
ANALISA HUBUNGAN CELAH PLATINA DENGAN TEGANGAN INDUKSI YANG TIMBUL UNTUK PENGAPIAN MOBIL

Mustaqim dan Slamet Mulyanto
Universitas Pancasakti Tegal
Jl. Halmahera Km 1 Kota Tegal
E-mail: mustaqim_ups@gmail.com

Abstrak

Penelitian tentang besar tegangan induksi tegangan tinggi pada sistem pengapian konvensional pada mobil telah dilakukan. Sistem pengapian adalah salah satu sistem listrik pada motor bensin yang berfungsi untuk membuat percikan di busi. Hal ini digunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara pada langkah terakhir dari tahap kompresi. Hal ini juga sebagai tahap awal proses produksi listrik pada motor. Pada penelitian ini digunakan mobil toyota kijang 5 K. Penelitian dilakukan untuk mencari hubungan antara besar celah platina dengan besar tegangan induksi yang dapat ditimbulkan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif.

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa hasil tentang hubungan celah platina dengan tegangan induksi yang timbul untuk pengapian mobil. Dimana untuk semua celah platina yang diuji dari ukuran 0,1 mm sampai dengan 1 mm, tegangan induksi meningkat mencapai optimum pada celah antara 0,4 mm dan 0,5 mm, percikan bunga api berwarna biru besar dan arus kumparan primer yaitu 2,80 amper, sedangkan tegangan yang timbul dari koil minimum (V_a) = 25564 volt dan optimum antara 34000 volt sampai 35000 volt.

Kata kunci : internal combustion engine, spark plug

PENDAHULUAN

Sistem pengapian (*ignition system*) adalah salah satu system kelistrikan pada motor bensin yang berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api pada busi percikan bunga api pada busi ini di gunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang ada didalam silinder. Percikan api busi terjadi pada akhir langkah kompresi, dan ini merupakan awal dari proses langkah usaha pada motor.

Sistem pengapian terdiri dari beberapa komponen, antara lain : catu daya, switch, koil (delco), distributor dan kelengkapannya, kabel tegangan tinggi dan busi. Catu daya berfungsi sebagai sumber arus system, distributor berfungsi untuk membagi tegangan tinggi yang dihasilkan koil ke tiap-tiap busi. Di dalam distributor terdapat platina atau contact poin yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus pada kumparan primer, kabel tegangan tinggi berfungsi untuk meneruskan tegangan tinggi dari koil ke distributor dan ke busi system pengapian. Dalam aplikasinya kita perlu mengetahui berapa jarak celah platina yang optimal yang dapat di gunakan pada mobil untuk mendapatkan bunga api yang besar sehingga didapat pembakaran yang lebih sempurna.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian hubungan celah platina dengan api pembakaran (tegangan induksi) pada sistem pengapian konvensional untuk memberikan informasi yang memuaskan pada pembaca/ pengguna mobil dengan sistem pengapian konvensional.

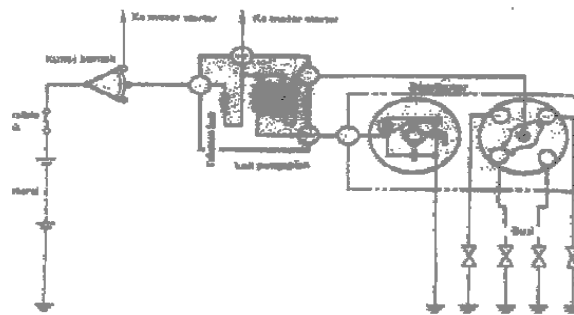
Penelitian dilakukan dengan bervariasi celah platina distributor pada mobil yaitu sebesar 0,10 mm sampai 1 mm dengan interval 0,5 mm.

LANDASAN TEORI

Sistem Pengapian Konvensional

Pada waktu start poros cam dan rotor diputar dengan putaran motor starter. Jika switch penyalaan dalam keadaan *on* dan *contact point* tertutup, maka arus listrik mengalir dari baterai ke kumparan primer coil, breaker point, kemudian ke masa (ground). Arus yang mengalir ke coil membangkitkan suatu medan magnet pada inti besi dari coil.

Komponen-komponen penyusun sistem pengapian konvensional adalah :



Gambar 1. Skema Sistem Pengapian Konvensional

Baterai : adalah alat elektroda kimia yang dibuat untuk mesuplai energi listrik dalam hal ini ke system starter mesin, dan sistem pengapian.

Distributor : berfungsi membagikan arus tegangan tinggi yang dihasilkan oleh kumparan sekunder pada ignition coil ke busi pada tiap-tiap silinder sesuai dengan urutan pengapian.

Ignition Coil : coil pada system pengapian berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai 12 volt menjadi tegangan tinggi sehingga tegangan tersebut dapat membuat percikan api pada elektroda-elektroda busi. Bagian utama dari coil adalah kumparan primer, kumparan sekunder, inti besi dan casing, serta beberapa komponen tambahan lainnya. Inti besi(cor) yang dikelilingi oleh kumparan sekunder yang terdapat dari kawat tembaga tipis dengan diameter antara 0.05mm sampai 0.1mm yang digulung 15000 lilitan sampai 30000 lilitan pada inti besi.

Saat kontak pemutus tertutup arus primer coil naik berangsur –angsur (gradually) secara eksponensial. Lamanya rangkaian primer tertutup bervariasi tergantung pada kecepatan putar engine. Perubahan besarnya arus primer akibat perubahan waktu di nyatakan dengan persamaan berikut:

$$I_p = \frac{V_0}{R} (1 - e^{-Rt/L_p}) \text{ Ampere} \quad \dots\dots (1)$$

I_p = Arus yang mengalir pada kumparan primer (amper)

T = waktu rangkaian tertutup (detik)

V_0 = Tegangan sumber arus (volt)

R = Tahanan (ohm)

L_p = Induktansi rangkaian primer (wijanarko:2008,18)

Besarnya energi magnetik yang di simpan dalam suatu induktansi membawa arus I adalah:

$$E_{s, \max} = \frac{1}{2} LI^2 \text{ joule} \quad \dots\dots (2)$$

$E_{s, \max}$ = energi sekunder

L_p = L = Induktansi

I = arus yang mengalir pada kumparan primer

Jika energi yang tersimpan dalam rangkaian primer coil adalah $\frac{1}{2}L_p I_p$,di tranfer ke rangkaian sekunder maka:

$$V_a = \left[\frac{2(1/2)L_p I_p^2}{C_s} \right]^{1/2} = I_p \left[\frac{L_p}{C_s} \right]^{1/2} \text{ Volt} \quad \dots\dots(3)$$

Semakin banyak lilitan pada kumparan primer maka akan semakin kuat magnetnya tetapi sebaliknya akan mengakibatkan semakin besar harga tahanan sehingga pada nilai tertentu akan menurunkan arus yang mengalir pada kumparan yang selanjutnya akan menurunkan harga kemagnetan pula. Adapun waktu yang dibutuhkan arus listrik agar menjadi maksimum adalah sebagai berikut:

$$t = L/R \quad \dots\dots\dots(4)$$

- t = waktu yang dibutuhkan (detik)
- L = harga induktansi dari kumparan (henry)
- R = harga tahanan kumparan

METODOLOGI PENELITIAN

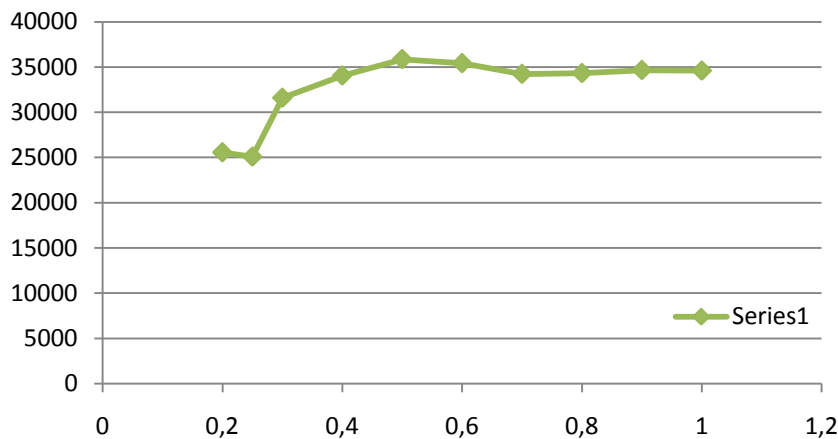
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha memberikan dengan sistematis dan cermat fakta-fakta actual dan sifat-sifat tertentu. (S. Margono, 2004:8).Subyek penelitian adalah platina dari sistem pengapian konvensional.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh beberapa hasil tentang hubungan celah platina dengan tegangan induksi yang timbul.

Tabel 1. Hubungan besar celah platina terhadap tegangan induksi

No	Ukuran Fuler Gaege (mm)	Percikan bunga api busi	Ip (amper) arus kumparan primer	Va (volt) tegangan maksimum
1.	0,2	Biru	2,8	25564
2.	0,25	Biru	2,2	25086
3.	0,3	Biru besar	2,46	31589
4.	0,4	Biru	3,73	34054
5.	0,5	Biru besar	3,34	35859
6.	0,6	Biru	3,92	35414
7.	0,7	Biru	2,59	34232
8.	0,8	Biru kecil	2,94	34323
9.	0,9	Biru kecil	2,91	34658
10.	1	Biru Kecil	2,87	34658



Gambar 1. Grafik Hubungan antara celah busi (mm) terhadap tegangan induksi (volt)

Berdasarkan data dari hasil penelitian sebagaimana digambarkan pada gambar 1. Grafik hubungan antara celah platina terhadap tegangan induksi dapat dianalisis bahwa besar celah platina yang divariasikan mempengaruhi tegangan induksi yang dibangkitkan. Tegangan induksi meningkat dan mencapai puncaknya pada lebar celah platina antara 0,4 mm sampai dengan 0,6 mm selanjutnya menurun lagi dengan besar tegangan induksi antara 34000 volt sampai 35000 volt.

KESIMPULAN

Penelitian tentang “Analisa Hubungan Celah Platina dengan Tegangan Induksi yang Timbul untuk Pengapian Mobil” dapat diambil suatu kesimpulan ada pengaruh signifikan terhadap mesin yang menggunakan sistem pengapian konvensional (platina) yaitu tegangan induksi yang timbul meningkat dan mencapai puncaknya pada lebar celah platina antara 0,4 mm sampai 0,6 mm selanjutnya menurun lagi dengan besar tegangan induksi antara 34000 volt sampai 35000 volt. Dan nampak bunga api yang biru dan cukup besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Widjanarko. 2008. *Kelistrikan Engine (Sistem Pengapian dan Pengisian)* Universitas Negeri Semarang
- Wasito. S. 2006. *Vademekum Elektronika*, PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 2006
- Drs. Boentarto. 1885. *Cara Pemeriksaan ; Penyetelan dan Perawatan Kelistrikan Mobil*. Penerbit. Andi Offset Yogyakarta.
- Drs. Boentarto. 2002. *Teknik Servis Mobil ; Percetakan Effhar*. Offset Semarang
- Prof. Dr. Suharsimi Arikunto, 2006. “*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*” Rineka Cipta, Jakarta.
- Ari Santoso, 2000. *Pengaruh Membership Function untuk Fwzzy Logic Controll terhadap Sudut Pengapian pada Sistem Pembakaran Sie (Spark Ignition Engine)*