PENGARUH VARIASI *CAPACITOR DISCHARGE IGNITION* (CDI) TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH

I Gede Rama Acarya Nanda[1], I Nyoman Pasek Nugraha[2], Jhony Langgeng Baruna[3], Nyoman Arya Wigraha[4], Ida Bagus Putu Putra Mahartana[5]

[1,2,3,4,5]*Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia*
E-mail : [1]rama.acarya@student.undikhsa.ac.id, [2]paseknugraha@undiksha.ac.id, [3]baruna.wirawan@undiksha.ac.id, [4]arya.wigraha@undiksha.ac.id, [5]idb.putra.mahartana@undiksha.ac.id

ABSTRACT

This research aims to evaluate the impact of various Capacitor Discharge Ignition (CDI) types on engine performance and fuel consumption in a four-stroke gasoline engine, as well as to identify the most effective CDI unit for a 100 cc Honda Astrea Grand motorcycle. An experimental methodology with a quantitative descriptive approach was employed in this study. The independent variables consisted of CDI variations, including standard AC, standard DC, non-limiter AC, and non-limiter DC units. Meanwhile, the dependent variables evaluated were torque, power output, and fuel consumption rates. Mechanical performance testing was executed using a dynotest to measure output power and torque, accompanied by fuel consumption measurements across engine speeds from 3,000 rpm to 7,000 rpm. The empirical findings reveal that CDI variations significantly affect engine torque, power output, and fuel usage. The standard DC CDI delivered the highest average torque of 5.27 Nm at 6,000 rpm (a 4.15% increase) and peak power output of 4.9 HP at 7,000 rpm (an 8.9% gain) compared to the standard AC CDI; however, this advantage lacks consistency due to data deviation in the fifth test iteration. Additionally, the standard DC CDI exhibited the highest fuel consumption rate of 0.778 kg/h (up by 8.96%). Conversely, the AC non-limiter CDI demonstrated the most efficient fuel consumption increment at only 3.36%, alongside a 4.4% rise in power output. Based on these outcomes, the AC non-limiter CDI achieves the optimal balance between engine output and fuel economy for the 100 cc Honda Astrea Grand engine.

Keywords : *Capacitor Discharge Ignition (CDI), Four-Stroke Gasoline Engine, Honda Astrea Grand, Engine Power, Torque, Fuel Consumption.*

ABSTRAK

Riset ini bertujuan guna mengevaluasi dampak penggunaan bermacam tipe *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) terhadap unjuk kerja mesin dan tingkat pemakaian bahan bakar pada motor bensin empat langkah, sekaligus menentukan varian CDI yang menyajikan kinerja paling efektif pada sepeda motor Honda Astrea Grand berkapasitas 100 cc. Pendekatan eksperimental berorientasi deskriptif kuantitatif diterapkan dalam penelitian ini. Parameter independen yang diuji mencakup keanekaragaman CDI, yaitu tipe bawaan/standar AC, standar DC, *non-limiter* AC, serta *non-limiter* DC. Sementara itu, variabel dependen yang diamati meliputi besaran torsi, luaran daya, dan konsumsi bahan bakar. Pengujian performa mekanis menggunakan perangkat *dynotest* untuk merekam keluaran tenaga dan torsi, sedangkan pemakaian bahan bakar diukur pada kisaran putaran mesin 3.000 rpm sampai 7.000 rpm. Hasil analisis mengindikasikan bahwa perlakuan variasi CDI memberikan pengaruh yang nyata terhadap torsi, daya, serta pemakaian bahan bakar. Jenis CDI standar DC menghasilkan rerata torsi paling tinggi yakni 5,27 Nm pada 6.000 rpm (meningkat 4,15%) serta luaran daya puncak sebesar 4,9 HP pada 7.000 rpm (naik 8,9%) dibanding CDI standar AC; meski demikian, keunggulan ini belum sepenuhnya stabil lantaran dipengaruhi oleh penyimpangan data pada pengulangan kelima. Selain itu, CDI standar DC mencatatkan tingkat pemakaian bahan bakar tertinggi yaitu 0,778 kg/jam (meningkat 8,96%). Di sisi lain, CDI *non-limiter* AC menunjukkan kenaikan konsumsi bahan bakar paling efisien yakni hanya 3,36% dengan peningkatan daya sebesar 4,4%. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa CDI *non-limiter* AC menawarkan kombinasi dan keseimbangan paling optimal antara performa mesin dan efisiensi bahan bakar untuk sepeda motor Honda Astrea Grand 100 cc.

Kata Kunci : *Capacitor Discharge Ignition (CDI), Mesin Bensin 4 Langkah, Honda Astrea Grand, Daya Mesin, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar.*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sepeda motor memegang peranan sebagai sarana transportasi yang paling mendominasi. Berdasarkan data statistik transportasi di tingkat nasional, populasi kendaraan roda dua ini mencakup lebih dari 80% dari keseluruhan moda transportasi darat dengan angka pertumbuhan yang relatif konsisten dari tahun ke tahun. Mengacu pada data Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai Jumlah Kendaraan Bermotor tahun 2023, total unit sepeda motor di tanah air telah melampaui 132 juta unit pada tahun 2023, yang mengukuhkannya sebagai tipe kendaraan dengan kuantitas terbanyak ketimbang jenis transportasi lainnya. Varian sepeda motor empat langkah berkapasitas mesin kecil, utamanya pada kisaran 100–110 cc, menjadi pilihan favorit warga lantaran mempunyai rancangan yang simpel, pengeluaran operasional yang ramah di kantong, serta tingkat irit bahan bakar yang tergolong unggul. Oleh sebab itu, optimasi efisiensi pada proses pembakaran menjadi topik inti yang sangat penting dalam merespons upaya penghematan energi sekaligus mendongkrak keandalan kendaraan.

Dalam kurun waktu beberapa tahun belakangan, tampak adanya tren kenaikan antusiasme masyarakat—khususnya dari kalangan muda terhadap sepeda motor antik bermesin kecil. Kendaraan berkapasitas 100 cc tidak cuma dimanfaatkan untuk keperluan mobilitas harian, namun juga mengandalkan aspek historis serta nilai ekonomis. Di lain sisi, pada area pedesaan maupun perbukitan seperti di kawasan Tabanan, unit motor tipe ini tetap dipakai secara masif oleh kalangan petani sebagai alat transportasi utama guna mengangkut hasil panen dan menunjang berbagai kegiatan sehari-hari. Karakteristik medan yang terjal serta muatan beban angkut yang tergolong berat mengharuskan kendaraan memiliki keluaran performa mesin yang prima, utamanya dari segi ketersediaan torsi yang memadai dan efisiensi konsumsi bahan bakar yang terjaga. Kendati demikian, mayoritas unit yang beroperasi merupakan motor lama yang sudah mengalami penurunan kinerja akibat faktor usia pakai, yang diperlihatkan oleh merosotnya angka daya dan torsi beserta pembengkakan konsumsi bahan bakar.

Apabila ditinjau secara teknis, unjuk kerja dari mesin bensin 4 langkah amat bergantung pada mutu proses pembakaran yang berlangsung di dalam ruang bakar, di mana salah satu faktor penentunya adalah kepresisian sudut pengapian (*ignition timing*). Waktu penyalaan yang paling ideal bertempat di beberapa derajat sebelum Titik Mati Atas (TMA) dengan tujuan agar titik tekanan pembakaran tertinggi dapat tercapai tepat sesudah piston melintasi TMA, sehingga memicu timbulnya kerja efektif yang paling maksimal (Heywood, 2018; Stone, 2017). Penyimpangan atau ketidaktepatan pada sudut pengapian berpotensi memicu penurunan daya serta torsi, sekaligus meningkatkan kadar pemakaian bahan bakar spesifik. Maka dari itu, mutu dari proses pembakaran memegang peranan langsung terhadap kinerja mesin dan efisiensi kendaraan secara menyeluruh (Pulkrabek, 2022).

Mekanisme yang bertugas memandu serta mengatur waktu penyalaan bunga api tersebut yaitu *Capacitor Discharge Ignition* (CDI), yang beroperasi dengan cara melepaskan muatan energi listrik dari komponen kapasitor guna memicu loncatan bunga api bertegangan tinggi pada busi. Inovasi pada perangkat CDI, contohnya varian *racing* maupun *programmable*, memberi fleksibilitas dalam penyesuaian kurva pengapian bila dibandingkan CDI bawaan pabrik yang memiliki kurva statis, sehingga membuka peluang untuk mendongkrak performa daya serta torsi mesin (Mustakim & Gunawan, 2025). Sejumlah studi dalam kurun waktu lima tahun terakhir memperlihatkan bahwa penggunaan variasi CDI memberi dampak nyata pada unjuk kerja mesin. Rachmanto, Wijayanto, Juwana, & Kataraki (2022) mengemukakan adanya kenaikan daya beserta

efisiensi bahan bakar melalui penggunaan CDI tipe *programmable*, sedangkan Riyadin & Diba (2022) mencatat peningkatan torsi pada penerapan CDI tipe *racing*.

Dari standar pabrikan, unit sepeda motor bebek 4 langkah pada umumnya dibekali dengan CDI berarus AC lantaran pasokan listriknya diambil secara langsung dari spul, sehingga sistemnya lebih praktis, murah, serta tidak bergantung pada kondisi baterai/aki. Namun demikian, luaran tegangan pengapian pada CDI AC cenderung kurang stabil sebab fluktuasinya mengekor putaran mesin, sedangkan CDI DC memanfaatkan daya dari aki yang telah distabilkan oleh komponen regulator sehingga proses pengisian kapasitor dapat berjalan lebih ajek, baik pada kisaran rpm rendah maupun tinggi. Studi terdahulu mendapati adanya disparitas tingkat pemakaian bahan bakar pada unit sepeda motor Honda Astrea Grand saat mengaplikasikan CDI AC dibandingkan dengan CDI DC, di mana penggunaan sistem CDI DC terbukti lebih hemat pada bermacam variasi kecepatan (Azkari, 2015). Kendati begitu, klaim atas keunggulan tersebut masih memerlukan pengujian lanjutan pada tipe sepeda motor yang lain, sehingga riset ini difokuskan untuk membandingkan pengaruh penggunaan tipe arus AC maupun DC terhadap unjuk kerja mesin serta tingkat pemakaian bahan bakar.

Walaupun demikian, riset yang mengevaluasi secara simultan/bersamaan mengenai dampak variasi CDI terhadap parameter torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 langkah 100 cc hingga kini masih tergolong minim. Padahal, dapur pacu berkapasitas kecil mempunyai karakteristik pembakaran yang spesifik dan berbeda. Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan guna menganalisis dampak dari penggunaan variasi CDI terhadap kinerja mesin dan tingkat efisiensi bahan bakar, sekaligus menjadi langkah untuk merevitalisasi performa awal dari motor klasik agar tetap hemat dan optimal saat dipakai memenuhi kebutuhan sehari-hari

METODE

Penelitian ini mengaplikasikan metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif kuantitatif guna menganalisis dampak penggunaan variasi *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) terhadap performa mesin (torsi dan daya) serta tingkat pemakaian bahan bakar pada motor bensin 4 langkah. Subjek pengujian yang digunakan adalah satu unit sepeda motor Honda Astrea Grand berkapasitas 100 cc (97,1 cc) dalam kondisi standar tanpa modifikasi internal mesin. Objek penelitian difokuskan pada empat variasi perangkat CDI sebagai variabel bebas, yang meliputi CDI standar AC (bawaan Honda Astrea Grand), CDI standar DC (substitusi Suzuki Shogun 110), CDI *non-limiter* AC (HHM), dan CDI *non-limiter* DC (BRT Hyperband). Pengujian dilakukan pada kondisi temperatur kerja mesin terkontrol pada suhu 80°C dan menggunakan bahan bakar Pertalite RON 90.

Pengumpulan data performa mesin, yaitu torsi (N·m) dan daya (HP), dilaksanakan menggunakan instrumen *chassis dynotest* dengan melakukan pembukaan katup gas (*throttle*) penuh pada rentang putaran mesin 3.000 rpm hingga 7.000 rpm dengan interval 1.000 rpm, di mana setiap variasi CDI diuji sebanyak 7 kali pengulangan. Sementara itu, pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan secara volumetrik dengan mengukur durasi waktu (*stopwatch*) yang dibutuhkan mesin untuk menghabiskan 10 ml bahan bakar pada setiap tingkat putaran mesin konstan (dipantau dengan *tachometer* digital) sebanyak 5 kali pengulangan. Laju konsumsi bahan bakar per satuan waktu (*Mf* dalam kg/jam) kemudian dihitung berdasar hubungan massa jenis Pertalite (729,63 kg/m), volume, dan waktu tempuh. Seluruh data kuantitatif primer yang diperoleh dari observasi langsung dan dokumentasi ini diolah secara sistematis melalui perhitungan nilai

rata-rata (*mean*) serta persentase perubahan perbandingan terhadap kondisi standar AC, yang selanjutnya dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif serta divisualisasikan dalam bentuk grafik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian Torsi Mesin

Penelitian Pengaruh Variasi *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Terhadap Performa Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin 4 Langkah dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus 2026 bertempat di laboratorium teknik sepeda motor SMK PGRI 2 Badung. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji *Dynotest*.

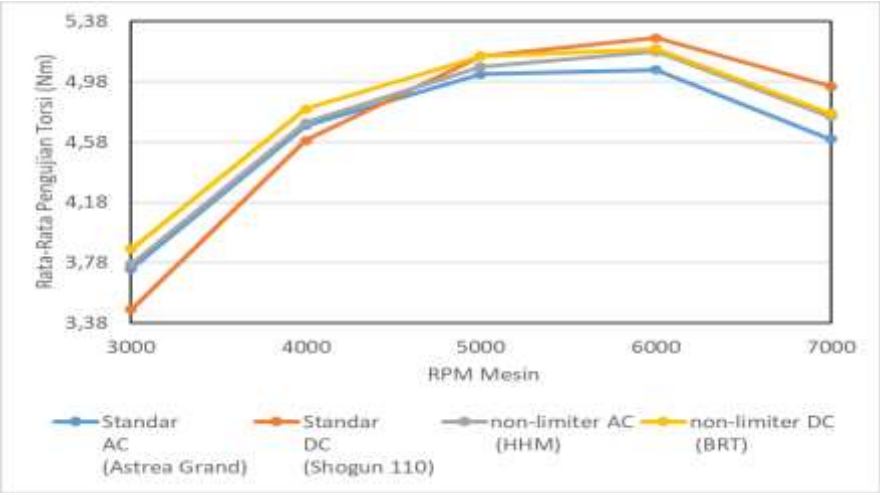
Tabel 1. Data Rata-RataTorsi Mesin

Rata-Rata Hasil Pengujian Torsi (Nm)				
Putaran Mesin (RPM)	Variasi Capacitor Discharge Ignition (CDI)			
	Standar AC	Standar DC	Non-Limiter AC	Non-Limiter DC
3000	3,74	3,47	3,77	3,87
4000	4,69	4,59	4,71	4,80
5000	5,03	5,15	5,08	5,15
6000	5,06	5,27	5,18	5,20
7000	4,60	4,95	4,75	4,77

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Mengacu pada luaran uji rerata torsi di rentang 3000 sampai 7000 rpm, tiap-tiap tipe *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) menampilkan profil torsi yang berlainan. Pada putaran 3000 rpm, besaran torsi untuk CDI Standar AC yaitu 3,74 Nm, CDI Standar DC sebesar 3,47 Nm, CDI *non-limiter* AC sebesar 3,77 Nm, serta CDI *non-limiter* DC mencapai 3,87 Nm. Saat memasuki 4000 rpm, angka torsi mengalami Kenaikan berturut-turut menjadi 4,69 Nm, 4,59 Nm, 4,71 Nm, dan 4,80 Nm. Kenaikan torsi berlanjut pada 5000 rpm, yakni senilai 5,03 Nm untuk CDI Standar AC, 5,15 Nm untuk CDI Standar DC, 5,08 Nm untuk CDI *non-limiter* AC, serta 5,15 Nm bagi CDI *non-limiter* DC. Disparitas angka torsi ini mengindikasikan bahwa karakter sistem pengapian berdampak langsung pada mekanisme pembakaran di ruang bakar. Timbal balik dari *timing* pengapian dan daya percikan bunga api yang presisi memicu pembakaran yang kian optimal. Hasil pembakaran yang lebih optimal ini memicu dorongan tekanan yang lebih kuat pada piston, sehingga gaya momen putar yang disalurkan menuju kruk as/poros engkol serta output torsi ikut melonjak (Pulkrabek, 2022; Rachmanto et al., 2022). Temuan tersebut selaras dengan pandangan Sugiono et al. (2023) yang mengemukakan bahwa pergeseran karakter pengapian akibat variasi CDI mampu berdampak pada besaran torsi, daya, maupun tingkat pemakaian bahan bakar.

Guna memperjelas komparasi antar-hasil pengujian, data pada Tabel 4.1 divisualisasikan dalam bentuk grafik garis (*polygon*) agar dinamika kenaikan maupun penurunan performa torsi dari tiap perlakuan variabel bebas dapat dicermati secara lebih gamblang. Diagram grafik yang mempertemukan data torsi terhadap tingkat putaran mesin disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Torsi Mesin

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Grafik pengujian menunjukkan seluruh variasi CDI mencapai puncak torsi pada 6000 rpm lalu menurun di 7000 rpm akibat penurunan efisiensi volumetrik dan peningkatan kerugian gesekan (Pulkrabek, 2022). CDI Standar DC mencatat torsi tertinggi (5,27 Nm pada 6000 rpm; 4,95 Nm pada 7000 rpm), sedangkan CDI Standar AC mencatatkan nilai terendah (5,06 Nm pada 6000 rpm; 4,60 Nm pada 7000 rpm).

Torsi maksimum hasil uji (5,06–5,27 Nm) lebih rendah 27–30% dari standar pabrikan (±7,2 Nm). Perbedaan ini dipengaruhi oleh:

1. Lokasi Pengukuran: Pabrikan mengukur *brake torque* pada kruk as, sementara *chassis dynotest* mengukur di roda belakang sehingga terpotong rugi daya transmisi, rantai, dan ban (De Rossi et al., 2022; Pulkrabek, 2022).
2. Kondisi Kendaraan: Usia pakai >20 tahun memicu keausan komponen mesin, kebocoran kompresi, dan penumpukan karbon (Koszalka & Krzaczek, 2022).
3. Faktor Lingkungan: Suhu udara masuk yang tinggi menurunkan kerapatan oksigen serta efisiensi pembakaran (Muhammad et al., 2022; Mat Som et al., 2024).

Pengujian memperlihatkan adanya penyimpangan data (anomali) pada pengulangan tertentu, khususnya CDI Standar DC pengulangan ke-5 (6,31–7,80 Nm). Penyimpangan seragam di seluruh RPM ini disinyalir akibat faktor eksternal seperti *slip* ban pada *roller*, fluktuasi sinyal sensor, bukaan gas yang tidak konsisten, atau perubahan suhu (Mat Som et al., 2024). Jika data deviasi dieliminasi, rata-rata torsi pada 6000 rpm berturut-turut adalah CDI *non-limiter* AC (5,18 Nm), CDI *non-limiter* DC (5,01 Nm), CDI Standar DC (4,87 Nm), dan CDI Standar AC (4,85 Nm), yang membuktikan CDI *non-limiter* AC memiliki data paling konsisten.

Berdasarkan kalkulasi terhadap CDI Standar AC, peningkatan torsi pada 6000 rpm tertinggi dicatat oleh CDI Standar DC (4,15%), diikuti CDI *non-limiter* DC (2,77%), dan CDI *non-limiter* AC (2,37%). Hal ini menunjukkan variasi CDI memengaruhi torsi melalui ketepatan *timing* pengapian dan energi percikan api, bukan sekadar fitur *non-limiter* (Riyadin & Diba, 2022; Sugiono et al., 2023; Mustakim & Gunawan, 2025). Kendati demikian, angka kenaikan CDI Standar DC masih memerlukan konfirmasi uji ulang karena terpengaruh data anomali.

Pengujian Daya Mesin

Penelitian Pengaruh Variasi *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Terhadap Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin 4 Langkah dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus 2026 bertempat di laboratorium teknik sepeda motor SMK PGRI 2 Badung. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji *Dynotest*.

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Pengujian Daya pada Setiap RPM

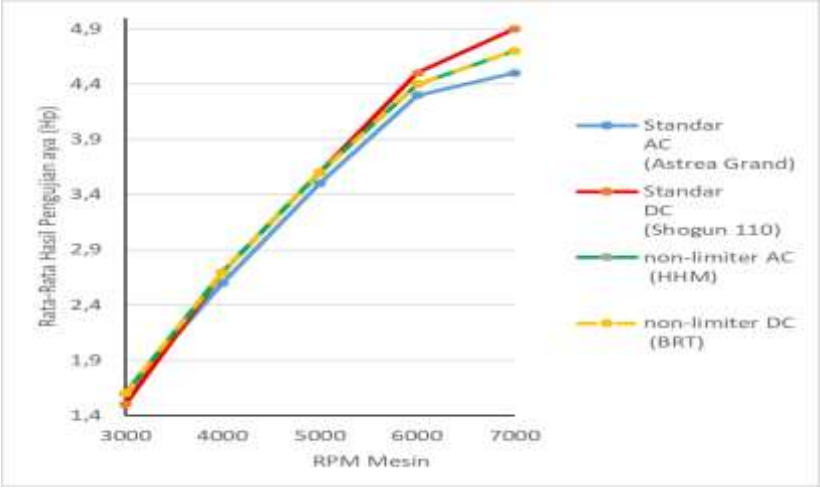
Rata-Rata Hasil Pengujian Daya Mesin				
Putaran Mesin (RPM)	Variasi Capacitor Discharge Ignition (CDI)			
	Standar AC	Standar DC	Non-Limiter AC	Non-Limiter DC
3000	1,6	1,5	1,6	1,6
4000	2,6	2,7	2,7	2,7
5000	3,5	3,6	3,6	3,6
6000	4,3	4,5	4,4	4,4
7000	4,5	4,9	4,7	4,7

(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

Pengujian daya rata-rata pada rentang 3000–7000 rpm menunjukkan bahwa setiap jenis *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) menghasilkan karakteristik keluaran daya yang beragam. Pada 3000 rpm, performa seluruh variasi CDI berada pada kisaran 1,5–1,6 HP. Daya terus meningkat seiring bertambahnya putaran mesin; pada 4000 rpm mencapai 2,6–2,7 HP, pada 5000 rpm mencapai 3,5–3,6 HP, dan pada 6000 rpm berada di angka 4,3–4,5 HP. Puncak daya tertinggi tercapai pada 7000 rpm, dengan CDI Standar DC mencetak nilai tertinggi (4,9 HP), disusul CDI non-limiter AC dan DC (masing-masing 4,7 HP), serta CDI Standar AC (4,5 HP).

Variasi nilai ini membuktikan bahwa karakteristik sistem pengapian berbanding lurus dengan efisiensi konversi energi pembakaran menjadi tenaga mekanis. Karena daya merupakan fungsi dari torsi dan putaran mesin, optimasi waktu pengapian serta energi percikan api akan meningkatkan tekanan pembakaran, yang pada akhirnya mendongkrak torsi dan daya mesin (Pulkrabek, 2022; Rachmanto et al., 2022). Temuan ini memperkuat studi Sugiono et al. (2023) yang menegaskan bahwa modulasi pengapian melalui variasi CDI berdampak langsung pada daya, torsi, hingga efisiensi bahan bakar.

Untuk memperjelas tren data dari Tabel 4.2, dilakukan pemetaan visual menggunakan grafik garis (Gambar 4.2). Format grafik ini dipilih guna memudahkan analisis sistematis terhadap pola kenaikan maupun kecenderungan kinerja mesin pada tiap variabel pengujian seiring meningkatnya rpm.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Daya Mesin
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya dari seluruh variasi CDI meningkat berbanding lurus dengan putaran mesin hingga mencapai puncaknya pada 7000 rpm, dengan CDI Standar DC mencetak nilai tertinggi dan CDI Standar AC terendah. Daya terus mengalami kenaikan meski torsi mulai menurun setelah 6000 rpm; hal ini terjadi karena laju peningkatan rpm pada rentang tersebut masih memisahkan atau melampaui laju penurunan torsinya (Pulkrabek, 2022). Variasi output daya ini menegaskan bahwa karakteristik pengapian CDI memegang peranan penting dalam efektivitas ruang bakar. Penentuan *timing* dan energi percikan yang tepat mengoptimalkan konversi energi termal menjadi tenaga mekanis (Rachmanto et al., 2022).

Output daya puncak sebesar 4,5–4,9 HP tercatat masih di bawah spesifikasi pabrikan (±7,5 HP pada 8000 rpm). Selain karena rentang uji dibatasi hingga 7000 rpm—sehingga titik daya maksimum mesin belum tersentuh—perbedaan ini juga dipicu oleh faktor teknis lain. Di antaranya adalah penggunaan *chassis dynamometer* yang mengukur daya di roda belakang sehingga mengalami *drivetrain loss* (De Rossi et al., 2022), depresiasi kinerja akibat usia pakai komponen (Koszalka & Krzaczek, 2022), serta deviasi suhu udara masuk selama pengujian (Muhammad et al., 2022).

Di sisi lain, pembacaan daya CDI Standar DC pada pengulangan ke-5 menunjukkan lonjakan signifikan (5,0–7,7 HP pada 5000–7000 rpm) dibanding rentang normalnya (3,3–4,5 HP). Mengingat perhitungan daya pada *dynotest* diturunkan langsung dari torsi, penyimpangan nilai torsi pada sampel tersebut otomatis berimbas pada output daya. Jika pengulangan ke-5 dieksklusi, rata-rata daya CDI Standar DC pada 7000 rpm berada pada angka 4,4 HP. Oleh sebab itu, klaim keunggulan CDI Standar DC perlu ditafsirkan secara kritis.

Evaluasi peningkatan daya dilakukan pada 7000 rpm dengan menjadikan CDI Standar AC (sistem bawaan Honda Astrea Grand) sebagai acuan dasar (*baseline*). Menggunakan Persamaan 4.2:

$$Persentasi\ kenaikan\ daya = \frac{(\text{daya akhir} - \text{daya awal})}{\text{daya awal}} X\ 100\% \text{.....(4.2)}$$

Peningkatan daya dari penggunaan CDI standar AC ke CDI standar DC.

$$\frac{(\text{daya akhir} - \text{daya awal})}{\text{daya awal}} X\ 100\% = \frac{(4{,}9 - 4{,}5)}{4{,}5}\ x\ 100\% = 8{,}9\ \%$$

Peningkatan daya dari penggunaan CDI standar AC ke CDI non-limiter AC.

$$\frac{(\text{daya akhir} - \text{daya awal})}{\text{daya awal}} X\ 100\% = \frac{(4{,}7 - 4{,}5)}{4{,}5}\ x\ 100\% = 4{,}4\ \%$$

Peningkatan daya dari penggunaan CDI standar AC ke CDI non-limiter DC.

$$\frac{(\text{daya akhir} - \text{daya awal})}{\text{daya awal}} X\ 100\% = \frac{(4{,}7 - 4{,}5)}{4{,}5}\ x\ 100\% = 4{,}4\ \%$$

Kalkulasi tersebut menunjukkan CDI Standar DC memberikan persentase kenaikan terbesar (8,9%), sedangkan variasi non-limiter AC dan DC masing-masing mencatatkan peningkatan 4,4%. Peningkatan ini menandakan bahwa sistem pengapian CDI Standar DC mampu mendukung proses pembakaran yang lebih optimal (Rachmanto et al., 2022; Sugiono et al., 2023). Namun, mengingat terdapat pencilan (*outlier*) pada data pengulangan ke-5, lonjakan 8,9% tersebut memerlukan validasi ulang melalui pengujian dengan kontrol variabel yang lebih ketat.

Meskipun CDI non-limiter dirancang untuk meniadakan pembatasan pengapian di putaran tinggi, variasi non-limiter AC maupun DC belum mampu mengungguli CDI Standar DC pada rentang 6000–7000 rpm. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan performa tidak semata-mata ditentukan oleh ada atau tidaknya *limiter*, melainkan oleh kesesuaian karakteristik pengapian terhadap kebutuhan spesifik mesin (Riyadin & Diba, 2022; Mustakim & Gunawan, 2025).

Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

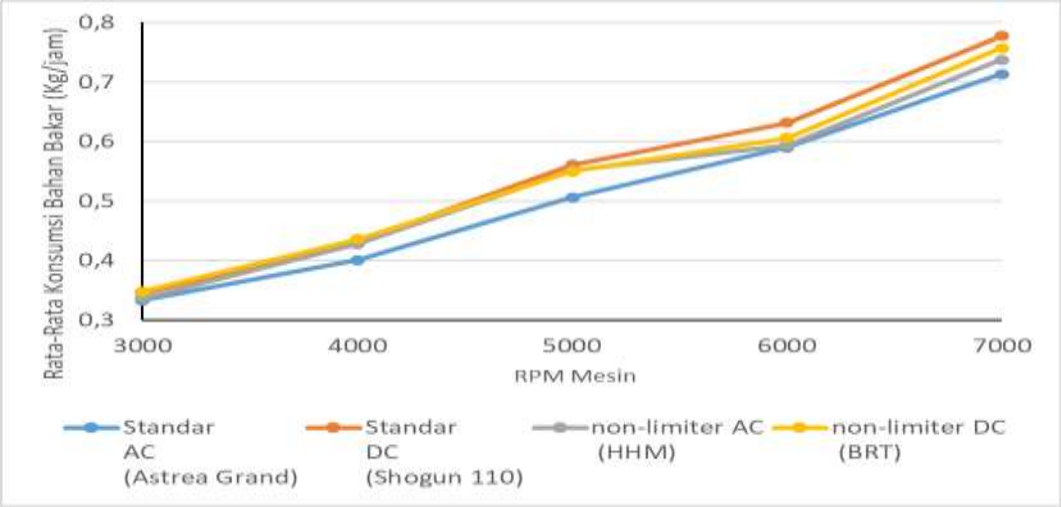
Penelitian Pengaruh Variasi *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) Terhadap Performa Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin 4 Langkah dilaksanakan pada tanggal 14 Agustus 2026 bertempat di laboratorium teknik sepeda motor SMK PGRI 2 Badung. Pengujian dilakukan dengan mengukur lamanya waktu yang dibutuhkan dalam menghabiskan 10 ml bahan bakar jenis Pertalite 90.

Tabel 3. Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar

Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar (Kg/jam)				
Putaran Mesin (RPM)	Variasi Capacitor Discharge Ignition (CDI)			
	Standar AC	Standar DC	Non-Limiter AC	Non-Limiter DC
3000	0,333	0,346	0,337	0,348
4000	0,401	0,432	0,428	0,436
5000	0,506	0,561	0,552	0,550
6000	0,590	0,632	0,594	0,606
7000	0,714	0,778	0,738	0,757

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Untuk mempermudah dalam mengamati perbedaan hasil penelitian, data pada Tabel 4.3 selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik garis. Penyajian data dalam grafik ini bertujuan agar kecenderungan peningkatan maupun penurunan konsumsi bahan bakar pada setiap variabel independen yang diuji dapat diamati secara lebih jelas dan mudah dipahami. Grafik garis yang menggambarkan hubungan antara konsumsi bahan bakar dan putaran mesin tersebut disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 2. Grafik Rata-Rata Konsumsi Bahan Bakar
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Hasil pengamatan terhadap grafik konsumsi bahan bakar (3000–7000 rpm) menunjukkan pola peningkatan yang konsisten pada semua variasi CDI seiring tingginya rpm. Laju pemakaian bahan bakar yang semula berkisar 0,333–0,348 kg/jam pada 3000 rpm meningkat signifikan menjadi 0,714–0,778 kg/jam pada 7000 rpm. Fenomena tersebut selaras dengan hukum termodinamika mesin, di mana peningkatan putaran mesin memperbanyak siklus pembakaran per unit waktu sehingga konsumsi bahan bakar meningkat secara proporsional. Sepanjang rentang uji, CDI Standar AC menghasilkan konsumsi paling efisien, sebaliknya CDI Standar DC dan CDI non-limiter DC mencatatkan tingkat konsumsi tertinggi. Besarnya pemakaian bahan bakar ini menjadi indikator penting untuk mengevaluasi tingkat efisiensi mesin (Wismantarayasa et al., 2023).

Disparitas angka konsumsi bahan bakar menandakan bahwa karakteristik sistem pengapian memegang peranan kunci dalam efektivitas proses pembakaran. Perbedaan sumber arus listrik dan pemetaan waktu pengapian pada tiap jenis CDI memicu variasi kualitas pembakaran, yang menentukan kuantitas bahan bakar yang dibutuhkan untuk mempertahankan daya pada rpm konstan (Hermansyah et al., 2024). Untuk mengkuantifikasi perubahan konsumsi bahan bakar tersebut terhadap variasi CDI yang diuji, dilakukan perhitungan persentase kenaikan melalui Persamaan 4:

$$Persentase\ kenaikan\ konsumsi\ bahan\ bakar = \frac{(\text{konsumsi akhir} - \text{konsumsi awal})}{\text{konsumsi awal}} X\ 100\% \quad .....4$$

Penentuan persentase peningkatan konsumsi bahan bakar dalam studi ini dipusatkan pada putaran mesin 7000 rpm. Pertimbangan utama pemilihan rpm tersebut adalah pencapaian daya maksimum seluruh variasi CDI di titik 7000 rpm, meskipun torsi puncaknya terdeteksi pada 6000 rpm. Dengan menetapkan 7000 rpm sebagai acuan komparasi terhadap kondisi standar, korelasi antara konsumsi bahan bakar dan performa puncak mesin dapat dievaluasi secara presisi pada parameter putaran yang setara.

Laju peningkatan konsumsi bahan bakar dari CDI Standar AC ke CDI Standar DC:

$$\frac{(\text{konsumsi akhir} - \text{konsumsi awal})}{\text{konsumsi awal}} X\ 100\% = \frac{(0{,}778 - 0{,}714)}{0{,}714}\ x\ 100\% = 8{,}96\ \%$$

Peningkatan Konsumsi bahan bakar dari penggunaan CDI standar AC ke CDI non-limiter AC.

$$\frac{(\text{konsumsi akhir} - \text{konsumsi awal})}{\text{konsumsi awal}} X\ 100\% = \frac{(0{,}738 - 0{,}714)}{0{,}714}\ x\ 100\% = 3{,}36\ \%$$

Peningkatan Konsumsi bahan bakar dari penggunaan CDI standar AC ke CDI non-limiter DC.

$$\frac{(\text{konsumsi akhir} - \text{konsumsi awal})}{\text{konsumsi awal}} X\ 100\% = \frac{(0{,}757 - 0{,}714)}{0{,}714}\ x\ 100\% = 6{,}02\ \%$$

Berdasarkan kalkulasi data, CDI Standar DC menghasilkan kenaikan konsumsi bahan bakar tertinggi dibanding variasi lainnya, yakni mencapai 8,96%. Walaupun nilai rata-rata torsi maksimum (5,27 Nm) dan daya puncak (4,9 HP) tergolong tinggi, keduanya dipengaruhi oleh pencilan (*outlier*) pada data pengulangan ke-5. Sementara itu, tingkat konsumsi bahan bakarnya konsisten berada di atas CDI Standar AC pada seluruh tingkat putaran. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tingginya konsumsi bahan bakar merupakan dampak dari penurunan efisiensi termal ruang bakar, bukan karena peningkatan output kerja mekanis.

Fenomena ini mengonfirmasi bahwa laju pemakaian bahan bakar tidak secara linier mencerminkan besaran torsi maupun daya, melainkan diatur oleh kesesuaian kurva pengapian dan kecukupan energi percikan api (Sugiono et al., 2023). Penggunaan CDI Standar DC yang pada dasarnya dikembangkan untuk Suzuki Shogun 110 memiliki karakteristik pengapian yang kurang kompatibel dengan mesin uji. *Timing* pengapian yang tidak presisi menyebabkan pembebasan energi pembakaran tidak optimal, sehingga memicu pemborosan bahan bakar guna mempertahankan rpm konstan (Mustakim & Gunawan, 2025). Faktor pendukung lainnya adalah pasokan energi CDI berbasis DC yang bersumber dari baterai, yang secara tidak langsung menambah beban pada alternator. Kebutuhan energi kelistrikan ini selaras dengan tren konsumsi bahan bakar kedua variasi CDI berbasis DC yang lebih tinggi daripada tipe AC (Hermansyah et al., 2024).

Secara keseluruhan, CDI Standar DC menghasilkan konsumsi bahan bakar paling boros tanpa memberikan keuntungan peningkatan performa yang konsisten. Di lain pihak, CDI non-limiter AC menyajikan kenaikan konsumsi paling rendah (3,36%) namun tetap sanggup memberikan peningkatan daya sebesar 4,4%. Variasi ini menjadi opsi paling optimal dari sudut pandang *trade-off* antara performa dan efisiensi, serta mempertegas bahwa pemilihan modul pengapian wajib mempertimbangkan keselarasan karakteristik mesin.

Rekomendasi Pemakaian

Mengacu pada hasil pengujian, CDI *non-limiter* AC disarankan sebagai opsi paling seimbang bagi pemilik sepeda motor Honda Astrea Grand. Perangkat CDI ini mampu menyuplai torsi dan daya yang lebih unggul dibandingkan CDI Standar AC pada hampir semua rentang putaran, dengan kenaikan daya mencapai 4,4%, serta memperlihatkan data yang konsisten di tiap pengulangan. Pembengkakan pemakaian bahan bakarnya pun tergolong paling minim, yakni cuma 3,36%. Di samping itu, CDI *non-limiter* AC mencatatkan torsi yang lebih besar dibandingkan CDI Standar AC maupun CDI Standar DC pada putaran rendah sampai menengah (3000–4000 rpm), sehingga amat tepat untuk melintasi jalanan menanjak atau mengangkut muatan yang lumayan berat.

Bagi pemakaian harian yang lebih memprioritaskan efisiensi bahan bakar, CDI Standar AC tetap menjadi opsi yang tepat lantaran mencatatkan tingkat konsumsi bahan bakar paling hemat di seluruh putaran pengujian. Adapun penggunaan CDI Standar DC belum disarankan, sebab tingkat pemakaian bahan bakarnya paling boros (membengkak 8,96%), sementara keunggulan torsi dan

dayanya belum stabil akibat terpengaruh oleh deviasi data pada pengulangan ke-5. Oleh karena itu, penentuan jenis CDI hendaknya disesuaikan dengan keperluan pemakaian serta keselarasan karakter pengapian terhadap mesin kendaraan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian mengenai dampak penggunaan variasi *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) terhadap unjuk kerja dan pemakaian bahan bakar pada sepeda motor Honda Astrea Grand menggunakan varian CDI standar AC, CDI standar DC, CDI *non-limiter* AC, serta CDI *non-limiter* DC maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu Penggunaan variasi CDI terbukti memengaruhi besaran torsi mesin pada motor bensin 4 langkah. Seluruh jenis CDI mencatatkan titik torsi puncak pada putaran 6000 rpm. Rerata torsi paling tinggi diraih oleh CDI Standar DC dengan nilai 5,27 Nm (mengalami kenaikan 4,15%) dibanding CDI Standar AC (5,06 Nm), yang kemudian disusul oleh CDI *non-limiter* DC sebesar 5,20 Nm (naik 2,77%) dan CDI *non-limiter* AC sebesar 5,18 Nm (naik 2,37%). Kendati demikian, angka torsi CDI Standar DC dipengaruhi oleh adanya data anomali pada pengulangan pengujian ke-5. Sementara pada rentang putaran rendah hingga menengah (3000–4000 rpm), capaian torsi tertinggi justru diperoleh dari CDI *non-limiter* DC dan CDI *non-limiter* AC.

Penggunaan variasi CDI terbukti memengaruhi luaran daya mesin pada motor bensin 4 langkah. Keseluruhan variasi CDI memperoleh tenaga maksimum pada putaran 7000 rpm. Keluaran daya tertinggi dicapai oleh CDI Standar DC yaitu sebesar 4,9 HP (meningkat 8,9%) dibanding CDI Standar AC (4,5 HP), sedangkan CDI *non-limiter* AC dan CDI *non-limiter* DC sama-sama menghasilkan daya 4,7 HP (meningkat 4,4%). Serupa dengan parameter torsi, keunggulan performa daya pada CDI Standar DC ini belum sepenuhnya stabil akibat pengaruh deviasi data pada pengulangan ke-5.

Penggunaan variasi CDI terbukti memengaruhi tingkat konsumsi bahan bakar pada motor bensin 4 langkah. Pada putaran 7000 rpm, konsumsi bahan bakar paling hemat dicatatkan oleh CDI Standar AC yaitu 0,714 kg/jam. Sebaliknya, pemakaian bahan bakar paling tinggi terjadi pada CDI Standar DC sebesar 0,778 kg/jam (membengkak 8,96%), diikuti CDI *non-limiter* DC (naik 6,02%) dan CDI *non-limiter* AC (naik 3,36%). Kedua varian CDI berarus DC secara konsisten menunjukkan konsumsi yang lebih boros ketimbang CDI berarus AC pada tiap tingkat putaran. Dengan begitu, CDI *non-limiter* AC menjadi varian yang menyajikan kompromi/keseimbangan paling ideal antara peningkatan performa dan efisiensi bahan bakar, sedangkan CDI Standar DC mencatatkan penggunaan bahan bakar tertinggi tanpa diimbangi peningkatan kinerja mesin yang konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

469racing.wordpress.com. (2009). *Mengenal CDI lebih dekat*. Retrieved from https://469racing.wordpress.com/2009/11/06/mengenal-cdi-lebih-dekat/

agungsevi.wordpress.com. (2011). Platina!! Mari Belajar dan Terus Belajar!!! Retrieved May 20, 2026, from https://agungsevi.wordpress.com/2011/01/25/platina-mari-belajar-dan-terus-belajar/#comments

Anwari, M. S., Athirmidzi, F., Manathan, Y. A., Rifdah, N. A., Prayata, M. T., Ariyanto, S. R., Warju, & Abdi, F. I. (2025). Analisis perbandingan konsumsi bahan bakar: Pertamax vs

Shell Super vs BP 92 pada motor 4 langkah. *Automotive Innovations Journal, 1*(1), 1–5. https://doi.org/10.47134/innovative.v3i1.96

Astawa, I. B. M., & Adnyana, I. G. A. P. (2021). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.

Astika, I. P. W. W., Purwadnyana, I. B. P., & Dantes, K. R. (2026). Variasi diameter intake manifold dan throttle body terhadap performa mesin 155 CC. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 14(2). https://doi.org/10.23887/jptm.v14i2.115798

Budiyono, Feriansah, A., & Pradana, D. A. (2023). Pengaruh Knalpot Standar dan Knalpot Standar Modifikasi terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor RX King 135cc. *Surya Teknika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, *7*(1), 16–21. Retrieved from https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/surya_teknika/article/view/1624

cintamobil.com. (2019). *Mengenal Dyno Test, Fungsi dan Cara Kerjanya*. Retrieved from https://cintamobil.com/perawatan-dan-service/mengenal-dyno-test-fungsi-dan-cara-kerjanya-aid6759

Efendi, R. Y., Handoyono, N. A., & Hadi, S. (2023). Analysis of the use of CDI variations with fuel variations on the power and torque of a single cylinder gasoline motor. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, *9*(2), 133–142. https://doi.org/10.30738/st.vol9.no2.a14744

Fauzil, A., Hidayat, N., Maksum, H., & Arif, A. (2025). Dampak variasi campuran water–methanol injection terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi sepeda motor injeksi. *JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia*, *3*(3), 855–862. https://doi.org/10.24036/jtpvi.v3i3.352

Febriatnyana, I. K., Widayana, G., Wigraha, N. A., Wirawan, J. L. B., & Artha, E. A. J. (2026). Pengaruh variasi busi terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada mesin Honda Scoopy tahun 2014. EDU RESEARCH, 7(2), 8010–8028. https://doi.org/10.47827/jer.v7i2.3507

Global Instrument Services. (2024). Kalibrasi Thermometer Digital. Retrieved from https://ptgis.id/post/kalibrasi-thermometer-digital-lab-gis-cikarang

Hendrawan, P. A., Wigraha, N. A., Wiratmaja, G., & Elisa, E. (2026). Pengaruh jenis filter udara terhadap torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 14(2), 369–379. https://doi.org/10.23887/jptm.v14i2.119417

Hermansyah, D., Afdal, A., Zulkarnain, Z., & Koto, R. D. (2024). Study on the Impact of CDI Limiter and CDI Unlimiter Usage on Motorcycle Fuel Consumption and Exhaust Gas Emissions. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, *6*(1), 73–84. https://doi.org/10.46574/motivection.v6i1.316

Heywood, John. (2018). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill Education.

International Energy Agency. (2023). *World Energy Outlook 2023*. Paris: IEA (International Energy Agency). Retrieved from www.iea.org/terms

Jama, J., & Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Jamaludin, & Nurrohman, Y. (2020). Pengaruh penggunaan CDI standar dan CDI racing terhadap daya dan torsi motor bensin 110 CC dengan bahan bakar Pertalite.Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin, 3(2). https://doi.org/10.31000/mbjtm.v3i2.3336

Juliyanto, D., & Wailanduw, G. (2024). PENGARUH PENGGUNAAN CDI STANDART DAN CDI DUALBAND TERHADAP TEGANGAN SEKUNDER KOIL MOTOR 4 LANGKAH. Jurnal Teknik Mesin, 13(01), 53-60

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Laporan Kinerja 2022: Memperkuat sumbangan tapak untuk Pemulihan Ekonomi Nasional dan Reformasi Struktural*. Jakarta: KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan).

Khadri, M. T., Saputra, T. W., & Wijayanto, D. S. (2024). Pengaruh Sudut Pengapian dan Durasi Injeksi Penggunaan ECU Berbasis Arduino terhadap Performa Motor 110CC FI. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, *9*(2), 117–128. https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v9i2.317

Koszalka, G., & Krzaczek, P. (2022). Energy losses related to ring pack wear in gasoline car engine. *Energies*, *15*(24), 9570. https://doi.org/10.3390/en15249570

Kurniawan, O., Muslim, Martias, & Purwanto, W. (2023). *Analisis penggunaan variasi cairan pendingin radiator terhadap suhu mesin pada sepeda motor Yamaha V-Ixion 150 cc*. JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia, 1(4), 563–570. https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i4.97

Lubrizol Corporation. (2025). How a four-stroke gasoline engine works. Diakses dari https://www.lubrizol.com/company/tools-and-resources/how-it-works/how-it-works-the-four-stroke-gasoline-process

Mat Som, A. H., Basri, M. H., Che Mat, S., Pahmi, A., Rabilah, R., & Azmi, H. (2024). The volumetric efficiency of a single-cylinder spark-ignition engine as affected by air intake temperature and humidity. *Jurnal Mekanikal*, *47*(2), 92–100. https://doi.org/10.11113/jm.v47.552

MechContent. (2025). How single cylinder 4-stroke engine works? Diakses dari https://mechcontent.com/internal-combustion-engine/how-single-cylinder-4-stroke-engine-works/

Muhammad, S. K., Maree, I. E., & Ibraheem, R. R. (2022). Influence of intake air temperature on the performance of gasoline engines using a different type of fuel. *Al-Qadisiyah Journal for Engineering Sciences*, *15*(4), 229–237. https://doi.org/10.30772/qjes.v15i4.806

Mustakim, & Gunawan, S. (2025). Pengaruh sudut pengapian CDI programmable terhadap performa daya dan torsi mesin sepeda motor 110 cc. Jurnal Penelitian Inovatif, 5(3), 2427–2438. https://doi.org/10.54082/jupin.1741

Parto.id. (2026). *Stopwatch Digital*. Retrieved from https://parto.id/produk/detail/StopwatchDigital1715763764236

Pertamina One Solution. (2026). *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*. Jakarta: Supply & Distribution Management.

Pulkrabek, W. W. (2022). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*. India: Pearson.

Purnayasa, I. W. (2025). *Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Exhaust Terhadap Performa Kendaraan Dengan Transmisi Manual* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha).

Rachmanto, R. A., Wijayanto, M. D. B., Juwana, W. E., & Kataraki, P. S. (2022). Experimental Test of Ignition Timing with Programable CDI on Performance Single Cylinder Otto Engine. *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, *21*(2), 48. https://doi.org/10.20961/mekanika.v21i2.58951

Ramdani, S. (2015). Analisis pengaruh variasi CDI terhadap performa dan konsumsi bahan bakar Honda Vario 110cc. Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana, 4(3), 94-98.

Riyadin, F., & Diba, F. (2022). The Effect of Using Racing CDI and Standard CDI with Variation of Pertamax Fuel on Motor Torque Power. *ISSE: International Journal of Service Science*, *2*(3), 28–32.

Riyadi, R., Yoga, N. G., & Aziz, M. L. (2023*). Analisis pengaruh variasi CDI dan busi terhadap performa dan konsumsi bahan bakar pada motor Vespa Strada.* Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur, 8(1), 10–17. https://doi.org/10.21009/JKEM.8.1.2

Safi'i, M. N., Hanif, F. N., Qurniawan, N. D., Muhammad, A., & Saputra, T. J. (2023). Pengaruh Penggunaan CDI Standar Dan CDI Digital Terhadap Daya Dan Torsi Motor Bensin 250CC. Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika, 2(3), 42-50.

Stone, R. (2017). *Introduction to Internal Combustion Engines*. London: Bloomsbury Publishing.

Suarnata, P. P., Dantes, K. R., & Wigraha, N. A. (2017). Perbandingan penggunaan koil standar dan koil racing KTC terhadap daya mesin dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Mio tahun 2006. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 5(3), 18–26. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJTM/article/view/11695

Suarartawan, P. G. O., Wigraha, N. A., Dantes, K. R., & Artha, E. A. J. (2026). Pengaruh variasi jumlah lubang injektor terhadap daya torsi dan konsumsi bahan bakar NMAX. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 14(2), 380–391. https://doi.org/10.23887/jptm.v14i2.119418

Sugiono, D., Lostari, A., Riani, N. I., & Kusdyanto, A. (2023). Studi eksperimental pengaruh variasi CDI terhadap performa kendaraan empat langkah. Infotekmesin,14(1),135–140. https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i1.1656

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (4th ed.). Alfabeta.

Suriaman, I., Nurikhsan, R. A., Yusuf, N., Subekhi, T. U. A., & Yusup, A. (2023). Analisis pengaruh sistem pengapian CDI standar dan modifikasi pada motor Vario 110 CC. Jurnal Mekanik Terapan, 4(1), 1–8. https://doi.org/10.32722/jmt.v4i1.5606.

Suryantara, P. A., Dantes, K. R., & Nugraha, I. N. P. (2020). Rancang bangun mesin vertical screw molding dengan penggerak dinamo starter sebagai pencair limbah plastik. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 8(1), 9–19. https://doi.org/10.23887/jptm.v8i1.27293

TB Magz. (2026, February 9). *Perbedaan CDI Shogun 125 dan 110, bagus mana*. https://www.towingbukittinggi.com/idn/perbedaan-cdi-shogun-125-dan-110/

Wismantarayasa, I. W., Wiratmaja, I. G., & Wigraha, N. A. (2023). Pengaruh Penambahan Panjang Collar pada Drive Pulley terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Bertransmisi CVT. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, *8*(1), 1–6. https://doi.org/10.32528/jp.v8i1.425

Wirawan, J. L. B., & Purnayasa, I. W. (2025). Analisis Pengaruh Variasi Panjang Header Knalpot terhadap Performa Motor Manual 100cc dengan Metode Kruskal-Wallis: Analysis of the Effect of Exhaust Header Length Variations on the Performance of a 100cc Manual Motorcycle with Kruskal-Wallis Method. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, *13*(2), 154-160.

Yamaha Motor Indonesia. (2025, November 1). Fungsi thermostat motor & dampaknya jika rusak. Yamaha Motor Indonesia. https://www.yamaha-motor.co.id/archives/news/blog/2025/11/fungsi-thermostat-motor-dampaknya-jika-rusak