

# Studi Eksperimental Pengaruh Variasi CDI Terhadap Performa Kendaraan Empat Langkah

Didik Sugiono<sup>1\*</sup>, Aini Lostari<sup>2</sup>, Novi Indah Riani<sup>3</sup>, Aries Kusdyanto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Qomaruddin Gresik

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

<sup>1,2,3</sup>Jl. Raya Bungah No.1 Desa Bungah, Kec. Bungah, Kab. Gresik, 61152, Indonesia

<sup>4</sup>Jl. Arief Rahman Hakim No.100 Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo, Kota Surabaya 60117, Indonesia

E-mail: didik@uqgresik.ac.id<sup>1</sup>, ainims31@gmail.com<sup>2</sup>, noviindahriani@gmail.com<sup>3</sup>, arieskusdyanto5574@gmail.com<sup>4</sup>

---

## Abstrak

---

### Info Naskah:

Naskah masuk: 26 November 2022

Direvisi: 21 Januari 2023

Diterima: 26 Januari 2023

Sistem pengapian merupakan salah satu sistem yang sangat mempengaruhi kinerja dari sebuah kendaraan. *Capacity Discharge Ignition* (CDI) adalah komponen yang ada di dalam sistem pengapian yang berkerja untuk mengatr kapan waktu pengapian yang tepat sehingga pembakaran bisa maksimal. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk membandingkan penggunaan CDI pabrikan dengan CDI dari kendaraan lain yakni Shogun 110 cc untuk mengetahui performa pada sepeda motor GL Max 125 cc meliputi torsi, daya, konsumsi bahan bakar hingga efisiensinya. Adapun pengambilan data dilakukan pada kecepatan 25 km/jam hingga 65 km/jam untuk tiap *gear* kenaikannya 10 km/jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar *gear* atau giginya, maka nilai torsi, daya, dan efisiensinya akan meningkat juga. Hasil terbaik didapatkan pada variasi CDI Shogun 110 cc dengan nilai masing-masing 7,96 Nm, 6,8 pk, dan 81,14%. Sedangkan nilai konsumsi bahan bakarnya yang paling irit tetap pada CDI standar GL Max 125 cc dengan nilai 0,12 kg/pk.jam pada *gear* tertinggi.

---

## Abstract

---

### Keywords:

ignition system;

CDI;

performance of a vehicle.

The ignition system is a system that greatly affects the performance of a vehicle. Capacity Discharge Ignition (CDI) is a component in the ignition system that works to set the right ignition timing, therefore combustion can be maximized. This study aimed to compare the use of a factory CDI with a CDI from another vehicle, namely the 110 cc Shogun, to determine the performance of a 125 cc GL Max motorbike including torque, power, and fuel consumption to efficiency. The data collection was carried out at speeds of 25 km/hour to 65 km/hour for each gear with an increase of 10 km/hour. The results showed that the larger the gear or teeth, the value of torque, power, and efficiency will also increase. The best results were obtained in the 110 cc Shogun CDI variation with respective values of 7.96 Nm, 6.8 pk, and 81.14%. Meanwhile, the value of the most economical fuel consumption is still the standard CDI GL Max 125 cc with a value of 0.12 kg/pk.hour in the highest gear.

---

\*Penulis korespondensi:

Didik sugiono

E-mail: didik@uqgresik.ac.id

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada dunia otomotif mengalami kemajuan sangat signifikan disebabkan mobilitas manusia dewasa ini yang butuh kemudahan dan kecepatan dalam beraktivitas, sehingga industri otomotif terus berinovasi terhadap produksi untuk memperbaiki efisiensi dan performa dari produknya. Inovasi yang banyak dikembangkan adalah sistem pengapian yaitu *Capacitor Discharge Ignition* (CDI).

Sistem pengapian standart dari pabrik yang digunakan sepeda motor adalah jenis CDI limiter. Para penelitian melakukan pengujian CDI standart untuk mengetahui pengaruh performa pada motor bensin khususnya motor bensin 4 langkah berbagai merk. Pada sistem pengapian akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan kerja mesin dimana pemakaian CDI standart pabrikan pada kecepatan putaran tertentu akan berpengaruh pada pemakaian bahan bakar serta menurunnya kinerja mesin [1] [2].

Pada pemakaian sistem pengapian tipe magneto ( CDI AC) dan pengapian baterai (CDI DC) pada putaran mesin 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm, tipe CDI AC menghasilkan konsumsi bahan bakarnya besar dibandingkan CDI DC pada semua tingkat rpm mesin [3] [4]. Pada pemilihan jenis CDI racing dapat meningkatkan performa kerja mesin pada daya dan torsi sedangkan konsumsi bahan bakar lebih hemat [5][6][7][8]. Sedangkan dalam proses mengubah pengapian platina menjadi sistem pengapian CDI meningkatkan daya efektif dan torsi serta penghematan konsumsi bahan bakar spesifik [9].

Berdasarkan permasalahan, uraian dan tinjauan berbagai penelitian penulis melakukan pengujian CDI standart dan CDI shogun 110cc pabrikan dengan kondisi dan dimensi sepeda motor berbeda. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performa mesin sepeda motor Honda GL max 125cc dengan menggunakan *CDI standart* dan CDI shogun 110cc, dengan variabel terkontrol kecepatan motor 25 Km/jam sampai 65 Km/jam dan kenaikan 10Km/jam untuk Transmisi (Gear) ,6000 rpm, dan jarak tempuh 15 m, serta performa mesin yang meliputi pengukuran daya, torsi, Sfc (konsumsi bahan bakar) dan efisiensi mekanik pada mesin motor tersebut.

## 2. Metode

### 2.1 Motor bakar

Motor bakar adalah mesin pembakaran dalam atau *internal combustion engine* yaitu suatu mesin yang mengubah energi thermal menjadi energi mekanik, pada proses pembakaran dapat menghasilkan energi Motor bensin empat langkah adalah mesin motor memiliki empat langkah kerja torak yang sempurna, sehingga menghasilkan poros engkol akan berputar sebanyak dua putaran untuk sekali kerja atau usaha [10] [11] [12].

### 2.2 Sistem Pengapian pada CDI

CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) merupakan Salah satu komponen dalam sistem pengapian. Sistem pengapian memiliki fungsi mengatur proses pembakaran pada campuran bensin dengan udara pada akhir langkah kompresi, sehingga terjadi percikan pada busi. Di dalam

CDI terjadi proses dimana sinyal pulser diterima dioda penyearah arus, melewati resistor kemudian diteruskan ke beberapa kapasitor, sebelum dilanjutkan ke koil kemudian terjadi proses penyetruman busi [13] [14].

### 2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Performa Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (Unesa) dengan menggunakan Dynotest. Objek penelitian yaitu sepeda motor GL max 125 cc dengan variasi yang digunakan adalah CDI standart dan CDI Shogun 110cc. Pada gambar 1 proses pengujian dengan *Dynotest*, sedangkan pada gambar 2 pengujian konsumsi bahan bakar.



Gambar 1. Proses pengujian kendaraan dengan *dynotest*

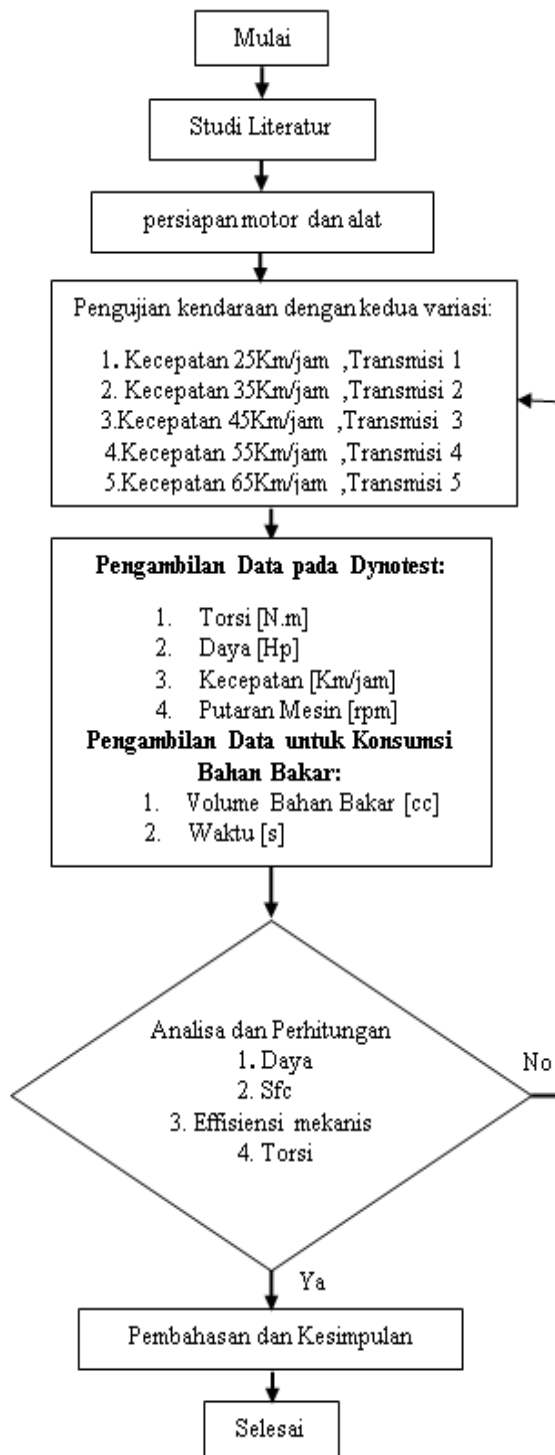


Gambar 2. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Adapun pengambilan data dilakukan pada motor dengan kecepatan 25Km/jam sampai 65km/jam dan kenaikan 10Km/jam untuk setiap Transmisi (Gear), 6000 rpm, dan jarak tempuh 15 m, Sedangkan untuk spesifikasi kendaraan yang digunakan yaitu sepeda motor Honda GL Max-125 tahun 2006 dengan volume langkah 124,1, rasio kompresi 9,2:1, tipe mesin 4 langkah SOHC, satu silinder, sudut kemiringan 15°, gigi transmisi 5 kecepatan, busi ND : X24 EP-U9, dan jenis rantai mesin *Silent chain*.

## 2.4 Flowchart Penelitian

Framework penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan alat *Dynotest*. pengambilan data dilakukan pada motor dengan kecepatan 25Km/jam sampai 65Km/jam serta kenaikan 10Km/jam untuk setiap Transmisi (Gear) ,6000 rpm, dan jarak tempuh 15m. Parameter awal yang diperoleh dicatat antara lain :kecepatan [Km/jam],waktu [s],putaran mesin [Rpm],jarak [m], massa [Kg] dan volume Bahan Bakar [cc].



Gambar 3. Framework Penelitian

Kemudian data yang didapatkan dari pengujian *Dynotest* di analisa dan dihitung secara teoritis sehingga mendapatkan nilai torsi, daya dan efisiensi mekanik. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar diperoleh dari berapa banyak bahan bakar yang digunakan pada pada waktu yang telah ditentukan seperti pada pengujian gambar 2.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Persamaan parameter data pengujian

Karakteristik suatu motor bakar 4 langkah dinyatakan dalam beberapa parameter diantaranya adalah laju konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, daya dan torsi yang dikeluarkan mesin. Maka diperlukan formula perhitungan data hasil pengujian, berikut beberapa parameter yang digunakan dalam menentukan performa motor bakar 4 langkah [15] [16].

#### a) Torsi

Torsi merupakan suatu gerakan dorongan yang terjadi antara poros engkol dan piston. Adapun rumus torsi adalah pada persamaan (1).

$$T = \frac{P}{\omega} \quad (1)$$

Dimana:

T= torsi [N.m]

P= daya [watt]

$\omega$  = kecepatan sudut [rad/s]

#### b) Daya

Daya adalah besarnya usaha yang dilakukan tiap satuan waktu, dirumuskan pada persamaan (2).

$$P = \frac{W}{t} \quad (2)$$

Dimana:

W= usaha atau energi [joule]

p = daya [watt]

t = waktu[s]

#### c) Bahan Bakar Specific (Sfc)

Pemakaian bahan bakar spesifik adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi engine untuk menghasilkan daya efektif 1 (satu) hp selama 1 (satu) jam. Apabila dalam pengujian diperoleh data mengenai penggunaan bahan bakar, m [ kg ], maka pemakaian bahan bakar per jam, B adalah pada persamaan (3).

$$B = \frac{3600 * mbb}{s} \left[ \frac{kg}{jam} \right] \quad (3)$$

Sedangkan besarnya pemakaian bahan bakar spesifik adalah pada persamaan (4).

$$B = \frac{3600 * mbb}{bhp * t} \left[ \frac{kg}{pk \cdot jam} \right] \quad (4)$$

Dimana:

- $m_{bb}$  = Massa bahan bakar yang dikonsumsi mesin [kg]
- Volume berat jenis premium:
- SG Bensin = 0,728 [1 atm, 31°C]
- $\rho_{bensin}$  = 727,272 [kg/m<sup>3</sup>]
- t = Waktu konsumsi bahan bakar [detik]

### 3.2 Perhitungan dan pembahasan data

Untuk mengetahui performa mesin motor sangat tergantung pada sistem pengapian yang dibutuhkan saat proses pembakaran. Dengan pembakaran yang sempurna di dalam silinder (piston), maka sistem pengapian akan optimal sehingga meningkatkan performa kerja mesin. Dari hasil pengujian, berikut ini merupakan hasil yang diperoleh pada masing-masing variasi CDI. Adapun Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan data mengenai penggunaan bahan bakar yang dihabiskan pada masing-masing gigi untuk putaran 6000 rpm.

Tabel 2. Data konsumsi bahan bakar dengan CDI Standar

Gigi	Kecepatan [km/jam]	Waktu yang dibutuhkan [s]	Putaran mesin [rpm]	Volume bahan bakar yang dihabiskan [cc]
1	25	2,81	6000	0,4
2	35	3,34	6000	0,48
3	45	1,96	6000	0,74
4	55	1,68	6000	0,73
5	65	1,46	6000	0,67

Tabel 3. Data konsumsi bahan bakar dengan CDI Shogun 100cc

Gigi	Kecepatan [km/jam]	Waktu yang dibutuhkan [s]	Putaran mesin [rpm]	Volume bahan bakar yang dihabiskan [cc]
1	25	3,74	6000	0,4
2	35	4,52	6000	0,8
3	45	5,12	6000	1
4	55	5,43	6000	1,6
5	65	5,67	6000	2

Hasil pengujian pada *dynotest* ditunjukkan pada Tabel 2 terlihat untuk setiap transmisi, kenaikan kecepatan kendaraan sebesar 10km/jam mengalami kenaikan konsumsi bahan bakar yang digunakan dan waktu dibutuhkan untuk masing-masing kecepatan mengalami penurunan dikarenakan transmisi yang ideal dari pabrikan. Selanjutnya, pada tabel 3 sebaliknya kenaikan konsumsi bahan bakar meningkat seiring dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai masing-masing kecepatan.

Pada tabel 4 dan Tabel 5 merupakan hasil yang didapatkan pada *dynotet* maupun perhitungan untuk variasi standar maupun variasi CDI Shogun 110cc. Hasil perhitungan dan analisa ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 untuk masing-masing CDI. Untuk CDI standar kebutuhan bahan bakar masih dalam keadaan stabil dari kenaikan transmisi, untuk nilai torsi dan daya meningkat di masing-masing transmisi serta efisiensi mekanik meningkat selaras dengan kenaikan transmisi. sebaliknya untuk CDI

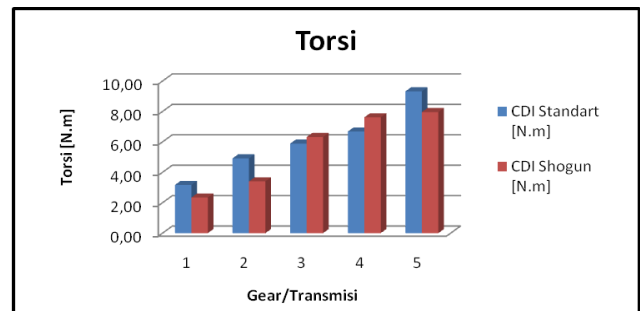
shogun 100cc pada tranmisi 3, 4 dan 5 mengalami lonjakan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan, sedangkan nilai torsi dan daya hampir rata-rata tidak terlalu jauh serta kenaikan efisiensinya meningkat. Tahapan selanjutnya, data perhitungan tersebut dianalisa kedalam bentuk grafik seperti pada Gambar 4.

Tabel 4. Perhitungan dan analisa Data dengan CDI Standar

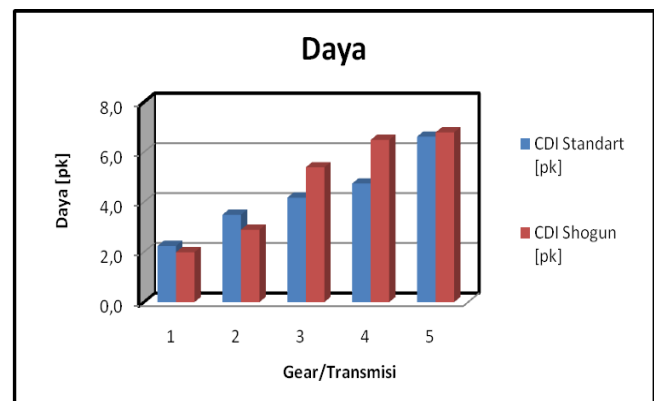
Gigi	Torsi [N.m]	Daya [pk]	Sfc [kg/pk.jam]	Efisiensi mekanik [%]
1	3,17	2,3	0,39	26,85
2	4,91	3,5	0,36	41,76
3	5,89	4,2	0,31	49,94
4	6,68	4,8	0,39	56,70
5	9,32	6,6	0,32	79,11

Tabel 5. Data konsumsi bahan bakar dengan CDI Shogun 100cc

Gigi	Torsi [N.m]	Daya [pk]	Sfc [kg/pk.jam]	Efisiensi mekanik [%]
1	2,34	2	0,39	23,86
2	3,4	2,9	0,32	34,60
3	6,32	5,4	0,45	64,43
4	7,61	6,5	0,44	77,56
5	7,96	6,8	0,32	81,14



Gambar 4. Torsi vs Gear



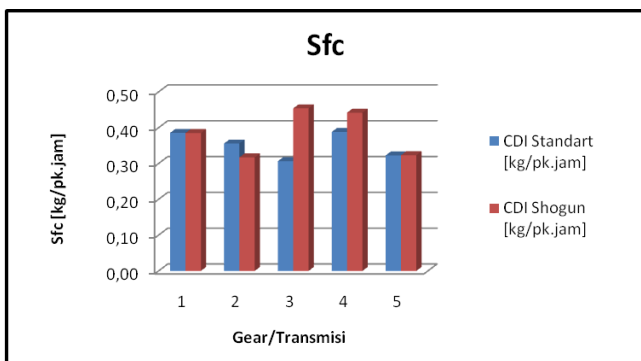
Gambar 5. Daya vs Gear

Pada torsi yang dihasilkan oleh kedua variasi CDI ini menunjukkan bahwa semakin besar gear yang digunakan, maka nilai torsi yang dihasilkan pun akan semakin besar. Untuk nilai torsi terbesar masih ditunjukkan oleh CDI

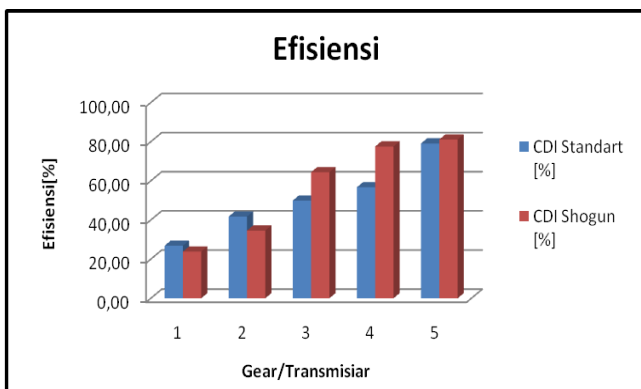
Standar. Hal ini dikarenakan percepatan sudut roda motor yang sedang melaju di lintasan semakin meningkat. Sehingga gaya yang dihasilkan juga akan semakin besar.

elanjutnya pengaruh *gear* terhadap daya yang dihasilkan pada sepeda motor dengan menggunakan CDI standar dan CDI Shogun dapat dilihat pada Gambar 5. Peningkatan daya tertinggi ditunjukkan oleh CDI Shogun, dikarenakan perbedaan rasio yang bisa membuat akselerasi sepeda motor lebih cepat, tetapi menghasilkan top speed yang sedikit lebih lambat dibandingkan CDI standar.

Berikutnya pengaruh dari kedua variasi CDI terhadap sepeda motor GL Max 125 cc pada Konsumsi bahan bakar spesifik terbaik masih ditunjukkan oleh CDI standar pada gambar 6. Dikarenakan rasio *gear* dari pabrik sudah diatur untuk kecepatan, daya, torsi maupun konsumsi yang efektif. Pada CDI Shogun, konsumsi bahan bakarnya lebih besar dikarenakan daya keluaran mesin (BHP) yang dihasilkan lebih besar.



Gambar 6. Sfc vs Gear



Gambar 7. Efisiensi mekanik vs Gear

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa nilai efisiensi mekanik pada putaran 6000 rpm semakin naik setiap gignya. Hal ini dikarenakan daya yang dihasilkan semakin naik, sedangkan nilai daya indikatifnya konstan. Nilai terbesar ditunjukkan pada gear 5 dengan variasi CDI Shogun 110cc sebesar 81,14%, sedangkan pada variasi CDI standar sebesar 79,11%.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa penelitian dan pembahasan maka penulis dapat menyimpulkan hasil penelitian bahwa untuk memodifikasi sistem pengapian CDI sebuah motor bensin

khususnya 4 langkah harus memperhatikan kondisi rasio gear yang digunakan kendaraan, karena rasio gear dapat mempengaruhi nilai performa mesin itu sendiri. Hal ini dilihat analisa data dengan menggunakan grafik menunjukkan bahwa: Untuk nilai torsi terbesar masih ditunjukkan oleh CDI Standar 9,32 N.m, dikarenakan percepatan sudut roda motor yang sedang melaju di lintasan semakin meningkat. Sehingga gaya yang dihasilkan juga akan semakin besar. Peningkatan daya tertinggi ditunjukkan oleh CDI Shogun 110cc sebesar 6,8 pk dikarenakan perbedaan rasio yang bisa membuat akselerasi sepeda motor lebih cepat, tetapi menghasilkan top speed yang sedikit lebih lambat dibandingkan yang standar.

Konsumsi bahan bakar terbaik masih ditunjukkan oleh CDI standar. Dikarenakan rasio gear dari pabrik sudah diatur untuk kecepatan, daya, torsi maupun konsumsi yang efektif. Sedangkan CDI shogun konsumsi bahan bakarnya lebih besar dikarenakan daya keluaran mesin (BHP) yang dihasilkan lebih besar. Nilai efisiensi termal terbaik ditunjukkan pada variasi CDI Shogun 110cc dengan nilai 81,14%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan variasi CDI Shogun 110 cc mampu menghasilkan performa yang lebih baik dibandingkan CDI standar dari GL Max 125cc. Penggunaan CDI Shogun 110cc dimaksudkan untuk mengganti CDI standar kendaraan agar mendapatkan performa yang lebih baik.

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada tim Lab. Pengujian Performa Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (Unesa) yang telah meluangkan waktu, dukungan dan masukan dalam penelitian ini serta tim dosen Universitas Qomaruddin yang terlibat.

#### Daftar Pustaka

- [1] E. Maulana, T. Zulfadli, and N. Nazaruddin, 'Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Penggunaan Variasi Dua Jenis Cdi (Standar Dan Brt) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125 Cc Tahun 2011', *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, vol. 1, no. 2, pp. 61–66, 2020.
- [2] B. Nugraha, 'Perbandingan Unjuk Kerja Dan Komsumsi Bahan Bakar Antar Motor Yang Menggunakan CDI Limiter Dengan Motor Yang Mempgunakan CDI Unlimiter', *FOCUS TEKNIK MESIN UPMI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [3] N. Hidayat and R. Ikhsan, 'Alat peraga sistem pengapian elektronik arus searah/Cdi-Dc pada sepeda motor Shogun 110', *Polhasains: jurnal sains dan terapan Politeknik Hasnur.*, vol. 6, no. 01, pp. 31–34, 2018.: 10
- [4] I. MUNTHE, 'Pengaruh Sistem Pengapian CDI AC DAN DC Terhadap Kadar Gas Buang CO, HC Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada mesin 110 CC', *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, vol. 3, no. 2, pp. 69–80, 2019.
- [5] I. A. Perdana, 'Pengaruh penggunaan CDI racing dan jenis bahan bakar terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor honda vario 110 cc tahun 2010', 2017.
- [6] I. Adi, R. Ranto, and H. Bugis, 'Pengaruh Penggunaan CDI Racing Dan Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya, Torsi, Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Vario 110CC TAHUN 2010', *NOZEL Jurnal Pendidikan Teknik*

- Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 62–68.
- [7] D. PRIANSAH, 'Pengaruh Penggunaan Cdi Racing Terhadap Karakteristik Percikan Bunga Api Dan Kinerja Motor 4 Langkah 110 Cc Transmisi Automatic Tahun 2009', 2017.
- [8] E. Tarigan, 'Studi Kasus: Karakteristik Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor 110 CC Matic dengan CDI BRT', *Automotive Experiences*, vol. 1, no. 02, pp. 53–57, 2018.
- [9] J. Ardiansyah and D. H. Sutjahjo, 'Modifikasi Sistem Pengapian Honda C70 Standart Menggunakan Pengapian CDI Pada Pengujian Performa', *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 5, no. 3, 2019.
- [10] A. L. Wartawan, 'Bahan Bakar Bensin Otomotif', *BUKU DOSEN-1997*, 2020.
- [11] J. B. Heywood, *Internal combustion engine fundamentals*. McGraw-Hill Education, 2018.
- [12] H. Haryoko, 'Metode Demonstrasi Menggunakan Model Motor Bakar untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Proses Mesin Konversi Energi bagi Siswa Kelas X TKR 2 SMK Negeri 2 Kebumen', *Jurnal Profesi Keguruan*, vol. 2, no. 2, pp. 70–77, 2016.o
- [13] A. Saputra, 'Studi Relevansi Standar Kompetensi KTSP SMK terhadap Kebutuhan Tenaga Mekanik Bengkel Sepeda Motor di Kodya Surakarta', 2010. 1
- [14] T. GINTING, 'Pengaruh Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Motor Bakar 4 TaK', *DAFTAR ISI*, 2021
- [15] R. C. Hartantrie, I. G. E. Lesmana, A. R. TK, R. A. Rahman, and A. Nugroho, 'Motor Bakar Pada Mesin Konversi Energi', 2022.
- [16] J. Park, *The wind power book*, vol. 21, no. 495. Cheshire books, 1981.