

BAB IV

SISTEM PENGAPIAN (*IGNITION SYSTEM*)

1. Dasar

Pada motor bakar yang menggunakan bahan bakar bensin, yang masuk keruang bahan bakar adalah gas campuran udara dan bensin, sedangkan untuk pembakarannya memerlukan api yang dipercikan oleh *spark plug*.

Ignition system yang digunakan pada motor bahan bakar bensin secara dasar adalah menggunakan *electrical ignition system* yang terdiri dari :

- a. *Baterei Ignition System*
- b. *Magneto Ignition System*
- c. Sistem pengapian transistor

Baterai Ignition System

Magneto Ignition System

2. Prinsip Dasar Terjadinya Induksi Tegangan Tinggi

a. Self Induction

Bila sebuah penghantar berbentuk kumparan kemudian ditengahnya diberi inti yang terbuat dari bahan baja bila dialiri arus listrik akan terjadi medan magnet, dengan arah garis gaya magnet seperti terlihat pada gambar. Kekuatan medan magnet yang terjadi tergantung dari besarnya arus listrik yang mengalir melalui kumparan dan banyaknya jumlah kumparan. Kemudian bila aliran listrik diputus, aliran arus listrik pada kumparan akan segera putus/hilang, tetapi garis gaya magnet cenderung masih meneruskan aliran arus listrik pada kumparan, kejadian inilah yang disebut kumparan terinduksi sendiri (*self Induction*)

b. Mutual Induction

Sebuah inti baja yang dililit oleh penghantar seperti terjadi pada gambar dibawah :

Kumparan pertama (*primary*) dihubungkan kesumber listrik dan kumparan kedua (*secondary*) dihubungkan ke alat ukur. Bila arus listrik mengalir pada kumparan *primary* maka akan terjadi medan magnet yang juga akan mempengaruhi kumparan *secondary*. Bila aliran arus listrik yang mengalir pada kumparan *primary* diputus maka akan menimbulkan induksi pada kumparan *primary* maupun *secondary*. Besarnya tegangan induksi pada kumparan *secondary* dapat diketahui bila diketahui jumlah kumparan *primary*, jumlah kumparan *secondary* dan besarnya tegangan induksi pada kumparan *secondary*.

3. Baterai

Uraian tentang baterai telah dijelaskan pada bab II.

4. Ignition Coil

Fungsi *ignition coil* adalah untuk membangkitkan induksi tegangan tinggi yang kemudian disalurkan ke busi. Tegangan induksi yang dibangkitkan berkisar 15.000 – 30.000 kVolt. Bagian-bagian utama dari *ignition coil* adalah kumparan *primary*, kumparan *secondary* dan cairan pendingin.

Ignition coil yang umum kita kenal dan banyak dipakai dikendaraan standar, jumlah kumparan *primary* berkisar 300 – 400 lilitan dan jumlah kumparan *secondary* berkisar 15.000 – 20.000 lilitan. Kumparan *secondary* digulung pada inti yang terbuat

dari baja murni dan kumparan *primary* digulung dibagian luar kumparan *secondary*, diantara kedua jenis kumparan tersebut dipasangkan isolasi kertas.

Jenis-jenis *ignition coil* :

- *Ignition coil standard* : - Tanpa resistor
 - Dengan resistor diluar
 - Dengan resistor didalam
- *Ignition coil khusus* : - GT Coil
 - Igniter Coil

5. Distributor

Terdapat tiga bagian utama pada distributor yaitu :

- *Distributor Unit* : Rotor dan tutup distributor berfungsi untuk menyalurkan induksi tegangan tinggi dan *ignition coil* ke busi sesuai dengan urutan pengapian.
- *Contact Breaker Unit* : Berfungsi untuk menghubungkan/memutuskan aliran arus listrik yang mengalir kumparan *primary*.
- *Timing Spark Advancer* : Berfungsi untuk memajukan saat pengapian sesuai dengan putaran/beban motor.

6. Kondensor

Kondensor berfungsi untuk mengurangi seminimal mungkin percikan api yang terjadi pada kontak platina dan untuk mempercepat pemutusan arus listrik yang mengalir pada kumparan primary.

7. *Timing Spark Advance*

Suatu rangkaian yang berfungsi untuk memajukan saat terjadinya pengapian pada busi agar dihasilkan pembakaran yang sempurna sesuai dengan putaran/beban motor. Ada dua sistim pemajuan yaitu *Governor Advancer* yang bekerja berdasarkan putaran motor dan *Vaccum Advancer* yang bekerja berdasarkan kevacuman motor.

Konstruksi dan bekerjanya *Governor Advancer*

Bila putaran motor semakin bertambah, gaya sentrifugal yang terjadi pada *flyweight* semakin besar, *flyweight* cenderung bergerak keluar mengalahkan tenaga spring menyebabkan non distributor shaft ikut bergeser sehingga pembukaan kontak platina bisa terjadi lebih cepat.

Konstruksi dan bekerjanya *Vaccum Advancer* :

Bila motor berputar, kevacuuman yang terjadi semakin bertambah mampu menarik diaphragm pada actuator. Diaphragm dihubungkan dengan *breaker plate* dengan tuas, *breaker plate* bergerak berlawanan dengan arah putaran distributor shaft sehingga bila *vaccum advancer* bekerja pembukaan kontak platina bisa terjadi lebih awal. Pemajuan saat pengapian ini pada dasarnya adalah mempercepat saat membukanya kontak platina

8. Spark Plug (Busi)

Pada sistem pengapian busi berfungsi untuk meloncatkan listrik tegangan tinggi agar bisa menimbulkan percikan api sehingga mampu membakar campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar.

Pada saat terjadi aliran listrik tegangan tinggi pada busi, busi menerima panas sangat tinggi ($\pm 2000^{\circ}$ C), untuk itu busi dibuat harus tahan terhadap panas yang

ditimbulkan oleh aliran listrik maupun panas dari pembakaran dan juga getaran yang terjadi.

Konstruksi Busi :

Jenis Busi :

Busi bisa digolongkan dalam tingkat panas busi, busi dingin, busi sedang dan busi panas.

Pengertian tingkat panas busi adalah kemampuan busi dalam menerima panas dan kemampuan melepaskan panas yang diterimanya.

Busi dingin pada umumnya digunakan didaerah panas dan untuk motor putaran tinggi dan busi panas pada umumnya digunakan di daerah dingin.

Radiasi panas pada busi :

9. *Cam Closing Angle (DWELL Angle);*

Cam closing angle (DWELL Angle) adalah sudut yang dibentuk saat kontak platina mulai menutup sampai saat kontak platina mulai membuka.

Bila dwell angle rendah (kecil) berarti kerenggangan kontak platina terlalu besar, dan bila dwell angle tinggi (besar) berarti kerenggangan kontak platina terlalu rapat.

10. Hal-hal yang mempengaruhi besar/kecil \nya tegangan induksi

- a. Pengaruh pembentukan magnet pada kumparan primary sangat dipengaruhi oleh banyaknya gulungan, harga resistansi gulungan dan lamanya kontak platina menutup.
- b. Pengaruh kecepatan arus listrik pada kumparan primary, kecepatan arus listrik sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai resistansi gulungan primary.
- c. Pengaruh kecepatan pemutusan arus listrik pada gulungan primary, semakin sering (cepat) terjadinya pemutusan arus listrik pada gulungan primary, semakin besar induksi tegangan yang terjadi, untuk itu diperlukan tambahan sebuah kondensator.
- d. Pengaruh besar/kecilnya dwell angle, bila dwell angle besar, arus listrik yang mengalir pada gulungan primary lebih besar dan lebih lama, yang dapat menimbulkan panas yang berlebihan pada gulungan primary, menyebabkan turunnya kuat medan magnet yang terbentuk. Sebaliknya bila dwell angle kecil, waktu menutupnya kontak platina lebih singkat, akibatnya arus listrik yang mengalir kecil sehingga tegangan induksi yang dihasilkan rendah.
- e. Pengaturan putaran tinggi terhadap pembentukan tegangan tinggi, bila putaran semakin tinggi maka saat kontak platina menutup juga semakin cepat (singkat), hal ini menyebabkan arus listrik yang mengalir pada gulungan primary berkurang sehingga induksi tegangan yang dihasilkan juga menurun.

11. Hal Yang Harus Diperhatikan Untuk Mendapatkan Induksi Tegangan Tinggi

- Gunakan ignition coil yang sesuai
- Gunakan kondensator dengan kapasitas yang sesuai
- Stel dwell angle sesuai dengan spesifikasi
- Stel celah busi sesuai dengan spesifikasi
- Gunakan platina yang sesuai (baik)
- Gunakan kabel tegangan tinggi yang sesuai

12. Full Transistor Ignition

Pada sistem pengapian ini tidak lagi menggunakan platina dan kondensator, digantikan dengan tiga komponen utama yaitu rotor signal, pick up coil dan igniter.

a. signal generator

Bila signal rotor berputar, gambar A terjadi pembangkitan tegangan listrik positif, dan akan menjadi nol bila putaran rotor signal seperti pada gambar B dan akan berlanjut seperti gambar C akan terjadi pembangkitan tegangan listrik

13. Contoh Rangkaian Ignition System Dengan Platina Dan Condensor

14. Contoh Rangkaian Ignition System Dengan Full Transistorized