

## MODIFIKASI SISTEM PENGAPIAN HONDA C70 STANDART MENGGUNAKAN PENGAPIAN CDI PADA PENGUJIAN PERFORMA

**Jantiko Ardiansyah**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [Jantikoardiansyah@mhs.unesa.ac.id](mailto:Jantikoardiansyah@mhs.unesa.ac.id)

**Dwi Heru Sutjahjo**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [dwiheru@unesa.ac.id](mailto:dwiheru@unesa.ac.id)

### Abstrak

Pada sepeda motor telah digunakan dua jenis sistem pengapian yaitu sistem pengapian platina dan sistem pengapian CDI. Perbandingan sistem pengapian pada sepeda motor sangat berpengaruh terhadap performa mesin sepeda motor. Pada sepeda motor yang masih menggunakan sistem pengapian platina masih mengandalkan kemampuan manusia dalam hal penyetelan, sedangkan pada sistem pengapian CDI sudah dilengkapi dengan sensor yang dapat memutuskan dan menghubungkan arus listrik tanpa melakukan penyetelan. Kelemahan yang terdapat pada sistem pengapian platina terletak pada komponennya yang masih menggunakan sistem mekanik yang mudah rusak dan aus dalam waktu tertentu sedangkan pada komponen sistem pengapian CDI lebih efisien karena sudah menggunakan sistem elektronik. Jenis perancangan yang digunakan adalah eksperimen. Obyek perancangan ini adalah mesin Honda C70 tahun 1980. Pengujian performa mesin berdasarkan SAE J1349 yaitu "Engine Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating". Bahan bakar yang digunakan pada pengujian ini adalah Peralite. Instrument dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chasis dynamometer, ratchet strap, termometer, fuel meter, stopwatch, acquisition rpm counter, dan blower*. Analisa data ini menggunakan metode deskriptif. Dari perancangan ini setelah penggantian sistem pengapian CDI dapat dihasilkan torsi tertinggi 3.81 Nm pada putaran 6000 rpm, daya efektif tertinggi sebesar 4.67 PS pada putaran 6000 rpm, Konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan adalah 0.080 kg/PS.jam pada putaran 6000 rpm.

**Kata kunci** : Sistem pengapian konvensional, Sistem pengapian CDI, dan Performa Mesin

### Abstract

Two types of ignition systems have been used on the motorcycle, namely the platinum ignition system and the CDI ignition system. Comparison of the ignition system on a motorcycle is very influential on the performance of a motorcycle engine. On motorbikes that still use the platinum ignition system they still rely on human ability in terms of tuning, whereas the CDI ignition system is equipped with sensors that can disconnect and connect electric current without making adjustments. The weakness that is found in the platinum ignition system lies in its components which still use mechanical systems that are easily damaged and worn in a certain time while the CDI ignition system component is more efficient because it already uses an electronic system. The type of design used is experiment. The object of this design is the Honda C70 engine in 1980. Testing of engine performance based on SAE J1349 is the "Engine Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating". The fuel used in this test is Peralite. The instruments and tools used in this study were the chassis dynamometer, ratchet strap, thermometer, fuel meter, stopwatch, acquisition rpm counter, and blower. This data analysis uses descriptive method. From this design after the replacement of the ignition system CDI can produce the highest torque of 3.81 Nm at 6000 rpm, the highest effective power of 4.67 PS at 6000 rpm, the lowest specific fuel consumption produced is 0.080 kg / PS.hours at 6000 rpm rotation.

**Keywords**: Conventional ignition systems, CDI ignition systems, and engine performance

### PENDAHULUAN

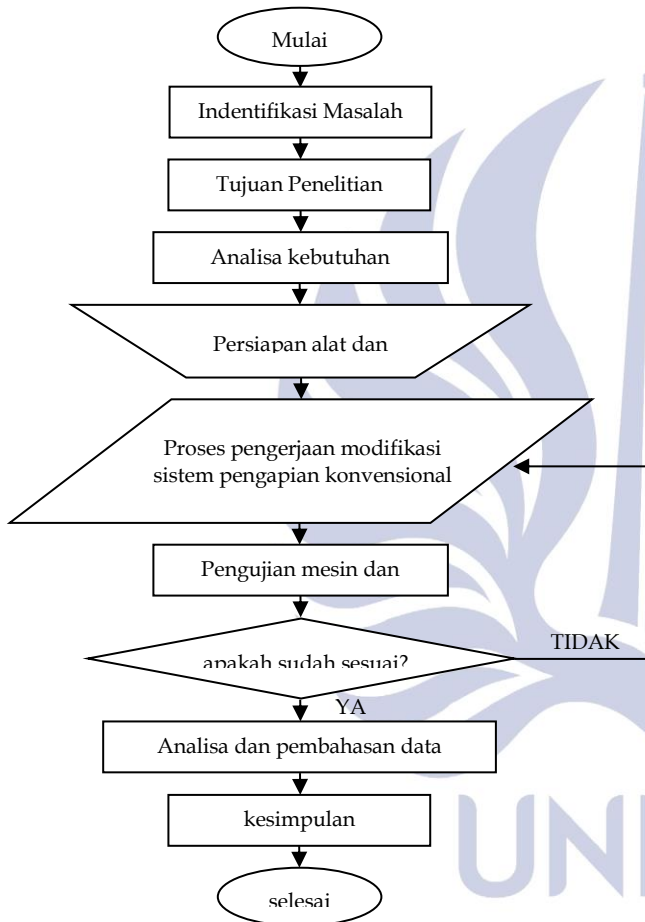
Pada saat ini dunia otomotif sudah sangat pesat perkembangannya, hal ini didukung adanya kemajuan sistem mesin yang didukung oleh perangkat elektronika terutama untuk meningkatkan fungsi kerjanya yang diikuti oleh kenaikan efisiensi. Salah satu kemajuan otomotif yang didukung dengan teknologi elektronika adalah sistem pembangkit tegangan tinggi yang digunakan untuk pembakaran pada mesin-mesin bensin yang disebut

dengan pengapian. Pada dasarnya ada dua model dalam sistem pengapian yaitu model platina (mekanis) dan model elektronik (CDI). Perkembangan dan persaingan bidang teknologi saat ini adalah hal yang umum terutama perkembangan pada bidang otomotif, terlihat dengan ada banyaknya sistem yang dimodifikasi, mulai dari modifikasi sistem pengapian, maka kami sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang mengambil konsentrasi otomotif sangat berpengaruh erat dengan memodifikasi

dan memperbaiki suatu mesin yang sangat berperan meningkatkan usaha di bidang otomotif. CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) telah menggantikan fungsi platina, namun demikian karena faktor regulasi pemakaian dan kemampuan daya beli yang rendah menyebabkan di Indonesia banyak kendaraan yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional (platina), karena sistem pengapian CDI dinilai lebih ekonomis di bandingkan dengan kendaraan yang masih menggunakan sistem platina.

## METODE

### Alur Perancangan dan Pembuatan Alat



Gambar 1. Flow Chart Prosedur Penelitian

### Proses modifikasi sistem pengapian.

Dengan menggunakan bor tangan untuk membuat dudukan baut sebagai pengunci pulser agar tidak bergeser. Setelah itu menentukan ketepatan pengapian dengan cara menentukan letak *pick up coil* yang sesuai agar pengapian tepat terjadi 10 derajat sebelum piston mencapai TMA pada langkah kompresi. Pulser terdiri dari suatu lilitan kecil yang akan menghasilkan arus AC apabila dilewati oleh perubahan garis gaya magnet yang dilakukan oleh *reluctor* yang terpasang pada rotor magnet. Setelah sesuai baru melakukan pengelasan pada poros engkol untuk membuat dan menentukan panjang *pick up coil*. Pengelasan membuat panjang *pick up coil* pada poros engkol menghabiskan elektroda RD 2 buah dengan mesin las listrik dengan tegangan 80 volt secara stabil. Setelah

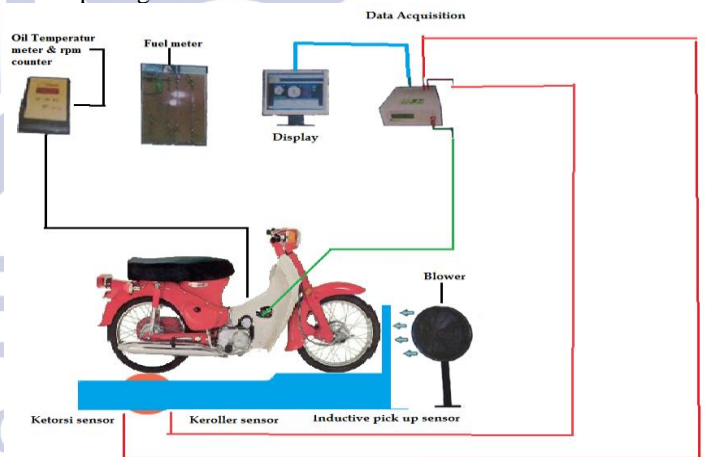
selesai pengelasan *pick up coil* di poros engkol sepanjang 11.3 mm sesuai standar sistem pengapian pada Honda Astrea Grand, kemudian melakukan pengukuran menggunakan alat jangka sorong untuk menentukan panjang *pick up coil* pada poros engkol. Jarak antara *pick up coil* dan pulser diukur menggunakan *feller gauge*, jarak standart penempatan *pick up coil* dan pulser menurut standart pada Honda Astrea Grand adalah 0,7 – 1 mm. Jika jarak antara *pick up* dan pulser melebihi 1 mm atau kurang dari 0,7 mm maka pergerakan dari *pick up coil* tidak akan terbaca. Pada stator Honda C70 dilakukan penggulungan kawat tembaga baru yaitu dengan ukuran 1 mm pada lilitan sistem penerangan dan sistem pengapian dengan ukuran 0.4 mm.



Gambar 2. Proses modifikasi pengapian.

### Alat dan instrumen penelitian.

Alat dan instrumen penelitian adalah alat ukur dan uji yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Instrumen Penelitian

Keterangan :

- Peralatan penelitian.

Peralatan penelitian adalah peralatan yang tidak menghasilkan angka yang digunakan dalam penelitian. Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian adalah :

- Mesin Honda C70 tahun 1980.

Tabel 1. Spesifikasi Honda C70 tahun 1980.

Model	Honda C70
Tahun Produksi	1980-1981
Ignition Timming	10 ° sebelum TMA
Penyetelan Celah Platina	0,45 mm
Engine	OHC, 4 Tak
Kapasitas Mesin	71,8 cc
Kompresi	8,8 : 1
Bore x Stroke	47 x 41,4 mm
Katup Silinder	2 katup
Maximum power	4,5 kW (6 bhp) @ 9000 rpm
Maximum Torquw	0,53 kg.m @7000 rpm
Pengapian	Flywheel magneto / Platina
Pendingin Mesin	Udara
Top Speed	60 sampai 70 km/jam
Transmisi	3 Percepatan ( N-1-2-3)
Ban depan	2,25 - 17 - 4PR
Ban belakang	2,50 - 17 - 6PR
Rem depan	Tromol
Rem belakang	Tromol
Kapasitas tangki	4 liter
Busi	NGK C7HSA
Stater	Kick
Baterai	6 V, 11 Ah
Kapasitas oli mesin	0,8 liter

• Blower.

Blower digunakan untuk menjaga suhu mesin agar tidak terjadi *over heating*. Spesifikasi Blower yang digunakan:

- Merk : PBB/4-630-32
- Tegangan : 230 V / 7,6 A
- Frekuensi : 50 Hz

**Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah dikumpulkan secara sistematis *factual* dan akurat mengenai realita yang diperoleh. Selama pengujian data, hasil penelitian dimasukkan ke dalam *table* dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Selanjutnya dideskripsikan dengan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang diteliti.

**Data Hasil Pengujian**

Pengujian performa mesin dilakukan pada sepeda motor Honda C70 dengan menggunakan sistem pengapian CDI. Pengujian performa mesin yang meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar yang dilakukan di laboratorium performa mesin jurusan teknik mesin fakultas teknik

Universitas Negeri Surabaya, Hasil dari sepesifikasi honda C70 standart menggunakan CDI dan spesifikasi standart honda C70 dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Spesifikasi standart Honda C70 dan spesifikasi honda C70 CDI.

Model	Spesifikasi Honda C70 Standart	Spesifikasi Honda C70 CDI
Tahun Produksi	1980-1981	1980-1981
Engine	OHC, 4 Tak	OHC, 4 Tak
Kapasitas Mesin	71,8 cc	71,8 cc
Kompresi	8,8 : 1	8,8 : 1
Bore x Stroke	47 x 41,4 mm	47 x 41,4 mm
Katup Silinder	2 katup	2 katup
Maximum Power	4,5 kW (6hp) @9000 rpm	3,4 kW (4,6hp) @6000 rpm
Maximum Torquw	0,53 kg.m @7000 rpm	0,38 kg.m @6000 rpm
Konsumsi Bahan Bakar	1 L : 70 km	0,080 Kg/PS.jam
Pengapian	Flywheel magneto / Platina	CDI Honda Grand Astrea tahun 1991
Pendingin Mesin	Udara	Udara
Top Speed	60 - 70 km/jam	60 - 70 km/jam
Transmisi	3 Percepatan (N-1-2-3)	3 Percepatan (N-1-2-3)
Ban Depan	2,25 - 17-4PR	2,25 - 17-4PR
Ban Belakang	2,50 - 17-6PR	2,50 - 17-6PR
Rem Depan	Tromol	Tromol
Rem Belakang	Tromol	Tromol
Kapasitas Tangki	4 Liter	4 Liter
Busi	NGK C7KSA	NGK C7KSA
Stater	Kick	Kick
Baterai	6 V, 11 Ah	6 V, 11 Ah
Kapasitas oli Mesin	0,8 Liter	0,8 Liter

**ANALISA DAN PEMBAHASAN.**

• **Perhitungan dan perubahan torsi (Nm)**

Torsi adalah gaya puntir atau gaya putar. Torsi biasanya diukur dengan menggunakan *dynamometer*. Torsi bukan indeks kinerja yang baik karena torsi tergantung pada ukuran mesin mereka, mesin yang lebih besar kemungkinan besar akan menghasilkan torsi yang lebih tinggi (Obert, 1973:46).

Dorongan yang besar pada piston saat langkah usaha mengakibatkan tekanan pembakaran yang lebih tinggi dan akan menghasilkan jumlah torsi yang lebih besar. Tetapi torsi mesin akan menjadi rendah pada kecepatan



tinggi. Hal ini dikarena penurunan dorongan pada torak akibat campuran udara dan bahan bakar yang kurang dan tekanan pembakaran yang rendah.

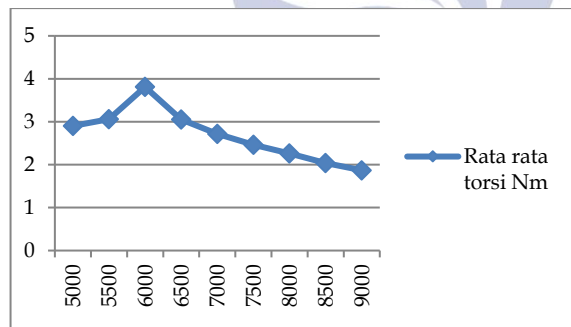
Berdasarkan pengujian di laboratorium performa mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan menggunakan *chassis dynamometer*, di dapatkan 3 hasil pengujian torsi. Data torsi diperoleh dalam satuan (Nm) dan ke 3 hasil tersebut akan di rata-rata.

Berikut adalah hasil pengujian torsi dengan rata-rata setelah penggantian sistem pengapian CDI pada tabel 3

Tabel 3. Hasil pengujian Torsi

Putaran (RPM)	Pengujian Torsi (Nm)			Rata-rata (Nm)
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	
5000	2.87	2.96	2.89	2.90
5500	3.06	3.02	3.11	3.06
6000	3.69	3.77	3.99	3.81
6500	3.30	2.76	3.09	3.05
7000	2.78	2.60	2.78	2.72
7500	2.51	2.36	2.53	2.46
8000	2.32	2.18	2.30	2.26
8500	2.02	1.94	2.18	2.04
9000	1.86	1.83	1.93	1.87

Dari data pada tabel diatas apabila berbentuk grafik dapat dilihat pada gambar 4 grafik Torsi .



Gambar 4. Grafik Torsi

Berdasarkan gambar 4 diatas, torsi cenderung mengalami peningkatan sampai torsi optimal pada rentang putaran 5500 rpm sampai 6000 rpm dengan hasil torsi tertinggi yaitu 3.81 Nm. Ketika putaran mesin meningkat maka efisiensi bahan volumetrik meningkat. Banyak waktu untuk mengisi ruang bakar dengan campuran bahan bakar dan udara secara penuh. Saat proses pembakaran, ledakan antara campuran bahan bakar dan udara akan menghasilkan gaya dorong yang besar pada kepala piston, sehingga torsi pada mesin menjadi tinggi. Pada keadaan ini campuran udara dan bahan bakar mendekati campuran stoikiometri.

Pada putaran 6500 rpm sampai dengan 9000 rpm grafik torsi mengalami penurunan. Ini disebabkan karena pada putaran tinggi, efisiensi volumetrik menurun. Ruang silinder tidak memiliki cukup waktu untuk mengisi penuh campuran bahan bakar dan udara. Ketika campuran bahan bakar dan udara miskin dibakar,

tekanan pembakaran menjadi rendah. Gaya dorong kepala piston juga akan rendah, sehingga terjadi penurunan torsi pada mesin.

#### • Perhitungan dan perubahan daya (PS)

Berdasarkan pengujian di laboratorium performa mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan menggunakan *chassis dynamometer*, didapatkan 3 hasil pengujian daya (PS). Data daya diperoleh dalam satuan HP, kemudian ketiga data tersebut dirata-rata dan hasilnya dikonversi ke satuan PS.

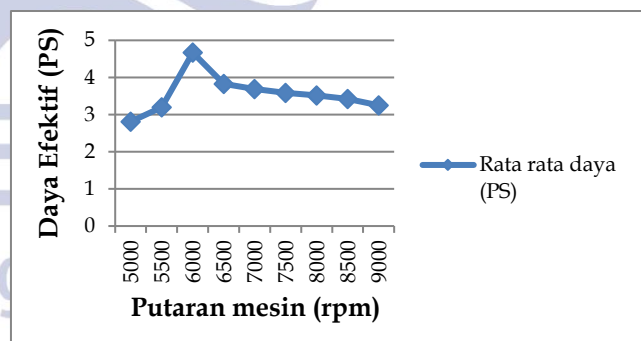
$$1\text{HP} = 1,014 \text{ PS}$$

Berikut adalah hasil pengujian daya beserta konversi satuan setelah penggantian sistem pengapian CDI pada tabel 4

Tabel 4. Hasil pengujian daya

Putaran (RPM)	Pengujian Daya (HP)			Rata-Rata	
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	(HP)	(PS)
5000	2.7	2.8	2.8	2.77	2.81
5500	3.2	3.2	3.3	3.24	3.20
6000	4.5	4.5	4.8	4.6	4.67
6500	4.1	3.4	3.8	3.77	3.83
7000	3.7	3.5	3.7	3.64	3.69
7500	3.6	3.4	3.6	3.54	3.59
8000	3.6	3.3	3.5	3.47	3.52
8500	3.3	3.2	3.6	3.37	3.42
9000	3.2	3.1	3.3	3.2	3.25

Dari data pada tabel 4 diatas apabila berbentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5 Grafik daya.



Gambar 5. Grafik Daya.

Berdasarkan gambar 5 diatas, daya efektif cenderung mengalami peningkatan dan mencapai daya efektif optimal pada rentang putaran 5500 sampai 6000 rpm dengan daya efektif tertinggi yaitu 4.67 PS. Peningkatan ini disebabkan oleh torsi yang meningkat sehingga volumetrik juga meningkat. Campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang silinder mendekati campuran stoikiometri sehingga pembakaran berlangsung sempurna dan daya efektif yang dihasilkan oleh mesin mengalami peningkatan.

Pada putaran 6000 sampai 9000, grafik daya mengalami penurunan. Ini disebabkan pada putaran tinggi, torsi mengalami penurunan dan piston tidak mempunyai waktu yang cukup untuk menghisap campuran bahan bakar dan udara, sehingga volume bahan bakar yang dihisap semakin berkurang tekanan kompresi pada mesin menurun. Hal ini menyebabkan proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar tidak sempurna. Akibatnya daya efektif yang dihasilkan menurun.

### Perhitungan dan perubahan konsumsi bahan bakar spesifik

Pada pengujian mesin, konsumsi bahan bakar diukur sebagai laju aliran massa persatuan waktu. Pada konsumsi bahan bakar spesifik yang diukur adalah laju aliran bahan bakar persatuan daya *output*. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) yang rendah adalah yang diinginkan. Rumus untuk menghitung konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) adalah

$$sfc = \frac{Gf}{Ne}$$

Keterangan :

- sfc = Pemakaian bahan bakar efektif (kg/ps.jam)  
 Gf = Jumlah bahan bakar yang digunakan (kg/jam)  
 Ne = Daya efektif (PS)

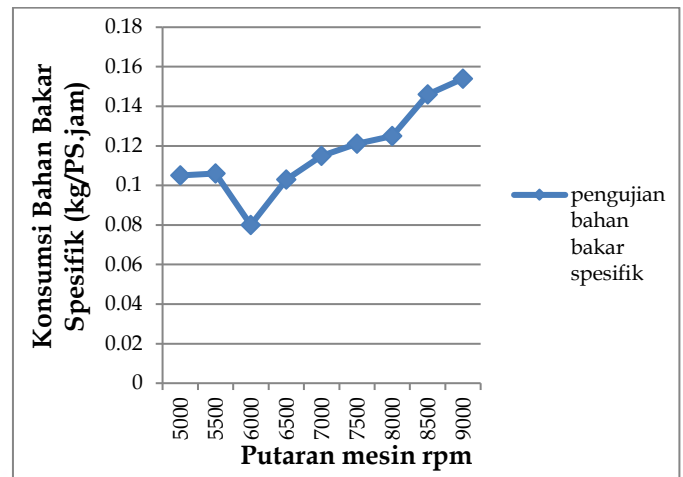
Berdasarkan pengujian yang dilakukan di laboratorium performa mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya dengan menggunakan *fuel meter*, didapatkan 3 hasil data dari 3 kali pengujian konsumsi bahan bakar. Data konsumsi bahan bakar diperoleh dalam satuan ml/det, kemudian hasil dari ketiga data tersebut dirata-rata dan dikonversikan kedalam satuan kg/jam, setelah itu akan dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) dengan satuan kg/ps.jam.

Berikut adalah hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik setelah penggantian sistem pengapian CDI pada tabel 5

Tabel 5. Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik

Putaran (RPM)	Konsumsi bahan bakar (kg/jam)		Ne	Sfc
	L/ jam	Kg/jam	PS	Kg/PS .jam
5000	0.404	0.303	2.81	0.105
5500	0.455	0.341	3.20	0.106
6000	0.5	0.375	4.67	0.080
6500	0.529	0.396	3.83	0.103
7000	0.571	0.428	3.69	0.115
7500	0.580	0.435	3.59	0.121
8000	0.59	0.442	3.52	0.125
8500	0.61	0.502	3.42	0.146
9000	0.61	0.502	3.25	0.154

Dari data pada tabel 5 diatas apabila berbentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 6 Grafik konsumsi bahan bakar spesifik.



Gambar 6. Grafik konsumsi bahan bakar spesifik.

Berdasarkan gambar 6 diatas, konsumsi bahan bakar spesifik cenderung mengalami penurunan sampai titik optimal pada rentang putaran 5000 rpm sampai 6000 rpm. Ini disebabkan campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar mendekati sempurna. Hal ini menyebabkan waktu konsumsi bahan bakar menjadi lama. Pada putaran 6500 rpm sampai 9000 rpm konsumsi bahan bakar spesifik semakin meningkat. Ini disebabkan karena adanya putaran mesin yang semakin tinggi sehingga kebutuhan bahan bakar juga semakin meningkat.

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik optimal yang terendah yang dihasilkan adalah 0.08 kg/PS.jam pada putaran 6000 rpm

### PENUTUP Simpulan

Dari hasil pengujian performa yang dilakukan, tentang modifikasi sistem pengapian honda C70 standart menggunakan pengapian CDI, dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- Pada pengujian performa mesin didapatkan 2 hasil yaitu Torsi dan daya efektif. Torsi pertama didapatkan hasil 3.69 Nm, pengujian kedua didapatkan hasil 3.77 Nm, pengujian ketiga didapatkan 3.99 Nm dari pengujian tersebut dirata rata dan didapatkan hasil 3.81 Nm pada putaran 6000 rpm. pengujian Daya efektif pertama didapatkan hasil 4.5 HP, pengujian kedua didapatkan 4.5 HP, pada pengujian ketiga didapatkan hasil 4.8 HP, dari data ketiga tersebut di rata rata didapatkan hasil 4.6 HP. Dari hasil rata rata tersebut dikonversikan ke satuan PS maka dihasilkan 4.67 PS pada putaran 6000 rpm
- Pada pengujian Konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan setelah penggantian sistem pengapian CDI adalah 0.080 kg/PS.jam pada putaran 6000 rpm

### Saran

Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

- Agar didapatkan data yang akurat sebelum melakukan pengujian performa kendaraan yang akan diuji sebaiknya di *tune-up* terlebih dahulu dan pastikan tekanan ban sesuai dengan standart yang ditentukan karena dapat mempengaruhi pengujian performa mesin.

- Pada pengujian performa ini hanya dilakukan pengujian bahan bakar pertalite dengan angka oktan 90, diharapkan ada peneliti lanjutan dengan pengujian variasi bahan bakar yaitu etanol dengan campuran bensin.

Warju. 2009. *Pengujian Peforma Mesin Kendaraan Bermotor*. Unesa University Press.

Wikipedia. 2018 (online). (<https://id.wikipedia.org/wiki/Busi>) Diakses pada 23 Februari 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, W. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.

Boentarto. 1995. *Cara Pemeriksaan, Penyetelan Dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta : Andi Offset.

Galau, Ride. 2015. (online). (<https://www.ridergalau.com/Kiprok-Motor>, diakses 24 Februari 2019).

Kerlinger, Fred N. 1973 *Foundations Of Behavioral Research*. New York : Holt, Rinehart Dan Wiston.

Lapak, buka. 2018. (online). (<https://s3.bukalapak.com/img/8373489692/w-1000/magnet.jpg>.) Diakses pada 23 Februari 2019).

Mahdi, Syaiful Imam. 2011. *Cara Kerja Sistem Pengapian Sepeda Motor Yamaha Vega – R*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

Montir, Panduan. 2017. (online). (<http://www.panduanmontir.com/Tips-Trik/Cara-Mengecek-Pulser-Sepeda-Motor>.) Diakses pada 23 Februari 2019.

Net, 123vid. 2017.(online). (<https://www.123vid.net/?Act=Search&Q=Spull%20honda%20c70>) Diakses pada 23 Februari 2019.

Saifudin, Mochammad. 2019. *Uji Performa dan Uji Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor Berbahan Bakar BIOETHANOL Dari Tetes Tebu*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya : Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Setya Nugraha, Beni. 2005. *Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Ssk, Muh\_Kr. 2012. (online) (<http://anistkr.blogspot.com/2012/07/Konektor-Kabel-Pada-Kendaraan.html>) Diakses pada 23 Februari 2019.

Sudjarwo dan Basrowi. 2009. *Manajemen Penelitian Sosial*. Bandung : CV. Mandar Maju.

Teknika, Surya, 2018. *Modifikasi Sistem Pengapian Konvensional Platina Menjadi Sistem Pengapian Cdi Pada Motor Honda Cb Tahun 1977*. Pekalongan: Politeknik Muhammadiyah Pekalongan

Tim Penulis. 2004. *Buku Pedoman Penulisan dan Ujian Skripsi Unesa*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.

