

PENGARUH JARAK CELAH PLATINA TERHADAP TEGANGAN INDUKSI BUSI

Sudargana¹⁾

Abstrak

Tenaga mesin Otto (bensin) sangat tergantung pada efektifitas pengapian busi yang berupa tegangan listrik yang dihasilkan pada busi. Sedangkan tegangan busi merupakan tegangan induksi (prinsip trafo) dari tegangan arus searah accu dengan perantaraan pemutus arus platina (Phenomena Rhumkorf). Permasalahan adalah bagaimana kita dapat memperoleh tegangan induksi pada busi yang maksimal agar proses pengapian diperoleh secara optimal ?

Dalam penelitian ini dipakai rangkaian listrik pada sistem pengapian mobil Otto (bensin) dengan perlakuan jarak celah platina 0,1 s/d 0,6 mm dengan selang 0,1 mm (6 perlakuan) dan kecepatan putar pengapian dari 1000 s/d 6000 rpm dengan selang 1000 rpm (6 perlakuan). Data tegangan sekunder pada busi merupakan variabel terukur. Data-data untuk setiap kecepatan dipetakan dalam kurva sehingga dapat dilihat dengan celah dan kecepatan berapa tegangan sekunder diperoleh dan dapat dilihat tegangan maksimumnya.

Dari data tegangan sekunder diperoleh hasil tegangan maksimum pada celah dan kecepatan minimum.

Abstract

Otto cycle power will depend on spark plug firing efectivity where prduct electrical inductive secondary voltage, while secondary voltage depend on space distance breaking electric current (Rhumkorf phenomena). The problem is how mm space distance and how breaking velocity will be producing maximum secondary voltage ?

In this research used 6 independent variables distance space (0.1 - 0.6 mm wth 0.1 mm interval) and 6 breaking velocity variables (1000 to 6000 rpm with 1000 interval). Secondary voltage datas will be curved to get maximum voltage with distance space and breaking velocity variables.

For the datas will get the maaximum voltage on minimum distance space and breaking velocity.

Kata kunci : Tegangan induksi, lebar celah dan kecepatan pemutusan.

PENDAHULUAN

Sistem pembakaran motor Otto (bensin) memakai sistem percikan api busi. Cairan bensin dikabutkan oleh tarikan udara dalam nosel karburator, masuk ke ruang selinder mesin. Setelah mengalami langkah kompresi udara temperatur bensin dan udara ini naik mendekati temperatur bakarnya, kemudian dipercikkan api sehingga terbakar dengan sangat cepat. Efektifitas pembakaran bensin ini tergantung pada arus api listrik yang juga tergantung pada tegangan listrik busi. Tegangan listrik busi ini tergantung pada beberapa afktor terutama lebar celah platina dan kecepatan pemutusannya.

PERMASALAHAN

Dalam pelaksanaan di lapangan sering timbul permasalahan pemilihan lebar celah platina agar diperoleh api busur listrik yang efektif.

TUJUAN

Dalam penelitian ini dicari hubungan antara lebar celah dan kecepatan pemutusan platina terhadap tegangan sekunder yang mampu dibangkitkan di busi.

DASAR TEORI

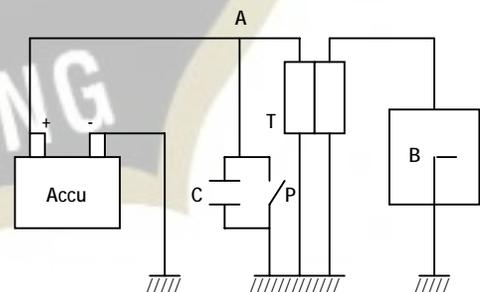
Motor Bakar Siklus Otto

Motor bakar siklus Otto yang sering dikenal dengan motor bensin memakai bahan bakar yang

sangat cepat terbakar sehingga dalam siklus Otto digambarkan terbakar pada volume konstan. Dengan karakteristik bahan bakar tersebut maka langkah kompresi motor bensin tideak boleh menghasilkan temperatur melebihi titik bakar bensin dan bila melebihi akan terjadi pembakaran sebelum waktunya yang dikenal dengan detonasi (Jawa : nglithik) yang mampu merusak lengan *seker* (*pistor rod*). Waktu pembakaran harus tepat agar diperoleh daya maksimal.

Sistem Pembakaran

Rangkaian listrik sistem pembakaran seperti Gb.1.

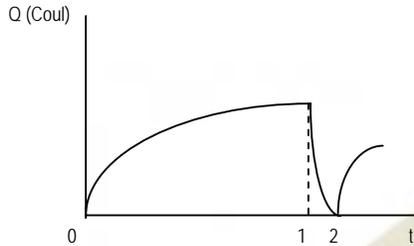


T : Trafo C : kondensator P : Platina B : Busi

Gb.1. Skema Rangkaian Listrik Sistem Pengapian Busi

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin FT-UNDIP

Arus listrik searah dari accu mengisi kondensator menurut kurva eksponensial (Gb.2). Setelah kondensator terisi muatan listrik platina diputus sehingga arus listrik turun tajam dan timbul tegangan induksi



Gb.2. Kurva Muatan Listrik Kondensator dan Saat Pemutusan Platina.

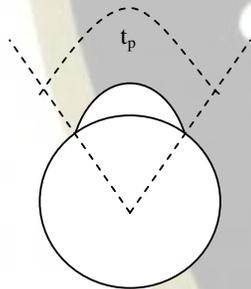
$$V_{in} = L \frac{d\phi}{dt} \quad (1)$$

L : konstante induksi trafo

$\frac{d\phi}{dt}$: perubahan fluksi magnetis

Fluksi magnetik sebanding dengan arus listrik dan jumlah kumparan trafo, sehingga dengan pemutusan arus listrik tersebut timbul perubahan fluksi dan tegangan listrik induksi yang sangat besar. Dengan trafo akan meningkatkan tegangan listrik sekunder sampai sekitar 15 KV yang dapat dipakai untuk meloncatkan api busur listrik untuk pembakaran bensin.

Pemutusan platina dilakukan oleh poros benjol (*knocken as*) dengan pembagian waktu pengisian dan pemutusan listrik seperti Gb.3.



Gb.3. Pembagian waktu pemutusan arus dan pengisian

Dari kurva waktu pemutusan t_p dan sisanya waktu pengisian t_i , dalam Gb.2.

$$t_i = t_1 = t_0$$

$$t_p = t_2 - t_1$$

$$t_i + t_p = \text{periode } T \quad (2)$$

sedangkan waktu pemutusan tergantung pada lebar celah dan T tergantung pada frekuensi atau kecepatan putar poros. Bila waktu penisian t_i lebih lama, muatan

listrik akan lebih tinggi sehingga menghasilkan tegangan induksi lebih tinggi. Jadi waktu pengisian atau tegangan listrik busi ini tergantung pada celah dan kecepatan putar pemutusan platina.

Peralatan penelitian

Peralatan penelitian dipakai 2 macam rangkaian listrik seperti Gb.1. dan modifikasi penguat transistor di titik A seperti Gb.4. Modifikasi dipakai rectifier/ adaptor sebagai sumber listrik arus searah dan motor listrik penggerak mesin jahit sebagai pemutar poros benjol pengganti motor bensin. Sebagai sumber listrik utama dipakai listrik dari PLN. Dipakai Poros 4 benjolan untuk menghasilkan 4 kali pengapian pada 4 busi setiap putaran poros dengan bantuan distributor (seperti pada mobil 4 selinder 4 langkah).



Gb. 4. Modifikasi penguat transistor.

Alat ukur celah dipakai feeler gauge 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 ; 0,5 dan 0,6 mm sedang alat ukur kecepatan putar dipakai tachometer optik digital dengan kecepatan Untuk mengukur tegangan listrik sekunder dipakai Volt- meter digital dengan kapasitas pengukuran 0 sampai 50 KV.

DATA HASIL PENELITIAN

Dari pengukuran tegangan sekunder diperoleh hasil seperti Tabel.1.

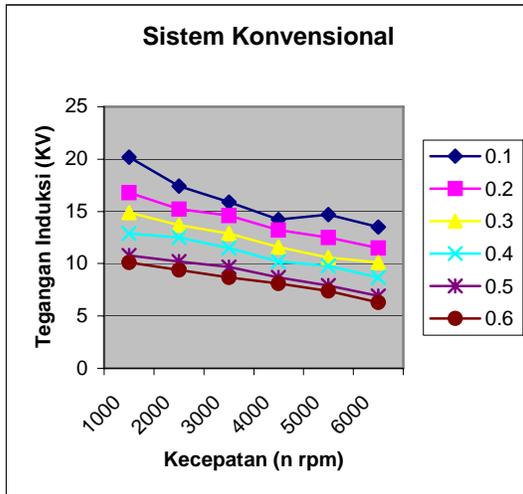
- untuk sistem konvensional
- dengan penguat transistor

Tabel.1. Data hasil Tegangan Sekunder
a. Sistem konvensional

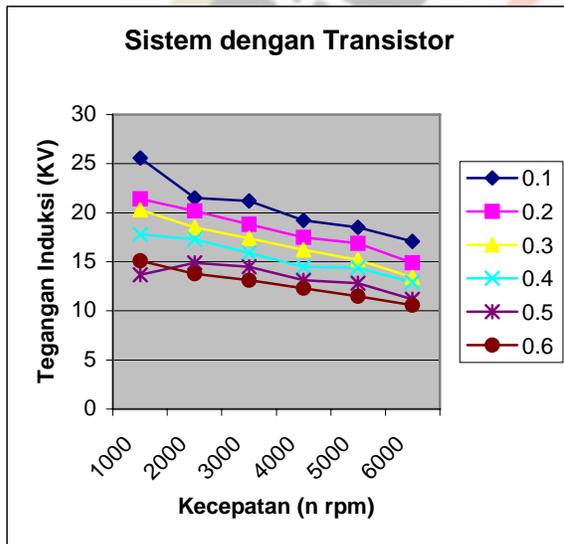
Celah (mm)	Tegangan (KV) untuk kecepatan (x 1000 rpm)					
	1	2	3	4	5	6
0,1	20.2	17.4	15.9	15.2	14.7	13.5
0,2	16.8	15.2	14.6	13.2	12.4	11.5
0,3	14.9	13.7	12.9	11.6	10.6	10.1
0,4	12.9	12.4	11.4	10.2	9.8	8.7
0,5	10.8	10.2	9.7	8.7	7.9	6.9
0,6	10.1	9.4	8.2	8.1	7.4	6.3

b. Sistem dengan Transistor

Celah (mm)	Tegangan (KV) untuk kecepatan (x 1000 rpm)					
	1	2	3	4	5	6
0,1	25.6	21.5	20.2	19.2	18.5	17.1
0,2	21.4	20.2	18.8	17.5	16.9	14.9
0,3	20.2	18.5	17.4	16.2	15.2	13.4
0,4	17.8	12.3	15.9	14.5	14.4	12.9
0,5	15.6	14.9	14.4	13.1	12.5	11.2
0,6	15.1	13.8	13.1	12.3	11.4	10.6



Gb.5. Kurva Tegangan vs kecepatan pada jarak celah 0,1 s/d 0,6, Sistem konvensional



Gb. 6. Kurva Tegangan vs kecepatan pada jarak celah 0,1 s/d 0,6, Sistem TAC (Transistor)

PEMBAHASAN

Ternyata dengan memakai transistor penguat PNP timbul penguatan tegangan induksi sekitar 25 % dibanding dengan sistem konvensional tanpa transistor. Dengan jarak celah 0,1 mm menghasilkan tegangan induksi maksimum, namun dalam praktek lapangan dengan jarak celah terkecil ini sering mesin mati karena timbul endapan logam pada platina hasil busur api listrik (seperti proses las listrik). Hal ini akan mempersulit perawatan dan pemborosan platina. Akan sangat efisien bila dapat bahan pemutus arus (platina) yang tidak mudah terbawa arus busur api sehingga tidak timbul endapan logam di platina dan mempermudah perawatannya.

KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat ditarik kesimpulan :

1. Tegangan induksi maksimum terjadi pada jarak celah terkecil (0,1 mm) dan kecepatan terendah (100 rpm).
2. Pemakaian transistor (Sistem TAC) mampu menaikkan tegangan induksi sekitar 25 %.

Saran

1. Pada jarak celah 0,1 mm sering timbul endapan logam sehingga harus sering dibersihkan dan penggantian platina.
2. Perlu penelitian bahan logam pemutus arus (yang seharusnya bahan platina) sehingga memperkecil timbulnya endapan logam.

DATARPUSTAKA

1. Buban, Peter, 1977, Technical Electricity and Electronic, McGraw Hill Book Co., New York.
2. Derato, Frank C., 1982, Automotive Ignition System, McGraw Hill Book Co., New York.
3. Heisler, Heinz, 1995, Advanced Engine Technology, Edward Arnold a Division of Holder Headline PLC, London.
4. Held, 1965, High Speed Combustion Engines, Mohan Pramlani, Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi.
5. Obert, Edward F., 1973, Internal Combustion Engines and Air Pollution, Harper and Row Publisher, New York.

