

Analisis Pengaruh Sistem Pengapian CDI Standar Dan Modifikasi Pada Motor Vario 110 CC

Irwan Suriaman^{1*}, Robi A. Nurikhsan¹, Nefli Yusuf¹, T.B.U. Adi Subekhi¹,
Choirul Anwar¹

¹Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Program Studi Teknik Mesin, Jl. Cikopak No. 53, Purwakarta

*Corresponding author: irwansuriaman@wastukencana.ac.id

Artikel info: Diterima: 27 Maret 2023 | Disetujui 29 April 2023 | Tersedia online: 30 April 2023

DOI: 10.32722/jmt.v4i1.5606

Abstrak

Saat ini penggunaan sepeda motor semakin meningkat dari tahun ke tahun di Indonesia. Kebutuhan sepeda semakin penting karena termasuk sarana transportasi untuk memudahkan pengguna untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Keberadaan sepeda motor di Indonesia sangat penting karena mempunyai beberapa faktor, yaitu mempunyai tenaga yang besar dan irit bahan bakar. Selain itu memodifikasi sepeda motor merupakan salah satu kegemaran masyarakat Indonesia dengan salah satu alasan kondisi track di Indonesia. Memodifikasi sepeda motor dilakukan dengan penambahan part atau mengubah komponen aslinya untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Oleh karena itu berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk menguji kinerja motor vario untuk sistem pengapian CDI standar dan modifikasi. Pengujian ini menggunakan 2 jenis bahan bakar yaitu pertalite dan pertamax. Adapun hasil pengukuran dari penelitian ini yaitu menggunakan dynamometer untuk mengukur berbagai variasi kecepatan mesin untuk mendapatkan daya dan torsi motor. Berdasarkan data penelitian diperoleh bahwa CDI modifikasi 1 dan 2 dengan bahan bakar pertalite dan pertamax memiliki pengaruh pada kinerja mesin. Kemudian untuk hasil yang lebih baik yaitu pada pengujian CDI modifikasi 2 dengan bahan bakar pertamax dengan daya maksimal yang dihasilkan yaitu 7,7 HP dan torsi 8,6 Nm.

Kata-kata kunci: CDI, standar, modifikasi, pertalite, pertamax

Abstract

Currently the use of motorcycles is increasing from year to year in Indonesia. The need for bicycles is increasingly important because its means of transportation, to make easier for users to carry out their daily activities. The existence of motorbikes in Indonesia is very important because they have several factors, namely having great power and fuel economy. Besides that, modifying motorbikes is one of the hobbies of Indonesian people with one of the reasons being the condition of the track in Indonesia. Modifying motorbikes is done by adding parts or changing the original components to get maximum results. Therefore, based on these problems, this research was conducted to test the performance of the vario motor for standard and modified CDI ignition systems. This test uses 2 types of fuel, namely pertalite and Pertamax. The measurement results from this study are using a dynamometer to measure various variations of engine speed to obtain motor power and torque. Based on research data, it was found that CDI modifications 1 and 2 with pertalite and Pertamax fuel had an influence on engine performance. Then for better results, namely the modification 2 CDI test with Pertamax fuel with the maximum power produced, namely 7.7 HP and 8.6 Nm of torque.

Keywords: CDI, standard, modification, pertalite, pertamax



1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi ini perkembangan transportasi semakin pesat, salah satunya ada pada kendaraan bermotor banyak kendaraan bermotor memakai teknologi yang sudah memudahkan bagi para penggunanya seperti halnya sepeda motor *matic*, motor tersebut sangatlah cocok untuk dipakai dikarnakan motor *matic* tersebut sangat peraktis dan lebih efisien. Selain harganya relatif lebih murah, namun sepeda motor *matic* ini juga memberikan kenyamanan dalam berkendara. Nyaman karena tidak perlu lagi memindahkan gigi karena sudah disetel secara otomatis [3].

Pada saat ini pengguna sepeda motor semakin meningkat. Kebutuhan sepeda motor sebagai sarana transportasi yang bertujuan untuk memudahkan penggunanya untuk melakukan aktifitas sehari-hari. Keberadaan sepeda motor di Indonesia karena mempunyai beberapa faktor, yaitu mempunyai tenaga yang besar dan irit bahan bakar. Memodifikasi sepeda motor merupakan salah satu hobi masyarakat Indonesia dengan salah satu alasan kondisi track di Indonesia. Memodifikasi sepeda motor dilakukan dengan penambahan part atau mengubah komponen aslinya untuk mendapatkan hasil yang maksimal [3].

Pada umumnya sistem pengapian standar dari pabrik yang digunakan sepeda motor adalah jenis *Capasitor Discharge Ignition (CDI) limiter*, jika menggunakan CDI standar, torsi dan daya mesin yang dihasilkan tidak optimal hingga batas maksimal yang dapat dicapai oleh mesin. Hal tersebut terjadi karena, pada CDI standar dilengkapi dengan *limiter* yang menyebabkan tenaga mesin yang dihasilkan tidak terjadi hingga putaran maksimal yang dapat dicapai oleh mesin, Jadi salah satu cara untuk mengoptimalkan torsi dan daya mesin yang dihasilkan dengan mengubah sistem pengapiannya [4].

Berdasarkan dari latar belakang, peneliti menemukan sesuatu yang timbul karena efek merubah CDI yang ada mengakibatkan perubahan performa pada sepeda motor, adapun suatu permasalahan yang akan timbul adalah pengaruh CDI modifikasi terhadap daya mesin pada motor vario 110 cc dibandingkan dengan CDI standar, Pengaruh CDI modifikasi terhadap torsi mesin pada motor vario 110 cc dibandingkan dengan CDI standar.

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan daya mesin pada CDI standar dan modifikasi pada motor vario 110 cc, untuk mengetahui perbandingan torsi mesin pada CDI standar dan modifikasi pada motor vario 110 cc, untuk mengetahui perbandingan daya dan torsi mesin pada CDI standar dan modifikasi dengan bahan bakar *pertalite* dan *pertamax*.

2. KAJIAN PUSTAKA

Capasitor Discharge Ignition (CDI)

Capasitor Discharge Ignition (CDI) berfungsi mengatur pengapian secara elektronik, waktu pengapian dekat Titik Mati Atas (TMA) begitu rpm tinggi, waktu pengapian dimajukan atau lebih awal. Mengandalkan rangkaian dari kapasitor, dioda dan *Silicon Controlled Switch (SCR)* sensor waktu, pengapian CDI mengendalikan *pulser*. *Pulser* ini meberikan sinyal berdasarkan putaran magnet, sinyal itu dikirim ke CDI yang kemudian memerintahkan busi memercikan bunga api, dengan demikian tidak ada sentuhan mekanik. Sehingga tidak perlu penyetelan ulang dalam CDI, sinyal *pulser* diterima diode penyerah arus lalu dicekal resistor dan diterima beberapa kapasitor, sebelum dilepas ke koil yang kemudian ke busi. Komponen ini hadir dengan berbagai tipe namun fungsinya sama. Ada beberapa tipe CDI motor yaitu: modifikasi *limiter*, modifikasi *programmable* dan standar [4].

Sistem pengapian yang digunakan pada sepeda motor dengan menggunakan sistem pengapian CDI, sistem pengapian ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu baterai, Unit CDI, koil pulser, koil pengapian, dan busi. Baterai berfungsi sebagai sumber arus dan koil *pulser* berfungsi sebagai pemberi sinyal ke unit CDI serta mengatur waktu pengapian, unit CDI berfungsi sebagai penyalur dan pemutus arus sedangkan koil pengapian untuk menghasilkan tegangan tinggi yang kemudian menghasilkan bunga api pada busi. Sistem pengapian *Direct Current (DC)*. Berbeda dengan sistem AC yang mengandalkan spul, sistem DC tergantung pada kinerja baterai, karena sumber arusnya berbeda, maka CDI yang dipakai memiliki teknologi lebih rumit. Di dalam komponen CDI ada rangkaian *step-up DC to AC*. Peralatan ini berfungsi untuk menaikkan tegangan DC baterai 12 volt menjadi 400 volt, karena itu sepeda motor yang sistem pengapiannya AC tidak bisa menggunakan komponen CDI tipe DC begitu sebaliknya [4].

Bahan Bakar Angka Oktan

Bahan bakar angka oktan merupakan acuan untuk mengukur kualitas dari bensin yang digunakan sebagai bahan bakar motor bensin. Makin tinggi angka oktan maka makin rendah kecenderungan bensin untuk terjadi

knocking. *Knocking* adalah ketukan yang menyebabkan mesin menggigit, mengurangi efisiensi bahan bakar dan dapat pula merusak mesin. *Naphtalene* merupakan suatu larutan kimia yang memberikan pengaruh positif untuk meningkatkan angka oktan dari bensin. Untuk menentukan nilai oktan ditetapkan dua jenis senyawa sebagai pembanding yaitu *isooktana* dan *n-heptana*. Sesuai senyawa ini adalah dua diantara macam banyak senyawa yang terdapat dalam bensin. *Isooktana* menghasilkan ketukan paling sedikit, diberi nilai oktan 100, sedangkan *n-heptana* menghasilkan ketukan paling banyak, diberi nilai oktan 0 (nol). Suatu campuran yang terdiri 80% *isooktana* dan 20% *n-heptana* mempunyai nilai oktan sebesar $(80/100 \times 100) + (20/100 \times 0) = 80$ [6].

Premium asal mulanya adalah *naphta* (salah satu produk destilasi minyak bumi) + TEL (sejenis aditif penaik oktan). Namun isu lingkungan sejak tahun 2006 mengharuskan TEL (aditif penaik oktan yang mengandung *lead* atau tibal hitam yang tidak sehat) dihentikan penggunaannya, oleh karena itu TEL diganti dengan HOMC (*High Mogas Componen*) merupakan produk *naphta* yang memiliki struktur kimia bercabang berangka oktan tinggi daya bakar lebih sempurna, instan dan cepat. Nilai oktan diatas 92 bahkan ada yang 95 kebanyakan merupakan hasil olah lanjut *naphta* jadi berangka oktan tinggi. Terbentuknya oktan tinggi adalah hasil perengkahan katalik ataupun sintesa *catalityc* direaktor kimia unit kilang atau proses polimerisasi katalik lainnya [6].

Pertalite adalah bahan bakar minyak jenis baru yang diproduksi Pertamina, jika dibandingkan premium, *pertalite* memiliki kualitas bahan bakar lebih sebab memiliki kadar *Research Oktan Number* (RON) 90 diatas premium, yang hanya RON 88. *Pertalite* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan premium. *Pertalite* direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9,1-10,1. Untuk membuat *pertalite* komposisi bahannya adalah nafta yang memiliki RON 65-70, agar RON-nya menjadi RON 90 maka dicampurkan HOMC (*High Octane Mogas Component*), HOMC bisa juga disebut *pertamax*, percampuran HOMC yang memiliki RON 92-95, selain itu juga ditambahkan zat aditif EcoSAVE. Zat aditif EcoSAVE ini bukan untuk menaikkan RON tetapi agar mesin menjadi bertambah halus, bersih dan irit [2].

Pertalite merupakan cairan yang sangat mudah terbakar berwarna hijau dengan baunya yang khas sangat mudah menguap dan mengandung campuran *hydrocarbon*. Secara umum *pertalite* mempunyai berat jenis pada suhu 15°C minimal 715 kg/m³ maksimal 770 kg/m³ nilai oktan 90 titik pengapian mendekati 500°C dan titik nyala api -25°C atau lebih. Sifat yang mudah menguap dari *pertalite* sangat diperlukan karena bensin yang masuk kedalam silinder harus berbentuk gas untuk memudahkan bercampur dengan udara secara homogen [1].

Pertamax (RON 92), *pertamax* ditunjukkan untuk kendaraan yang mensyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi tanpa timbal. *Pertamax* juga direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi tahun 1990, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *electronic fuel injection*. *Pertamax* seperti halnya premium adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. *Pertamax* dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya dikilang minyak. *Pertamax* pertama kali diluncurkan pada tahun 1999, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection* (EFI). Jenis BBM ini mempunyai nilai oktan 92 dipasarkan pada tahun 2002 *pertamax* ditunjukkan untuk kendaraan berteknologi mutakhir yang mensyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi dan ramah lingkungan. *Pertamax* sangat direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi ratio lebih besar dari 10,5 dan menggunakan teknologi *Electronic Fuel Injection* [6].

Pada motor bensin energi gerak diperoleh dari proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar didalam suatu ruang bakar. Proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar didalam ruang bakar akan menghasilkan panas dan tekanan. Motor bensin yang digunakan pada umumnya adalah motor bakar torak (motor jenis piston), dimana energi hasil pembakaran yang berupa panas dan tekanan tinggi diubah menjadi energi gerak dengan cara menekan atau mendorong torak. Gerakan bolak-balik dari torak diteruskan melalui batang penggerak ke poros engkol untuk diubah menjadi energi gerak putar. Karena proses pembakaran berlangsung dalam temperatur tinggi, bahan bakar motor bensin harus memiliki beberapa persyaratan, diantaranya memiliki daya kalor tinggi, tidak menimbulkan polusi dalam jumlah besar, aman, murah dan mudah didapat secara umum. Bahan bakar yang digunakan pada motor bensin adalah *pertalite* [1].

Dasar Perhitungan Mesin

Kapasitas mesin ditunjukkan oleh volume yang terbentuk pada saat piston bergerak keatas dari TMB ke TMA, disebut juga sebagai volume langkah. Volume langkah dihitung dalam satuan cc, rumus untuk menghitungnya adalah *Volume langkah* = *luas lingkaran silinder* × *Panjang langkah*. Persamaan untuk menghitung kapasitas mesin dapat dilihat pada persamaan (1).

$$V_s = \frac{\pi x D^2 x l x n}{4000} \quad (1)$$

Dimana

- V_s = Kapasitas Mesin (cc)
- D = Diameter Silinder (mm)
- l = Langkah Piston
- N = Jumlah Silinder

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakan oleh torsi *crankshaft*. Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Satuan torsi biasanya dinyatakan dalam *Nm*. Adapun perumusannya dapat dilihat pada persamaan (2).

$$T = F \times R \quad (2)$$

Dimana :

- T = torsi (Nm)
- F = gaya (N)
- R = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu, adapun satuan daya yaitu *Horse Power* (HP). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat *dynamometer*, sehingga untuk menghitung daya poros dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan (3).

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \quad (3)$$

Dimana:

- P = daya poros (HP)
- T = torsi (Nm)
- n = putaran mesin

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian untuk mengetahui pengaruh sistem pengapian CDI standar dan modifikasi pada motor vario 110 CC dilaksanakan di Bengkel Bacip Moto Bandung dengan menggunakan alat uji *dynamometer* yang beralamatkan di jalan Kebon Jati Kota Bandung. Untuk unit penelitian ini dilakukan pada mesin vario 110 cc, sedangkan obyek penelitian ini adalah CDI standar dan modifikasi 1 dan 2 dengan bahan bakar *pertalite* dan *pertamax*. Adapun proses pengujian pengaruh pengapian standar dan modifikasi terhadap daya dan torsi pada sepeda motor vario 110 cc dilakukan dengan menggunakan beberapa skema penelitian dengan skema rancangan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Skema Rancangan Penelitian

No	Jenis CDI	Bahan bakar
1	CDI standar	<i>Pertalite</i>
		<i>Pertamax</i>
2	CDI modifikasi 1	<i>Pertalite</i>
		<i>Pertamax</i>
3	CDI modifikasi 2	<i>Pertalite</i>
		<i>Pertamax</i>

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, maka tahapan penelitian tersebut adalah sebagai berikut : Motor uji disiapkan pada tempat pengujian, setelah itu perangkat alat uji *dynamometer* disiapkan untuk dilakukan test kinerja motor, sebelumnya bodi motor dibongkar terlebih dahulu, setelah itu motor ditempatkan pada alat uji, selanjutnya periksa tekanan ban dibagian belakang, setelah itu dipasangkan pengait dan dikencangkan agar kendaraan tidak berubah posisi, lalu dihidupkan dan dilakukan pengujian menggunakan CDI standar dan modifikasi 1 dan 2 dengan bahan bakar *pertalite* terlebih dahulu, lakukan *running test* minimal sebanyak 3 kali untuk mendapatkan data yang valid, setelah itu mesin dimatikan dan dikuras pada bagian tangki bahan bakar, lalu diganti dengan menggunakan bahan bakar *pertamax*, selanjutnya mesin dihidupkan kembali dan dilakukan pengujian CDI standar dan modifikasi 1 dan 2 dengan bahan bakar *pertamax*, dilihat dan dianalisis data terbaik yang diperoleh pada komputer, lalu *diprint* data hasil pengujian yang telah dilakukan.

Gambar 1. Proses pengukuran dengan *dynamometer*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data pengujian yang telah dilakukan menggunakan alat ukur *dynamometer* pada CDI standar dan modifikasi dengan bahan bakar *pertalite* dan *pertamax* berdasarkan dari tabel pengujian menggunakan alat *dynamometer* dilakukan sebanyak 3 kali pengujian, dengan pengujian pertama merupakan variable standar dan 2 variabel modifikasi. Berdasarkan dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI standar dengan bahan bakar *pertalite* dihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6100 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,0 HP dan torsi tertinggi yaitu 6,0 ft. lbs 8,1 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4500 rpm dengan daya 1,5 HP dan torsi 2,4 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6100 rpm dengan daya 7,0 HP dan torsi 8,1 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.

Gambar 2. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI std-*Pertalite*)

Berdasarkan dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI standar dengan bahan bakar *pertamax* dihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6300 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,3 HP dan torsi tertinggi yaitu 6,1 ft. lbs 8,2 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4300 rpm dengan daya 0,4 HP dan torsi 0,8 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6300 rpm dengan daya 7,3 HP dan torsi 8,2 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.

Gambar 3. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI *std-pertamax*)

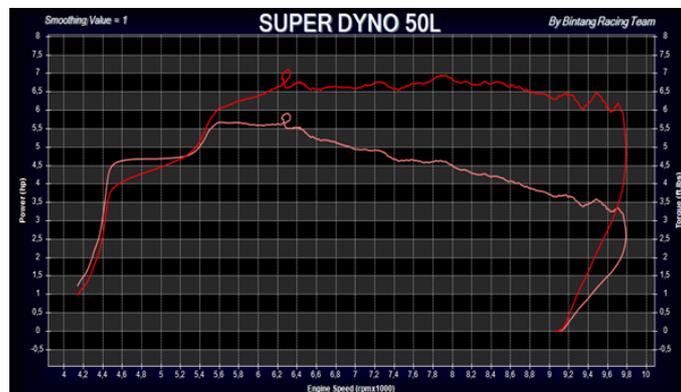
Berdasarkan dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI modifikasi 1 bahan bakar *pertalite* daihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6200 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,3 HP dan torsi tertinggi 6,2 ft. lbs 8,4 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4500 rpm dengan daya 1,4 HP dan torsi 2,1 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6200 rpm dengan daya 7,3 HP dan torsi 8,4 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.

Gambar 4. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI modif 1-*Pertalite*)

Berdasarkan dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI modifikasi 1 bahan bakar *pertamax* dihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6300 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,1 HP dan torsi tertinggi yaitu 5,9 ft. lbs 8,0 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4100 rpm dengan daya 1,0 HP dan torsi 1,7 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6300 rpm dengan daya 7,1 HP dan torsi 8,0 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.

Gambar 5. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI modif 1-*Pertamax*)

Berdasarkan dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI modifikasi 2 bahan bakar *pertalite* dihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6300 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,3 HP dan torsi tertinggi yaitu 6,1 ft. lbs 8,2 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4500 rpm dengan daya 1,3 HP dan torsi 2,1 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6300 rpm dengan daya 7,3 HP dan torsi 8,2 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.



Gambar 6. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI modif 2-Pertalite)

Berdasarkan dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pengujian CDI modifikasi 2 bahan bakar *pertamax* dihasilkan daya (HP) dan torsi (Nm) maksimal pada putaran mesin 6320 rpm, dengan daya tertinggi yaitu 7,7 HP dan torsi tertinggi yaitu 6,4 ft. lbs 8,6 Nm.

Variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi pada putaran 4500 rpm dengan daya 1,3 HP dan torsi 2,1 Nm, maka putaran mesin paling optimal berada pada putaran 6320 rpm dengan daya 7,7 HP dan torsi 8,6 Nm. Sehingga putaran mesin lebih besar tidak mempengaruhi nilai daya dan torsi.



Gambar 7. Grafik Rpm Vs Daya dan Torsi (CDI modif 2-Pertamax)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dilakukan untuk menemukan pengaruh CDI standar dan modifikasi dengan bahan bakar *pertalite* dan *pertamax* maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan performa pada setiap pengujian yang sudah dilakukan. Dan ditemukan daya maksimum yaitu 7,7 HP serta ditemukan torsi maksimum yaitu 8,6 Nm. Sementara untuk daya terendah yaitu 7,0 HP dan torsi 8,0 Nm. Berdasarkan dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa CDI modifikasi 1 dan 2 dengan bahan bakar *pertalite* dan *pertamax* memiliki pengaruh terhadap performa pada sepeda motor *matic* meskipun tidak terlalu signifikan. Kemudian untuk hasil performa yang lebih baik terjadi pada pengujian ke 3 dengan CDI modifikasi 2 dengan bahan bakar *pertamax* dengan daya yang dihasilkan yaitu 7,7 HP dan torsi 8,6 Nm. Adapun saran untuk peneliti yaitu, untuk analisa selanjutnya bisa menggunakan bahan bakar *pertamax* turbo, bisa menggunakan CDI modifikasi yang lain, peneliti harus mengajukan ke workshop jauh hari untuk pengujian menggunakan alat *dynamometer*.

REFERENSI

1. Rahman, A. J. (2010). Analisis Pengaruh Koil Terhadap Daya Kerja Mesin Pada Sepeda Motor Jupiter Z-CW Tahun 2010.
2. Ariawan, I. W. B. (2016). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Peralite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumen Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis. *Volume 2 No 1 (2016) pp 51 – 58*.
3. Irfan, A. M. (2021). Analisis Pengaruh Perubahan Kemiringan Sudut Pulley Primary Dan Variasi Berat Roller Terhadap Performa Sepeda Motor Matic Honda Scoopy 110 Cc.
4. Ramdani, S. (2015). Analisis Pengaruh Variasi Cdi Terhadap Performa Dan Konsumsi Bahan Bakar Honda Vario 110 Cc. *Vol. 04, No. 3*.
5. Susanto, B. (2021). Pengaruh Variasi Cdi Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Vega ZR 100 Cc.
6. Matodang, I. S. (2018). Analisis Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium, Peralite Dan Pertamina Yang Terpasang Pada Sepeda Motor 125 Cc.
7. Akbar, M. A. dkk. (2020). Buku Panduan Penulisan Kerja Praktek Dan Skripsi Stt Wastukencana.
8. Mahir, I. (2013). Pengaruh Sistem Pengapian *Capasitive Discharge Ignition (CDI)* Dengan Sumber Arus Yang Berbeda Terhadap Kandungan Karbon Monoksida (CO) Gas Buang Sepeda Motor 110 Cc.
9. Sukidjo, FX. (2011). Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium Dan Pertamina.
10. Endyani, I. D, Putra. T. D. (2011). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor.
11. Arimbawa, I. K. S, Nugraha, I. N. P, Dantes, K. R. (2019). Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Peralite Dengan Naphthalene Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor 4 Langkah.
12. Maridjo, Yuliani, Angga. (2019). Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite Dan Pertamina Terhadap Kinerja Motor 4 Tak.