

## PERBEDAAN PENGGUNAAN *TRANSISTOR CONTROLLED IGNITION* (TCI) DAN PLATINA TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR BENSIN SEBARIS 4 SILINDER 4 LANGKAH 1500 CC

Cahyo Bagus Sulisdiantoro, Imam Muda Nauri, Erwin Komara Mindarta  
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang  
Jl. Semarang 5, Malang (65145)  
Email: cahyobg97@gmail.com

**Abstrak:** Sistem pengapian konvensional platina berfungsi untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan cara induksi elektromagnetik dan menghubungkan serta memutuskan arus listrik yang mengalir melalui kumparan primer pada pengapian. Dengan sistem TCI (*Transistor Controlled Ignition*) yang diletakkan di motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 CC tersebut diharapkan dapat meminimalisir konsumsi bahan bakar. Karena kerja dari platina dibantu oleh TCI (*Transistor Controlled Ignition*) sehingga platina bisa bekerja secara tepat untuk memutuskan arus dan menghubungkan arus pada platina. Apabila aliran listrik untuk menyalakan pengapian maksimal maka bisa membuat pembakaran lebih sempurna dan secara teratur. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui perbedaan penggunaan *Transistor Controlled Ignition* (TCI) dan platina terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 cc. Alat yang digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar yaitu gelas ukur. Dari penelitian ini konsumsi bahan bakar yang menggunakan TCI pada RPM 3000 dihasilkan 297 ml/s, sedangkan pada pengapian platina pada RPM 3000 dihasilkan 313 ml/s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penggunaan *Transistor Controlled Ignition* (TCI) dan platina terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 cc

**Kata Kunci:** Pengapian, TCI, Platina, Konsumsi Bahan Bakar

**Abstract:** *The platinum conventional ignition system functions to produce a high voltage electric current in the secondary coil by means of electromagnetic induction and connects and disconnects the electric current flowing through the primary coil on the ignition. With the TCI (Transistor Controlled Ignition) system placed on a 4-cylinder 4 stroke 1500 CC gasoline engine, it is expected to minimize fuel consumption. Because the work of platinum is assisted by TCI (Transistor Controlled Ignition) so that platinum can work properly to break the current and connect the current to the platinum plate. If the flow of electricity to turn on the ignition is maximum, it can make the combustion more complete and regular. The purpose of this study was to determine the difference between the use of Transistor Controlled Ignition (TCI) and platinum on fuel consumption in a 4 cylinder 4 stroke 1500 cc inline gasoline engine. The instrument used to measure fuel consumption was a measuring cup. From this study, fuel consumption using TCI at 3000 RPM produced 297 ml/s, while platinum ignition at 3000 RPM produced 313 ml/s. So it can be concluded that there are differences in the use of Transistor Controlled Ignition (TCI) and platinum on fuel consumption in a 1500 cc 4 cylinder 4 stroke inline gasoline engine.*

**Keywords:** *Ignition, TCI, Platinum, Fuel Consumption*

Ragam cara yang bisa dilakukan untuk mendongkrak performa mesin mulai seperti menambah alat yang bernama TCI (*transistor controlled ignition*) pada sistem pengapian konvensional. Sistem pengapian konvensional platina berfungsi untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan cara induksi elektromagnetik dan menghubungkan serta memutuskan arus listrik yang mengalir melalui kumparan primer pada pengapian (Nugraha, 2005: 225-01). Platina memiliki cara kerja seperti saklar. Dimana supply listrik disalurkan ke kumparan

primer koil dan memutuskan aliran listrik untuk menghasilkan induksi. Pada interval waktu yang ditentukan pembukaan dan penutupan platina digerakkan secara mekanis oleh cam yang menekan bagian tumit dari platina (Jama, 2008: 180). Oleh karena itu dimasa sekarang ada teknologi yang berfungsi untuk membantu kinerja platina supaya bekerja dengan maksimal.

Kekurangan yang terdapat pada sistem pengapian konvensional yaitu tegangan tinggi yang dihasilkan koil pada putaran rendah berkurang dan terjadi perubahan ketika

pengapian cepat sekali (Boentarto, 1993: 30). Akibatnya tegangan tinggi yang dihasilkan oleh kumparan sekunder koil menjadi turun. Karena itu perlu adanya modifikasi pada sistem pengapian konvensional sehingga dapat memperoleh kinerja mesin yang optimal. Pada sistem konvensional tersebut sering terjadi tegangan kurang sehingga tarikan kurang maksimal, dan sering meledak – meledak pada knalpot serta pada saat penyalaan awal mesin kadang sulit dinyalakan. Maka dari itu, mekanik otomotif berusaha membuat modifikasi sistem pengapian pada motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 cc dapat bersaing di jaman sekarang.

Salah satu upaya untuk mengoptimalkan kinerja mesin yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional yaitu dengan menambahkan modul pengapian elektronik berupa TCI (*transistor-controlled ignition*). Pengapian TCI (*transistor-controlled ignition*) digunakan untuk memodifikasi pengapian konvensional. Yang dimaksud memodifikasi disini adalah hanya dengan mengganti koil pengapian dan menambah *control unit* elektronik sudah terpasang sistem pengapian elektronik dengan kontak pemutus (Subagia, 2015). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumarauw (2012: 65) menunjukkan bahwa transistor bekerja mengirim dan menerima sinyal pengapian menjadi lebih tepat. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa sistem pengapian elektronik dengan menggunakan transistor lebih optimal dibandingkan sistem pengapian konvensional. Aliran arus dari rangkaian primer tidak langsung dihubungkan dan diputuskan oleh kontak pemutus, melainkan perannya diambil alih oleh transistor.

Dengan sistem TCI (*transistor controlled ignition*) yang diletakkan di motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 cc tersebut diharapkan dapat meminimalisir emisi gas buang dan penggunaan bahan bakar. Karena kerja dari platina dibantu oleh TCI (*transistor controlled ignition*) sehingga plat platina bisa bekerja secara tepat untuk memutus arus dan menghubungkan arus pada plat platina. Apabila aliran listrik untuk menyalakan pengapian maksimal maka bisa membuat

pembakaran lebih sempurna dan secara teratur.

TCI (*transistor controlled ignition*) adalah sistem pengapian elektronik atau alat semi konduktor yang berperan sebagai pemutus dan penyambung arus listrik. Komponen ini akan melanjutkan arus listrik menuju kontak pemutus. Untuk mengalirkan arus basis pada transistor yang sangat kecil apabila dibandingkan dengan arus langsung yang digunakan untuk memutus arus primer koil pada sistem pengapian konvensional yaitu menggunakan kontak pemutus (Sutiman, 2011:26).

Untuk menghasilkan percikan bunga api yang kuat dan tepat untuk membakar campuran udara serta bahan bakar di dalam silinder supaya menghasilkan daya yang maksimal merupakan definisi dari sistem pengapian. Komponen yang tersusun pada sistem pengapian yaitu diantaranya busi baterai, kabel tegangan tinggi kunci kontak, distributor, koil dan baterai. Pada distributor juga tersusun komponen yaitu *cam*, *sentrifugal advancer*, kondensor, vakum dan kontak pemutus atau *pulse generator* pada sistem pengapian elektronik.

Bahan bakar merupakan bahan-bahan yang berfungsi untuk melakukan proses pembakaran sehari-hari, atau sebagai sumber tenaga utama kendaraan. Ada 2 jenis bahan bakar yang digunakan untuk kendaraan yaitu bahan bakar gas dan cair. Bahan bakar cair didapat dari minyak bumi yang termasuk kategori ini yaitu bensin dan minyak bakar, setelah itu ada kerosin dan bahan bakar padat. Konsumsi bahan bakar adalah untuk menghasilkan daya sebesar 1 hp per waktunya membutuhkan berapa banyak bahan bakar. (Karnowo 2008:115).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan mobil toyota kijang 5k 1500 cc dengan kondisi kelistrikan standar. Adapun alat yang dipergunakan untuk mengambil data dipenelitian ini yaitu gelas ukur, untuk bahan yang tci (*transistor controlled ignition*) dan platina. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan skema perubahan rpm yang digunakan dalam

penelitian 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 dan 6000 rpm.

untuk mendapatkan kevalidan data, pengambilan data dibagi menjadi 3 tahap yaitu, persiapan alat dan bahan, pelaksanaan pengujian dan analisis hasil pengujian

**Persiapan Alat Dan Bahan**

- A) Pengumpulan bahan penelitian berupa TCI (*transistor controlled ignition*) dan platina yang didapat dari toko sparepart.
- B) Melakukan pengukuran variasi rpm untuk pengambilan data
- C) Menyiapkan alat uji

**Pelaksanaan Pengujian**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan skema dari setiap variasi rpm. Data tersebut antara lain 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 dan 6000 rpm.

**Analisis Data**

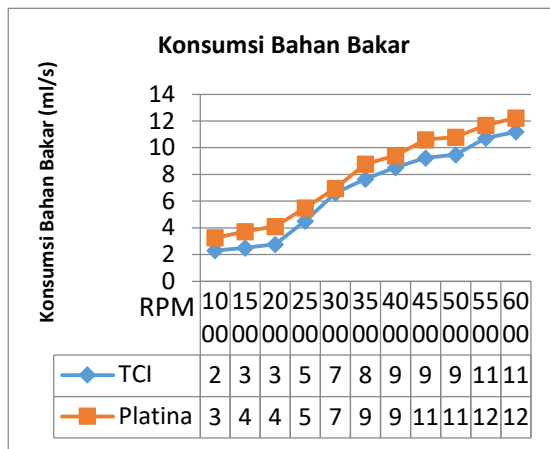
Pada penelitian ini, teknik analisis data menggunakan bantuan aplikasi *spss 22 for windows* dengan analisis data menggunakan *one way anova*. Analisis deskriptif digunakan untuk menguji konsumsi bahan bakar masing-masing jenis TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan platina pada putaran mesin 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 dan 6000 RPM.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sesudah dilakukan pengujian maka didapatkan data dari konsumsi bahan bakar setiap variasi jenis pengapian yang digunakan. Data tersebut diperoleh dari variasi jenis TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan platina pada putaran mesin 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 dan 6000 RPM.

**Tabel 1. Test of Homogeneity of Variances**

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1000	1.600	1	4	.275
1500	2.880	1	4	.165
2000	.065	1	4	.812
2500	1.143	1	4	.345
3000	1.410	1	4	.301
3500	.582	1	4	.488
4000	1.410	1	4	.301
4500	.203	1	4	.676
5000	.500	1	4	.519
5500	1.538	1	4	.283
6000	1.180	1	4	.338



**Gambar 1. Grafik Hasil Konsumsi Bahan Bakar**

Pada gambar diatas merupakan rata - rata nilai konsumsi bahan bakar menggunakan jenis pengapian platina pada putaran 1000 RPM menghasilkan 3,27 ml/s, pada putaran 1500 RPM menghasilkan 3,73 ml/s, 2000 RPM menghasilkan 4,12 ml/s, 2500 RPM menghasilkan 5,49 ml/s, 3000 RPM menghasilkan 6,96 ml/s, 3500 RPM menghasilkan 8,79 ml/s, 4000 RPM menghasilkan 9,42 ml/s, 4500 RPM menghasilkan 10,6 ml/s, 5000 RPM menghasilkan 10,81 ml/s, 5500 RPM

Tabel 2. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
1000	.303	6	.089	.747	6	.018
1500	.306	6	.082	.747	6	.019
2000	.306	6	.084	.737	6	.015
2500	.291	6	.122	.765	6	.028
3000	.246	6	.200*	.897	6	.355
3500	.302	6	.092	.762	6	.026
4000	.293	6	.118	.783	6	.042
4500	.291	6	.123	.769	6	.030
5000	.305	6	.084	.726	6	.012
5500	.303	6	.090	.756	6	.023
6000	.301	6	.097	.775	6	.034

## a. Lilliefors Significance Correction

menghasilkan 11,69 ml/s, 6000 RPM menghasilkan 12,25 ml/s.

Pada gambar 1 merupakan rata - rata nilai konsumsi bahan bakar menggunakan jenis pengapian TCI (*Transistor Controlled Ignition*) pada putaran 1000 RPM menghasilkan 2,31 ml/s, pada putaran 1500 RPM menghasilkan 2,5 ml/s, 2000 RPM menghasilkan 2,76 ml/s, 2500 RPM menghasilkan 4,52 ml/s, 3000 RPM menghasilkan 6,6 ml/s, 3500 RPM menghasilkan 7,65 ml/s, 4000 RPM menghasilkan 8,53 ml/s, 4500 RPM menghasilkan 9,25 ml/s, 5000 RPM menghasilkan 9,49 ml/s, 5500 RPM menghasilkan 10,74 ml/s, 6000 RPM menghasilkan 11,2 ml/s.

## Uji Homogenitas

Pada tabel 1 *test of homogeneity of variances* nilai signifikansi data konsumsi bahan bakar 1000 RPM sebesar 0,275, 1500 RPM sebesar 0,165, 2000 RPM sebesar 0,812, 2500 RPM sebesar 0,345, 3000 RPM sebesar 0,301, 3500 RPM sebesar 0,488, 4000 RPM sebesar 0,301, 4500 RPM sebesar 0,676, 5000 RPM sebesar

0,519, 5500 RPM sebesar 0,283, 6000 RPM sebesar 0,338. Karena nilai signifikansi ketiga sampel lebih besar dari 0,05 maka ketiga sampel memiliki varian yang sama (homogen).

Berdasarkan tabel 2 *Test of Normality* nilai signifikansi data konsumsi bahan bakar 1000 RPM sebesar 0,089, 1500 RPM sebesar 0,082, 2000 RPM sebesar 0,084, 2500 RPM sebesar 0,122, 3000 RPM sebesar 0,200, 3500 RPM sebesar 0,092, 4000 RPM sebesar 0,118, 4500 RPM sebesar 0,123, 5000 RPM sebesar 0,084, 5500 RPM sebesar 0,090, 6000 RPM sebesar 0,097. Karena nilai signifikansi ketiga sampel lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal.

## PEMBAHASAN

Perbedaan Penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) Dan Konvensional (Platina) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bakar Sebaris 4 Silinder 4 Langkah 1500 CC. Berdasarkan hasil uji konsumsi bahan bakar yang telah dilaksanakan yang menggunakan alat uji gelas ukur mengenai perbedaan penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan konvensional (Platina) terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bakar sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 CC ditemukan adanya perbedaan nilai konsumsi bahan bakar antara penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan konvensional (Platina). Setelah dilakukan analisis secara statistik menggunakan bantuan SPSS 22 for windows nilai konsumsi bahan bakar yang diperoleh dari masing-masing jenis pengapian yang jenis TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan jenis konvensional (Platina) menunjukkan hasil yang sama, yaitu adanya perbedaan. Artinya antara penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan konvensional (Platina) terhadap konsumsi bahan bakar yang dihasilkan perbedaan yang signifikan.

Pada saat putaran menengah menuju putaran tinggi menghasilkan kenaikan yang disebabkan oleh perubahan sudut pengapian dan penambahan aliran bahan bakar yang terjadi pada karburator. Jenis pengapian TCI



(*Transistor Controlled Ignition*) menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar lebih efisien dari pada jenis pengapian konvensional (Platina). Artinya jenis pengapian TCI (*Transistor Controlled Ignition*) mengkonsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan dengan jenis pengapian konvensional (Platina). Hal ini terjadi karena jenis pengapian TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dalam prinsip kerjanya, peran sebagai penghubung dan pemutus arus primer diganti dengan transistor oleh karena itu aliran arus pada rangkaian primer coil pengapian tidak langsung dihubungkan dan diputuskan oleh kontak pemutus platina. Akibatnya akan terjadi pembakaran bahan bakar didalam silinder menjadi lebih sempurna dan tidak terdapat sisa bahan bakar yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumarauw (2012: 65) dalam penelitiannya menyatakan bahwa transistor bekerja mengirim dan menerima sinyal pengapian menjadi lebih tepat. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa sistem pengapian elektronik dengan menggunakan transistor lebih optimal dibandingkan sistem pengapian konvensional. Karena aliran arus dari rangkaian primer dihubungkan dan diputus oleh transistor, sehingga peran kontak pemutus tidak berfungsi.

Kadar emisi gas buang yang dihasilkan dari proses pembakaran pada silinder juga dipengaruhi oleh sistem pengapian. Selain itu ada faktor lain yaitu saat pengapian berpengaruh kuat pada konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang serta dari posisi letak busi, durasi dan kekuatan percikan busi semuanya berpengaruh kepada pembakaran dan emisi yang dihasilkan. (Martyr and Plint, 2007:327)

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan mengenai perbedaan penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan konvensional (Platina) terhadap emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar pada motor bensin sebaris 4 silinder 4 langkah 1500 CC dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Terdapat perbedaan perbedaan yang signifikan antara penggunaan TCI (*Transistor Controlled Ignition*) dan konvensional (Platina)

terhadap konsumsi bahan bakar yang dihasilkan.

### Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan ilmu pengetahuan di bidang otomotif khususnya tentang Penggunaan *Transistor Controlled Ignition* (TCI) Dan Platina Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. Diharapkan penelitian selanjutnya melakukan pengujian lebih lanjut terhadap emisi dan konsumsi bahan bakar.

## DAFTAR RUJUKAN

- Mardani Ali Sera. 2015. *Optimasi Daya Mesin Dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Toyota Seri 5K Melalui Penggunaan Pengapian Booster*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Sutiman M.T. 2011. *Sistem Pengapian Elektronik*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama.
- Sumarauw, H. J. R. 2012. Modifikasi Sistem Pengapian Konvensional menjadi Pengapian Elektronik. 17 (1): 57-63. Online. Available at <http://journal.uny.ac.id>. [accessed 7/30/2020].
- Syahrani, awal. (2006). Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. Jurnal: Universitas Tadulako.
- Toyota. Tanpa tahun. Dasar-Dasar Automobil. Jakarta: PT. Toyota-Astra
- Tinus Ginting. 2017. *Pengaruh Pengapian CDI Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin 1800 CC*. Jurnal ilmiah "INTEGRITAS" Vol. 3 No. 1 Mei 2017. Medan

