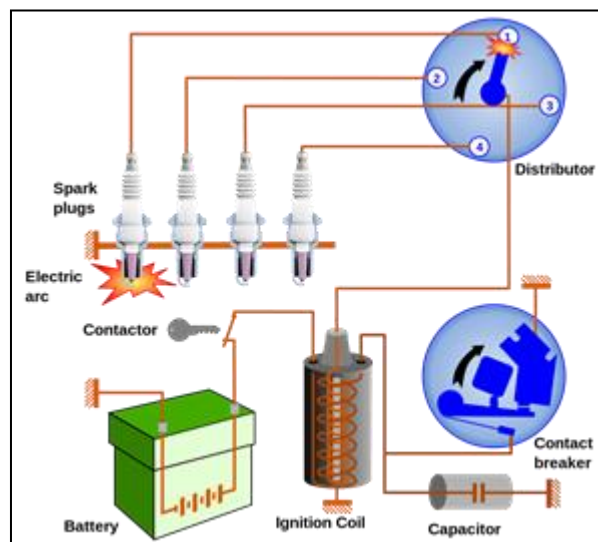
Sistem penyalan membekalkan pusuan voltan tinggi sehingga 30 000 volt ke palam pencucuh untuk menghasikan percikan bunga api. Percikan bunga api tersebut untuk memulakan pembakaran didalam selinder enjin . Tiap-tiap percikan bunga api akan dimasa kan mengikut aturan ditetapkan oleh pengeluaran enjin.

2.2 Asas komponen sistem penyalan enjin. Terdapat 2 jenis *system* penyalan yang biasa digunakan pada kenderaan masa kini:-

- i) jenis konvensional
- ii) jenis *electronic*
 - *distributor*
 - *distributorless*

2.2.1 Jenis konvensional ignition system

Komponen *system* penyalan terdiri dari *ignition switch*, *ballast resistor*, *ignition coil*, *condensor*, *contact point*, *distributor*, *hightension cable* dan *spark plug*.



RAJAH 5 : KOVENSIONAL IGNITION SYSTEM

2.2.2 Sistem ini merupakan sistem lazim yang mengawal proses penyalan melalui sentuhan pemutus mekanikal. Sistem ini juga dikenali sebagai *system* penyalan gegelung. Ia terdiri dari *bateri* (sebagai sumber tenaga), *ignition switch*, *ignition coil*, *ballast resistor*, *distributor*, *contact breaker point* dan *high tension cable*.

2.2.3 Apabila suis penyalan disambungkan arus utama akan mengalir melalui litar utama dan medan magnet wujud digelung utama. Arus mengalir melalui *contact breaker point* apabila titik rapat kebumi sementara kodensor dicas.

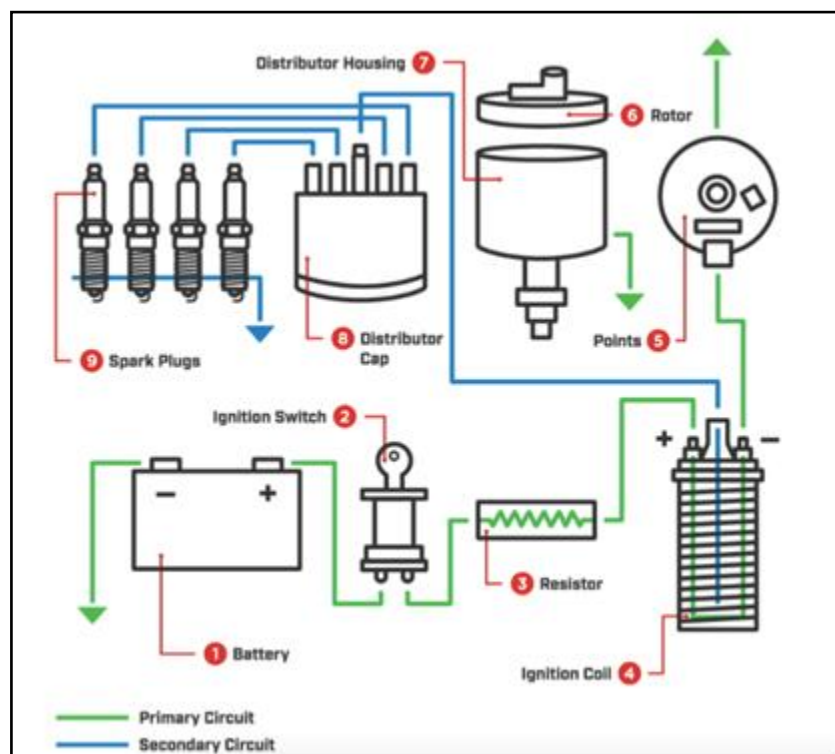
2.2.4 Apabila *contact breaker point* terbuka medan *magnet* pada litar utama runtuh dan mengarah litar pendua menghasilkan voltan tinggi antara 18-20 kv. Pada masa yang sama kondensor mengnyahcas dan menolak keluar arus terkumpul. Voltan tinggi yang terhasil dan dihantar ke *spark plug* melalui rotor di *distributor* mengikut aturan pembakaran.

2.2.5 Operasi litar *primary*

Komponen litar *primary* terdiri dari *ignition switch*, bateri, *ballast resistor*, *ignition coil* Kodensor dan *contact breaker point*. Bermula arus dari bateri ke *ignition switch* dan apabila litar disambungkan bermula lah proses litar *primary*.

2.2.6 Operasi litar *Secondry*

Komponen litar *secondry* terdiri dari *ignition coil* , *high tention cable*, *distributor cap* rotor arm. Apabila litar *primary* sudah lengkap voltan tinggi yang dikeluarkan oleh *Ignition coil* akan dihantar melalui *rotor arm* dan diagihkan ke *distributor cap*. manakala *High tention cable* dari *distributor cap* akan menghantar voltan tinggi ke *spark plug* mengikut aturan pemaasan yang ditetapkan.



RAJAH 6 : LITAR DISTRIBUTOR KONVENSIONAL

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 6 Drp 13
-------------	----------------------------	------------------------------

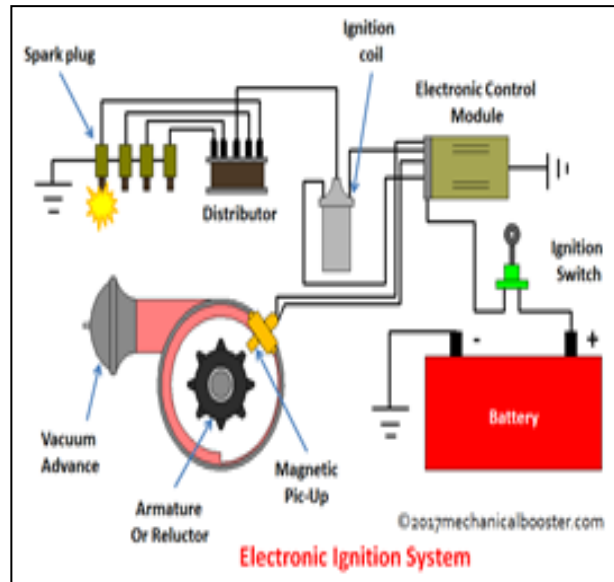
2.2.7 Jenis *Electronic ignition system*

Sistem pencucuhan elektronik ialah alternatif moden dan lebih cekap kepada sistem pencucuhan mekanikal tradisional dalam enjin pembakaran dalaman, seperti yang terdapat dalam kereta. Ia direka untuk menyalakan campuran udara-bahan api dalam silinder enjin pada masa yang sesuai, memastikan pembakaran yang cekap dan prestasi enjin yang optimum. Sistem pencucuhan elektronik sebahagian besarnya telah menggantikan sistem mekanikal yang lebih lama kerana kebolehpercayaan, ketepatan dan kawalan yang lebih baik.

2.2.8 Komponen dan ciri utama sistem penyalan elektronik termasuk:

- Modul Kawalan Elektronik (*Electronic Control Module* (ECM): ECM, juga dikenali sebagai Modul Kawalan Enjin atau Unit Kawalan Enjin (ECU), ialah otak sistem pencucuhan elektronik. Ia memproses data daripada pelbagai penderia dan mengawal pemasan pencucuhan dan parameter enjin lain. Ia menggunakan maklumat ini untuk menentukan masa optimum untuk nyalaan palam pencucuh.
- *Crankshaft Position Sensor (CPS)*: CPS mengukur kedudukan dan kelajuan aci engkol enjin. Data ini penting untuk ECM menentukan masa optimum untuk pencucuhan percikan.
- *Camshaft Position Sensor (CMP)*: Dalam sesetengah sistem, CMP digunakan untuk menentukan kedudukan aci sesondol dan seterusnya memperhalusi pemasan pencucuhan.
- *Ignition Coil*: Sistem pencucuhan elektronik menggunakan gegelung pencucuhan untuk menjana percikan voltan tinggi. ECM mencetuskan gegelung untuk menghasilkan percikan pada saat yang tepat.
- *Spark Plugs*: Palam pencucuh menerima percikan voltan tinggi yang dihasilkan oleh gegelung pencucuh dan menyalakan campuran bahan api udara dalam silinder enjin.

- *Distributor*: Beberapa sistem penyalaan elektronik lama menggunakan pengedar untuk mengedarkan percikan voltan tinggi ke setiap palam pencucuh. Sistem yang lebih moden sering menggunakan sistem pencucuhan tanpa pengedar (DIS) atau sistem *coil-on-plug* (COP), yang menghapuskan keperluan untuk pengedar.



RAJAH 7 : ELECTRONIC IGNITION SYSTEM (DISTRIBUTOR)

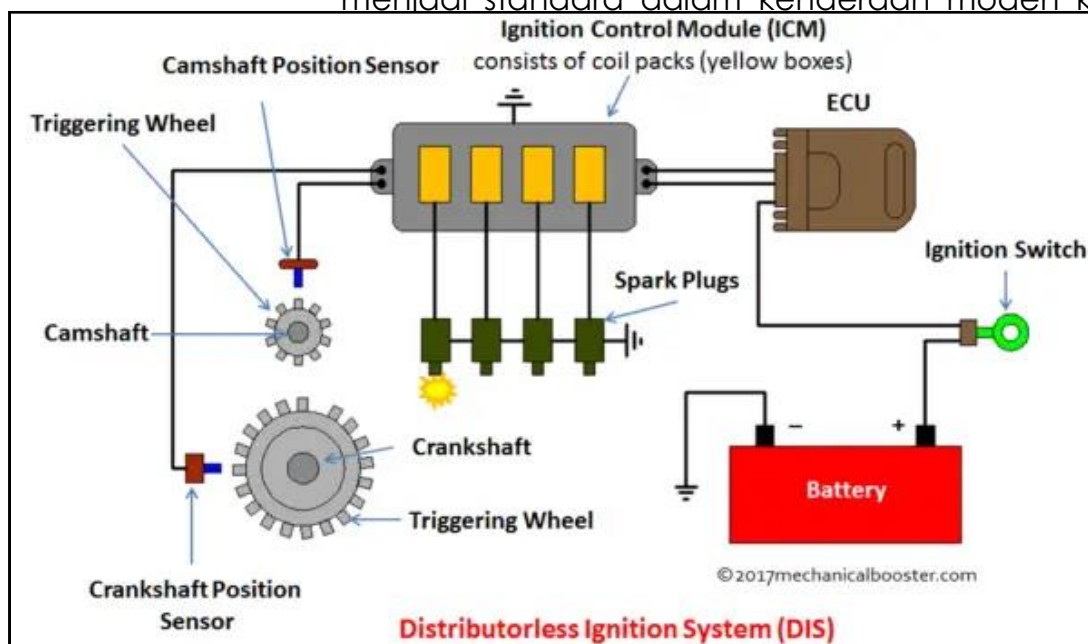
2.2.9 Sistem pencucuhan tanpa pengedar (*distributorless ignition system*)

seperti namanya, menghapuskan keperluan untuk *distributor*. Sebaliknya, ia menggunakan pek gegelung individu atau sistem *coil-on-plug* (COP) untuk menghantar elektrik voltan tinggi terus ke setiap palam pencucuh. Reka bentuk ini menawarkan beberapa kelebihan:

- Kebolehpercayaan yang dipertingkatkan: distributor boleh haus dan memerlukan penyelenggaraan, tetapi *distributorless ignition system* mempunyai lebih sedikit bahagian bergerak dan secara amnya lebih dipercayai.
- Masa pencucuhan yang dipertingkatkan: Sistem DIS (*distributorless ignition system*) boleh memberikan kawalan yang lebih tepat ke atas pemasakan pencucuhan, yang boleh meningkatkan prestasi enjin dan kecekapan bahan api.

- Pembakaran yang lebih baik: Dengan memberikan percikan yang lebih konsisten kepada setiap silinder, DIS (*distributorless ignition system*) boleh membawa kepada pembakaran yang lebih lengkap dan cekap, mengurangkan pelepasan dan meningkatkan prestasi enjin keseluruhan.
- Diagnostik yang lebih mudah: Banyak sistem DIS (*distributorless ignition system*) dilengkapi dengan penderia yang boleh mengesan masalah pencucuhan dengan lebih mudah, menjadikannya lebih mudah untuk mendiagnosis dan memperbaiki isu.

2.2.10 Secara keseluruhannya, *distributorless ignition system* telah menjadi standard dalam kenderaan moden kerana faedah



RAJAH 8 : DISTRIBUTORLESS SYSTEM

2.2.11 Komponen sistem penyalan ini adalah sama dengan sistem penyalan elektronik, namun pada skim ini mungkin tiada pengedar, komponen yang digunakan ialah:-

- Bateri
Bateri digunakan kerana kediaman tenaga DIS sama seperti skema pencucuhan digital.
- Suis Pencucuhan (*Ignition Switch*)
Ia mengawal HIDUP dan MATI sistem pencucuhan, sebagai tambahan kepada skim pencucuhan elektronik (*electronic ignition scheme*).
- Gegelung pencucuhan (*Ignition coil*) dan Modul Kawalan Pencucuhan (*Ignition Control Module*)
- Satu set lengkap *Ignition coil* dan modul digunakan dalam *Distributorless ignition scheme* untuk mencipta skema yang bersih dan kurang kompleks.
- *Ignition coil*: Tidak seperti sistem pencucuhan elektronik yang menggunakan gegelung pencucuh tunggal untuk membekalkan voltan yang berlebihan, DIS menggunakan kuantiti *Ignition coil*, iaitu setiap gegelung yang konsisten dengan palam pencucuh, yang menjana voltan berlebihan untuk setiap palam pencucuh secara berasingan.



RAJAH 9 : IGNITION COIL

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 10 Drp 13
-------------	----------------------------	-------------------------------

- *Ignition Control Module (ICM)* atau *electronic ignition system* : latihan terprogram yang diberikan kepada set cip adalah bertanggungjawab untuk persekitaran HIDUP atau MATI bagi panel gegelung nombor satu.
- Peranti Pencetus Magnet (*Magnetic Triggering Devices*) Ini adalah sistem yang digunakan untuk mengawal pemaasan palam pencucuh melalui cara mengesan lokasi kedua-dua aci engkol (*crankshaft*) dan aci sesondol (*camshaft*), peranti pencetus magnet bersama dengan roda pencetus enamel (*enamel triggering wheel*) dan penderia (*sensor*), instrumen pencetus magnet yang digunakan dalam Distributorless sistem penyalaan.
- Peranti Pencetus *Camshaft* (*Camshaft Triggering Device*): *Camshaft* dipasang dan digunakan untuk pemantauan pemaasan injap.
- Peranti Pencetus *Crankshaft* (*Crankshaft Triggering Device*): dipasang pada *crankshaft* untuk mengesan lokasi atau lejang ombok.
- Palam Pencucuh (*Spark Plug*) Ia digunakan dalam silinder untuk menyediakan percikan api.

2.3 mengesan kerosakan dalam penderia sistem pencucuhan biasanya melibatkan mendiagnosis prestasi penderia dan menyemak isu. Berikut ialah langkah umum untuk mengesan kerosakan pada penderia sistem pencucuhan:-

2.3.1 Semak Kod Masalah Diagnostik (DTC):

Gunakan pengimbas OBD-II untuk mendapatkan semula sebarang kod masalah diagnostik yang berkaitan dengan sistem pencucuhan atau sensor khusus yang berkenaan.

2.3.2 Pemeriksaan visual:

Periksa penderia dan pendawaiannya untuk sebarang kerosakan yang boleh dilihat, seperti wayar terkoyak, sambungan longgar atau kerosakan fizikal pada penderia.

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 11 Drp 13
-------------	----------------------------	-------------------------------

2.3.3 Menguji Sensor:

Bergantung pada jenis penderia, terdapat kaedah yang berbeza untuk menguji fungsinya:

- *Crankshaft Position Sensor*: menggunakan *multimeter digital* untuk memeriksa rintangan atau keluaran voltan apabila enjin dihidupkan. Bandingkan bacaan dengan spesifikasi yang disediakan dalam manual servis.
- *Camshaft Position Sensor*: Menguji dengan cara yang sama seperti penderia kedudukan aci engkol, mengikut spesifikasi pengeluar.
- *Knock Sensor*: Boleh mengetik perlahan pada blok enjin berdekatan dengan sensor semasa enjin hidup. Jika sensor berfungsi dengan betul, sepatutnya melihat perubahan dalam prestasi enjin, dan perubahan ini boleh diperhatikan pada alat diagnostik.
- *Ignition Coil*: Menggunakan ohmmeter untuk memeriksa rintangan gegelung. Bandingkan bacaan dengan spesifikasi pengeluar.

2.3.4 Pengesahan Isyarat:

Sesetengah penderia, seperti penderia kedudukan aci engkol atau camshaft, menghasilkan corak bentuk gelombang tertentu. Boleh menggunakan osiloskop untuk mengesahkan sama ada penderia menjana bentuk gelombang yang dijangkakan semasa enjin dihidupkan atau dihidupkan.

2.3.5 Pemeriksaan Pendawaian dan Penyambung:

Periksa *wiring harness* dan penyambung yang berkaitan dengan penderia. Pastikan tiada sambungan yang longgar, kakisan atau wayar putus.

2.3.6 Penggantian Sensor:

Jika ujian mendedahkan bahawa penderia tidak sesuai dengan spesifikasi atau rosak, pertimbangkan untuk menggantikannya dengan yang baharu.

2.3.7 Membersihkan DTC:

Selepas menggantikan penderia atau membuat pembaikan yang diperlukan, gunakan pengimbas OBD-II untuk mengosongkan sebarang kod masalah diagnostik. Ini akan menetapkan semula lampu enjin semak.

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 12 Drp 13
-------------	----------------------------	-------------------------------

2.3.8 Pandu Uji:

Selepas menangani isu itu, bawa kenderaan untuk pandu uji untuk memastikan masalah itu telah diselesaikan.

Adalah penting untuk merujuk manual pembaikan khusus untuk pembuatan dan model kenderaan kerana ujian dan spesifikasi mungkin berbeza-beza.

3. PROSEDUR PENGANTIAN KOMPONEN SISTEM PENYALAN YANG ROSAK

Prosedur untuk menggantikan komponen sistem pencucuhan yang rosak akan bergantung pada komponen yang perlu diganti, seperti *Spark plug*, *Ignition coil*, atau *sensor*. Berikut adalah prosedur umum untuk menggantikan komponen sistem pencucuhan:

3.1 Inventori awal:

Pastikan kenderaan berada dalam keadaan selamat untuk menjalankan kerja penyalaan. Matikan enjin dan keluarkan kunci dari penyalaan.

3.2 Kenalpasti Komponen Rosak:

Gunakan alat pemantauan (pengimbas OBD-II) atau lakukan ujian manual untuk mengenal pasti komponen sistem pencucuhan yang rosak. Baca kod ralat jika ada.

3.3 Matikan Bateri:

Putuskan sambungan bekalan kuasa dengan memutuskan sambungan terminal negatif bateri. Ini menghalang kejutan elektrik dan memastikan keselamatan semasa bekerja.

3.4 Akses Komponen Yang Perlu Diganti:

menentukan di mana komponen yang perlu diganti berada. Ia mungkin di bawah penutup enjin atau di dalam ruang pencucuhan. Buka akses kepada komponen.

3.5 Keluarkan Komponen Lama:

Gantikan komponen lama dengan yang baru. Cara mengalih keluar komponen lama akan berbeza mengikut jenis komponen. Sebagai contoh:

- Untuk *spark plug*, gunakan soket palam pencucuh untuk mengeluarkannya.
- Untuk gegelung pencucuhan, keluarkan kabel penyambung dan skru yang menahan gegelung.
- Untuk sensor pencucuhan, keluarkan kabel penyambung dan skru penahan.

KOD RUJUKAN	GM/KPT/TAF0201/M03/HP(5/5)	Muka Surat / Page : 13 Drp 13
--------------------	-----------------------------------	-------------------------------

- 3.6 Pasangkan Komponen Baharu:
Pasang komponen baharu mengikut arahan pengilang dan pastikan ia dipasang dengan betul.
- 3.7 Blok Terbalik Komponen Lain:
Jika perlu mengalih keluar bahagian lain untuk mendapatkan akses kepada komponen yang rosak, pasang semula dengan betul.
- 3.8 Sambung semula Bateri:
Sambung semula terminal negatif bateri dan pastikan ia selamat.
- 3.9 Ujian Kenderaan:
Sebelum menutup semuanya, uji kenderaan untuk memastikan masalah permulaan telah diselesaikan. Jika menggunakan alat imbasan, pastikan tiada kod ralat baharu muncul.
- 3.10 Kemas kini Nota Perkhidmatan:
Rekodkan penggantian komponen dalam rekod servis kenderaan.

RUJUKAN:

1. **AUTOMOTIVE ENCYCLOPEDIA BY THE GOODHEART-WILLCOX.CO, 1983**
2. **FUNDAMENTALS OF THE AUTOMOBILE BY TOYOTA, 1977**
3. **AUTOMOTIVE SERVICE BASICS THIRD EDITION BY JOHN REMLING, 1997**
4. **TEKNOLOGI AUTOMOTIF BY BAHAMAN RAJULI, 1989**