

STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN CAPACITOR DISCHARGE IGNITION (CDI) REXTOR TERHADAP PERFORMA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 150 CC

Muhammad Nur Fajar¹, Kun Suharno², Sigit Iswahyudi³

Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

Email :¹mnurfajar137@gmail.com, ²kun_plumbor@yahoo.com, ³sigit.iswahyudi@untidar.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada saat ini yang semakin pesat, mendorong manusia untuk selalu menciptakan inovasi. Perkembangan teknologi juga terjadi pada bidang otomotif, khususnya pada sistem pengapian pada sepeda motor. Sistem pengapian merupakan salah satu dari sekian banyak komponen sepeda motor yang paling sering mengalami perkembangan. Banyak cara meningkatkan performa sepeda motor salah satunya dengan mengubah sistem pengapian *capacitor discharge ignition* (CDI). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen, dengan cara menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan *capacitor discharge ignition* (CDI) rextor terhadap daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Objek penelitian ini adalah sepeda motor Viar Cross X 150 cc tahun 2015 dan menggunakan putaran mesin 3000-7000 rpm. Dari hasil penelitian ini diperoleh daya sebesar 10,1 hp pada putaran 7000 rpm, hasil torsi maksimal diperoleh sebesar 10,80 N.m pada putaran mesin 5000 rpm, sedangkan konsumsi bahan bakar minimal yang dihasilkan sebesar 0,228 kg/jam pada putaran mesin 3000 rpm, dan emisi gas buang yang dihasilkan sebesar 6,58% CO dan 652 rpm.

Kata kunci : daya, emisi gas buang, konsumsi bahan bakar, torsi.

ABSTRACT

The development of technology at this time is increasingly rapid, encouraging people to always create innovations. Technological developments also occur in the automotive sector, especially in the ignition system on motorcycles. The ignition system is one of the many components of a motorcycle that is most often developed. There are many ways to improve motorcycle performance, one of which is by changing the capacitor discharge ignition (CDI) ignition system. The method used in this research is an experimental research method, by directly testing the effect of one variable on other variables. The purpose of this study was to determine how much influence the use of capacitor discharge ignition (CDI) rextor on power, torque, fuel consumption and exhaust emissions. The object of this research is a motorcycle Viar Cross X 150 cc in 2015 and uses an engine speed of 3000-7000 rpm. From the results of this study obtained a power of 10.1 hp at 7000 rpm rotation, the maximum torque obtained is 10.80 Nm at 5000 rpm engine speed, while the minimum fuel consumption produced is 0.228 kg/hour at 3000 rpm engine speed, and The resulting exhaust emissions are 6.58% CO and 652 ppm.

Keywords: exhaust emission, fuel consumption, power, torque.

PENDAHULUAN

Sistem pengapian merupakan salah satu dari sekian banyak komponen sepeda motor yang paling sering mengalami perkembangan. Dikarenakan untuk memperoleh unjuk kerja mesin yang baik, dibutuhkan sistem pengapian yang baik pula menurut (Jama & Wagino 2008: 165), sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Sistem pengapian ini sangat berpengaruh pada daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dibangkitkan oleh mesin tersebut. Sistem pengapian CDI ini menurut sumber arus yang digunakan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu CDI-*Alternating Current* (AC) dan CDI-*Direct Current* (DC) (Jama & Wagino 2008: 209)^[4].

Salah satu cara yang dilakukan mekanik untuk meningkatkan performa mesin yaitu dengan mengoptimalkan kerja sistem pengapian. Pengoptimalan sistem pengapian dapat dilakukan dengan mengganti atau memodifikasi komponen pengapian standar dengan komponen pengapian bertipe kompetisi sehingga didapat pengapian yang lebih besar.

Selain itu sistem pengapian CDI juga harus dapat menyesuaikan dengan perubahan beban dan perubahan kecepatan yang terjadi pada saat mesin bekerja. Waktu (*timing*) pengapian sangat berkaitan dengan putaran mesin, pada setiap putaran mesin membutuhkan waktu pengapian yang berbeda-beda.

Kelemahan dari CDI standar mengakibatkan performa mesin yang kurang optimal, pada saat ini banyak pabrikan CDI yang menawarkan CDI *racing* (BRT *Hyperband*) sebagai pengganti CDI standar. CDI *Hyperband* memiliki *output* tegangan koil yang lebih besar dibandingkan CDI standar. Hal tersebut diharapkan performa mesin sepeda motor Honda GL PRO dapat meningkat.

Mengacu pada pembahasan di atas, maka penulis bermaksud untuk melakukan suatu penelitian. Penelitian tersebut dilaksanakan

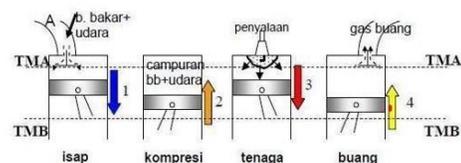
agar dapat mengetahui tentang perlakuan-perlakuan pada sepeda motor^[4].

TINJAUAN PUSTAKA

Motor Bensin

Motor bensin (*spark ignition*) adalah salah satu jenis mesin pembakaran dalam yang dapat mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi panas dan energi mekanik berupa daya poros pada putaran poros engkol (*crankshaft*). Energi panas yang diperoleh berasal dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terjadi pada ruang bakar (*combustion chamber*) dengan bantuan bunga api yang berasal dari percikan busi (*spark plug*). Berdasarkan siklus kerjanya motor bensin dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu motor bensin 2-tak atau dua langkah (*two stroke*) dan motor bensin 4-tak atau empat langkah (*four stroke*). Motor bensin 2-tak adalah motor bensin yang memerlukan dua kali langkah piston dan satu kali putaran poros engkol dalam satu siklusnya. Sedangkan motor bensin 4-tak adalah motor bensin yang memerlukan empat kali langkah piston dan dua kali putaran poros engkol dalam satu siklusnya (Wiratmaja, 2010)^[9].

Prinsip kerja dari motor bensin 4 langkah adalah seperti pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Langkah kerja motor bensin 4 langkah

Proses Pembakaran

Pada proses pembakaran motor bensin terdapat dua kemungkinan yang terjadi yaitu:

a. Pembakaran normal

Pembakaran normal terjadi apabila bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin

dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi beberapa derajat sebelum TMA, kemudian api membakar gas bakar yang berada di sekitarnya sehingga semua partikelnya terbakar habis. Dengan timbulnya energi panas, maka tekanan dan temperatur naik secara mendadak, sehingga torak terdorong bergerak menuju TMB.

b. Pembakaran tidak normal

Pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi di dalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian dari motor hal dapat terjadi akibat dari pembakaran yang tidak sempurna.

Capacitor Discharge Ignition (CDI)

Capacitor Discharge Ignition (CDI) adalah salah satu komponen utama sistem pengapian sepeda motor yang berfungsi sebagai pensuplai tegangan pada kumparan primer coil dengan memanfaatkan arus pengosongan muatan dari kapasitor sehingga terjadi induksi dari pada coil dan diteruskan ke busi guna menghasilkan percikan bunga api. *Capacitor Discharge Ignition (CDI)* juga berfungsi sebagai penaik tegangan dari sumber tegangan baterai maupun spul pengapian menjadi berlipat ganda sesuai dengan besarnya muatan kapasitor di dalam unit CDI.

Unjuk Kerja Motor Bensin

a. Daya

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu. Satuan daya yaitu *horse power* (hp). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer* (Heywood, 1988)^[9], sehingga untuk menghitung daya poros dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P = \frac{2\pi nT}{6000}$$

Dimana:

- P = daya poros (hp)
- T = torsi (N.m)
- N = putaran mesin (rpm)

- 6000 = waktu untuk daya motor
- 1 hp = 0,7355 kW dan 1 kW = 1,36 hp

b. Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam N.m (Newton meter) (Heywood, 1988), sehingga untuk menghitung torsi dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$T = F \times r$$

Dimana:

- T = torsi (N.m)
- F = gaya (N)
- r = jarak benda ke pusat rotasi (m)

c. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik atau biasa disebut dengan *specific fuel consumption* (SFC) merupakan parameter unjuk kerja mesin dan berhubungan secara langsung dengan nilai ekonomis sebuah mesin. Nilai SFC berfungsi untuk mengetahui seberapa banyak jumlah bahan bakar yang dibutuhkan mesin dalam menghasilkan sejumlah daya dengan selang waktu tertentu (Arijanto dan Saputra 2015:109)^[11]. Untuk mengetahui nilai konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$FC = \frac{b}{t} \times \frac{3600}{1000} \times \rho_{bb}$$

Dimana:

- FC = konsumsi bahan bakar (kg/jam)
- b = jumlah bahan bakar yang dihabiskan (cc/ml)
- t = waktu untuk menghabiskan bahan bakar (s)
- $\frac{3600}{1000}$ = konversi satuan cc/ml dan *second* menjadi kg dan jam

ρ_{bb} = massa jenis bahan bakar (0,770 untuk RON 92)

d. Emisi gas buang

Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran di kendaraan yang terjadi karena adanya pembakaran yang tidak sempurna dari pembakaran di dalam mesin. Sisa hasil pembakaran berupa H₂O atau disebut juga air, gas CO atau disebut juga karbon monoksida yang beracun, CO₂ atau disebut juga karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca, NO atau Nitrogen Monoksida yaitu senyawa nitrogen oksida, Senyawa timah hitam (Pb) dan HC berupa senyawa hidrat arang sebagai akibat ketidaksempurnaan proses pembakaran serta partikel lepas (Martawati, 2017)^[5].

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan april sampai dengan bulan juni 2022 dan bertempat di Bengkel *Tune Up 2T AjiVAS* yang beralamat di Jalan Kunci, Jludran, Jambewangi, Kec. Secang, Magelang, Jawa Tengah 56195.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. *Dynotest*
- b. Gelas Ukur
- c. *Tools kit*
- d. *Stopwatch*
- e. *Tachometer*

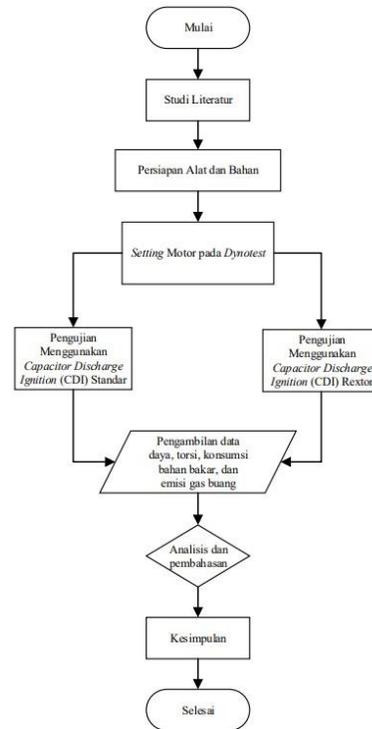
Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Sepeda Motor Viar Cross X 150 cc
- b. *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Standar
- c. *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Rextor
- d. Pertamina

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir merupakan gambaran proses yang akan dilakukan penulis pada penelitian ini

dan dapat ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

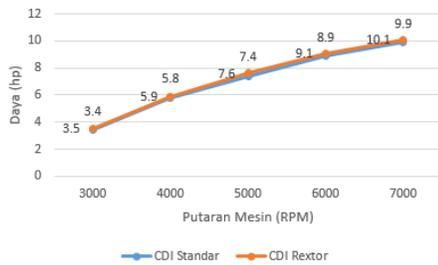
HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya

Daya yang dihasilkan dari penggunaan *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Standar dan penggunaan *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) rextor. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat *dynotest*. Didapatkan hasil dari pengujian daya sesuai Tabel 1 dan Gambar 3 berikut:

Tabel 1. Data pengujian daya

Putaran mesin (rpm)	CDI(<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) standar	CDI(<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) rextor
	Daya yang dihasilkan (hp)	
3000	3,4	3,5
4000	5,8	5,9
5000	7,4	7,6
6000	8,9	9,1
7000	9,9	10,1



Gambar 3. Grafik perbandingan daya Berdasarkan data pada Tabel 1 daya maksimal yang diperoleh dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar adalah 9,9 hp pada putaran mesin 7000 rpm, dan daya maksimal yang dihasilkan dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor adalah 10,1 hp pada putaran mesin 7000 rpm. Jadi, dapat disimpulkan dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor, memperoleh nilai daya tertinggi pada seluruh variasi putaran mesin (rpm).

Dapat dilihat pula pada Grafik 3 diatas, semakin tinggi putaran mesin maka daya yang dihasilkan juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena daya maksimum suatu mesin dapat terjadi saat jumlah bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar dapat terbakar dengan baik, sehingga kecepatan piston dan putaran mesin meningkat. Peningkatan tersebut mengakibatkan daya yang dihasilkan suatu mesin menjadi tinggi (Ibnu dan Yosep, 2015)^[3].

Daya yang dihasilkan dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor memperoleh hasil daya yang kurang efisien pada putaran mesin 3000 rpm sampai dengan 5000 rpm dikarenakan peningkatan daya yang diperoleh hanya 0,1 hp, dan hasil yang efisien diperoleh pada putaran mesin 6000 rpm sampai dengan 7000 rpm dikarenakan peningkatan hasil daya yang diperoleh 0,2 hp.

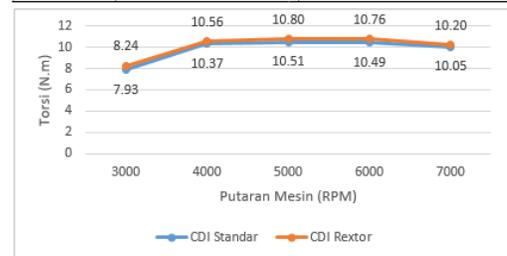
Torsi

Torsi yang dihasilkan dari penggunaan *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Standar dan penggunaan *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) rextor. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat *dynotest*. Didapatkan

hasil dari pengujian daya sesuai Tabel 2 dan Gambar 4 berikut:

Tabel 2. Data pengujian torsi

Putaran mesin (rpm)	CDI(<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) standar	CDI(<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) rextor
Torsi yang dihasilkan (N.m)		
3000	7,93	8,24
4000	10,37	10,56
5000	10,51	10,80
6000	10,49	10,76
7000	10,05	10,20



Gambar 4. Grafik perbandingan torsi Berdasarkan data pada Tabel 2 torsi maksimal yang diperoleh dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar adalah 10,51 N.m pada putaran mesin 5000 rpm, dan torsi maksimal yang dihasilkan dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor adalah 10,80 N.m pada putaran mesin 5000 rpm. Jadi, dapat disimpulkan dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor, memperoleh nilai torsi tertinggi pada seluruh variasi putaran mesin (rpm).

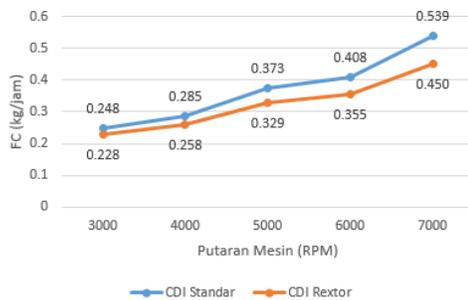
Dapat dilihat pada Grafik 4 diatas, nilai torsi yang dihasilkan dari penggunaan kedua CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) pada putaran mesin 3000 rpm-5000 rpm mengalami peningkatan nilai torsi, dan terjadi penurunan nilai torsi pada putaran mesin 5000 rpm-7000 rpm. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin, maka semakin cepat pula proses campuran bahan bakar dan udara pada ruang bakar. Sehingga terjadi penurunan efisiensi volumetrik yang menyebabkan tekanan hasil pembakaran menurun, maka torsi juga menurun seiring bertambahnya putaran mesin (Permana dan Wulandari, 2017)^[6].

Konsumsi bahan bakar

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dengan penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar dan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rector. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat gelas ukur dan *stopwatch* untuk mengukur waktu konsumsi bahan bakar. Pada penelitian ini menggunakan bahan bakar sebanyak 5 cc/ml. Didapatkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar sesuai Tabel 3 dan Gambar 5 berikut ini:

Tabel 3. Data pengujian konsumsi bahan bakar

Puaran mesin (rpm)	CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) standar	CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) rector
Konsumsi bahan bakar (kg/jam)		
3000	0,248	0,228
4000	0,285	0,258
5000	0,373	0,329
6000	0,408	0,355
7000	0,539	0,450



Gambar 5. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Berdasarkan pada Tabel 3 besar konsumsi bahan bakar minimal dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar adalah 0,248 kg/jam pada putaran mesin 3.000 rpm, konsumsi bahan bakar minimal dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rector adalah 0,228 kg/jam pada putaran mesin 3.000 rpm.

Berdasarkan pada Grafik 5 konsumsi bahan bakar terbaik pada penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar terjadi

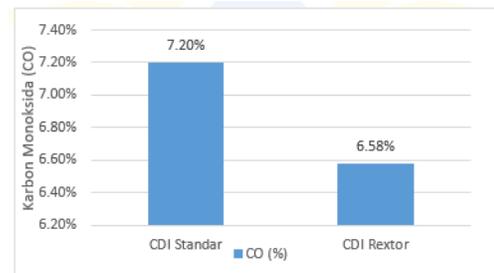
pada putaran mesin 7000 rpm dengan hasil 0,539 kg/jam, sedangkan hasil yang didapat pada penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rector terhadap konsumsi bahan bakar mengalami perbedaan yang signifikan pada putaran mesin 7000 rpm memiliki hasil 0,450 kg/jam. Hal ini disebabkan oleh arus listrik yang besar dan menjadikannya pembakaran didalam ruang bakar menjadi lebih sempurna (Prasetyo & Jagat, 2020)^[7].

Emisi gas buang

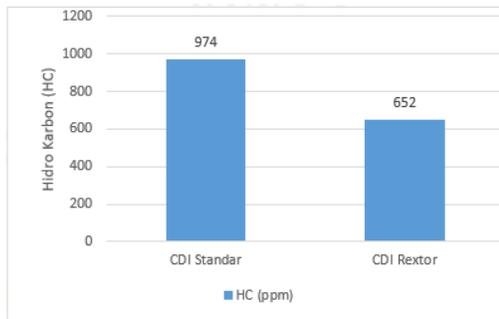
Guna mengamati kandungan emisi gas buang yang dihasilkan oleh motor menggunakan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar dan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rector maka digunakan alat yang dinamakan gas analyzer. Kandungan emisi gas buang yang dapat terukur adalah CO, dan HC. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran CO dan HC dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 6 dan 7 berikut:

Tabel 4. Data pengujian emisi gas buang

	CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) standar	CDI (<i>Capacitor Discharge Ignition</i>) rector
CO (%)	7,20%	6,58%
HC (ppm)	974	652



Gambar 6. Grafik perbandingan emisi gas buang CO



Gambar 7. Grafik perbandingan emisi gas buang HC

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 6 dapat dilihat besaran kandungan CO pada sisa pembakaran dari CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar adalah 7,20% , besaran kandungan nilai CO pada sisa pembakaran dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor adalah 6,58%, terjadi penurunan kandungan CO dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor. Hal ini disebabkan oleh karena percikan bunga api dari busi besar maka bahan bakar akan terbakar dengan sempurna sehingga emisi gas buang menjadi berkurang (Romadoni, 2012)^[8].

Berdasarkan besaran kandungan HC pada sisa pembakaran dari CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) standar adalah 974 ppm, sedangkan besaran kandungan nilai HC pada sisa pembakaran dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor adalah 652 ppm, terjadi penurunan kandungan HC dari penggunaan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) rextor. Hal ini disebabkan oleh karena percikan bunga api dari busi besar maka bahan bakar akan terbakar dengan sempurna sehingga emisi gas buang menjadi berkurang (Romadoni, 2012)^[8].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor terhadap performa motor bensin 4 langkah 150 cc dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Daya maksimal yang diperoleh dari penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*)

CDI standar pada putaran mesin 7000 rpm sebesar 9.9 hp untuk penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor pada putaran mesin 7000 rpm memperoleh daya maksimal sebesar 10.1 hp. Hasil daya dari penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor mengalami peningkatan sebesar 0.2% dibanding penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI standar.

2. Torsi yang dihasilkan dari penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor pada putaran mesin 5000 rpm mengalami peningkatan sebesar 0.29%. Terjadi penurunan hasil torsi dari penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 0.4%.
3. Konsumsi bahan bakar minimal penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI standar adalah 24,8% kg/jam pada putaran mesin 3000 rpm, konsumsi bahan bakar minimal penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor adalah 22,8% kg/jam.
4. Emisi gas buang pada penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI standar menghasilkan nilai CO sebesar 7.20%, dan nilai HC sebesar 974 ppm, sedangkan pada penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor menghasilkan nilai CO sebesar 6.58%, dan nilai HC sebesar 652 ppm.

SARAN

1. Pada saat pengambilan data sebaiknya menggunakan sepeda motor yang memiliki kondisi masih baik dan tidak memiliki kendala pada mesin maupun pada bagian yang lain.
2. Pada pengujian penggunaan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI standar dan (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI rextor sebaiknya dilakukan pengecekan kondisi kelistrikan pada sepeda motor yang akan di uji agar tidak terjadi kebocoran aliran kelistrikan.
3. Pengujian sebaiknya dilakukan pada tempat yang ahli pada bidangnya dan dapat

menggunakan alat yang sesuai untuk mengurangi kesalahan pada saat pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arijanto dan Saputra, T.F. 2015. “*Pengujian Bahan Bakar Gas pada Mesin Sepeda Motor Karburator Ditinjau dari Aspek Torsi dan Daya.*” *Jurnal Teknik Mesin* 17/2: 109.
- [2] Heywood, John B. 1988. *Internal combustion engine fundamentals*. United State of America: McGraw-hill, Inc.
- [3] Ibnu dan Yosep, 2015. “*Peningkatan Performa Sepeda Motor Dengan Variasi CDI Programmable*” *Jurnal FT UNY*.
- [4] Jalius Jama dan Wagino. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembina SMK.
- [5] Martawati, Mira Esculenta., (2017), *Pembuatan dan analisis pembacaan sensor karbon dioksida pada gas analyser terhadap variasi bahan bakar berbasis aplikasi android*, *Jurnal ELTEK.*, volume 15 No. 2, Halaman 98.
- [6] Permana, A. D., & Wulandari, D. (2017). *Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Yamaha Mio Sporty 2011*. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 69-76.
- [7] Prasetyo, Imam, and Naluri Jagat. 2020. “*Pengaruh Penggunaan Ignition Booster 9Power Terhadap Performa Sepeda Motor.*” *Jurnal Teknik Mesin UNISKA* 5 (2): 46–50.
- [8] Romadoni, A. (2012). *Pengaruh Penggunaan Ignition Booster pada Kabel Busi dan Penambahan Metanol pada Bahan Bakar Premium Terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC Pada Honda Supra X 125 Tahun 2007*.
- [9] Wiratmaja, I Gede. 2010. “*Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline.*” *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M* 16-25.