



PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI SISTEM PENGAPIAN & VARIASI PENGGUNAAN BAHAN BAKAR DENGAN KADAR RON BERBEDA TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA ENGINE TOYOTA 5K.

Dhimas Aji Priyatmoko^{1*}, Kurniawan Joko Nugroho¹, Muhamad Amiruddin²

¹ Mesin Otomotif, Politeknik Pratama Mulia, Surakarta, Indonesia.

² Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia.

* Corresponding Author. Email: wawanjoko01@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the fuel consumption efficiency of Peralite, Pertamina, and Pertamina Turbo in a Toyota 5K engine with two ignition systems, namely the conventional system and the CDI (Capacitor Discharge Ignition) system. The test was conducted at a constant engine speed of 1500 rpm for 5 minutes, with the engine mounted on an engine stand without a charging system (alternator), causing the battery voltage to decrease over time. The CDI system, which depends on stable voltage, showed incomplete combustion results when the voltage decreased, while the conventional ignition system was still able to work properly. The results of the study show that conventional ignition systems are more efficient than CDI in terms of fuel consumption. The lowest fuel consumption was recorded when using Pertamina Turbo with conventional ignition (130 ml), while the highest consumption occurred when using Peralite with CDI ignition (160 ml). The largest difference in consumption occurred with Pertamina Turbo fuel, at 13 ml between the two ignition systems. These results indicate that fuel efficiency is influenced by the suitability of the ignition system to electrical conditions and fuel characteristics.

Keywords: Toyota 5K engine, CDI ignition system, and conventional ignition.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomotif semakin pesat, terutama dalam hal efisiensi penggunaan bahan bakar dan sistem pengapian mesin. Salah satu aspek penting yang memengaruhi efisiensi bahan bakar adalah sistem pengapian yang digunakan, di antaranya sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian Capacitor Discharge Ignition (CDI). Sistem CDI dikenal memiliki kemampuan menghasilkan loncatan bunga api yang lebih stabil dan kuat, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dalam ruang bakar.

Di sisi lain, putaran mesin atau engine speed juga berperan penting terhadap konsumsi bahan bakar. Semakin tinggi putaran mesin, maka kebutuhan bahan bakar

pun meningkat. Namun, dengan sistem pengapian yang tepat, efisiensi pembakaran dapat dijaga agar konsumsi bahan bakar tetap optimal pada berbagai putaran mesin (Rohmanto et al., 2021). Mesin Toyota 5K merupakan salah satu mesin bensin yang masih banyak digunakan di berbagai sektor, baik dalam kendaraan operasional maupun pembelajaran di bidang teknik otomotif. Oleh karena itu, mesin ini cocok dijadikan objek penelitian untuk mengetahui pengaruh sistem pengapian CDI terhadap konsumsi bahan bakar pada variasi putaran mesin.

Dalam penelitian ini akan dicari tahu bagaimana pengaruh perbedaan jenis bahan bakar dengan kadar *Research Octane Number* (RON) yang berbeda beda (Pertalite RON 90, Pertamina RON 92, dan Pertamina Turbo RON 98) terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dalam durasi 5 menit, menggunakan sistem pengapian konvensional dan Capacitor Discharge Ignition (CDI)? Penelitian ini dibatasi pada pengujian konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dan durasi selama 5 menit, menggunakan tiga jenis bahan bakar (Pertalite, Pertamina, dan Pertamina Turbo) serta dua sistem pengapian, yaitu konvensional dan Capacitor Discharge Ignition (CDI).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dan durasi selama 5 menit, menggunakan tiga jenis bahan bakar (Pertalite, Pertamina, dan Pertamina Turbo) serta dua sistem pengapian, yaitu konvensional dan Capacitor Discharge Ignition (CDI).

Sistem pengapian adalah salah satu bagian vital dari mesin bensin, yang berfungsi untuk menyalakan campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar melalui percikan api. Percikan ini dihasilkan oleh busi (spark plug) yang mendapat tegangan tinggi dari koil pengapian. Tanpa sistem pengapian yang baik, proses pembakaran tidak akan terjadi, dan mesin tidak dapat hidup atau bekerja secara optimal.

Sistem pengapian pada mesin bensin dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian CDI berikut penjelasan mengenai kedua sistem pengapian tersebut:

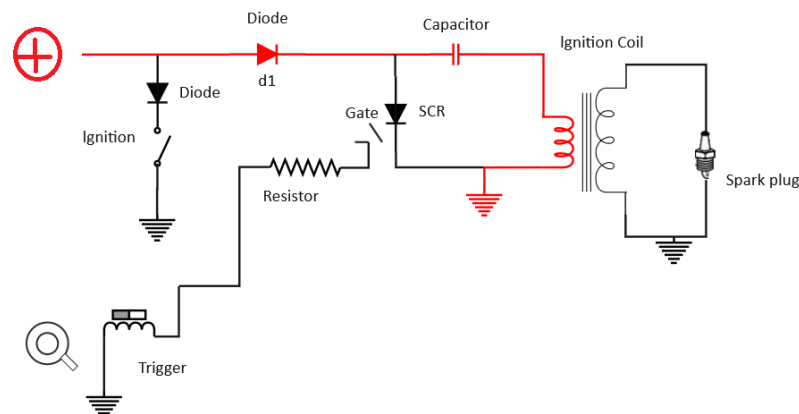
Pengapian konvensional

Cara Kerja Sistem Pengapian Konvensional DC dimulai dari arus dari aki (12 Volt) dialirkan melalui kunci kontak menuju kumparan primer koil pengapian. Ketika platina menutup, arus mengalir ke massa dan mengisi kumparan primer koil. Saat cam distributor berputar, platina terbuka, arus primer langsung terputus secara mendadak. Pemutusan arus primer ini menyebabkan induksi elektromagnetik di kumparan sekunder koil, menghasilkan tegangan tinggi (Pujiono, 2018). Tegangan tinggi dialirkan melalui kabel tegangan tinggi ke distributor. Rotor distributor berputar dan mengarahkan tegangan tinggi ke kabel busi yang sesuai dengan urutan pengapian mesin. Tegangan

tinggi sampai ke busi, dan terjadi loncatan bunga api di celah elektroda busi, membakar campuran udara dan bahan bakar dalam ruang bakar.

Pengapian CDI (Capacitor Discharge Ignition)

CDI adalah sebuah rangkaian sistem pengapian pada mesin, baik itu mesin kendaraan roda empat maupun mesin kendaraan roda dua. Cara Kerja Sistem CDI dimulai dari arus listrik dari aki atau masuk ke rangkaian pengisi pada unit CDI. Arus ini digunakan untuk mengisi kapasitor di dalam CDI unit. Saat sensor pulser mendeteksi timing pengapian (posisi crankshaf), CDI mengirim sinyal untuk membuka SCR (*Silicon Controlled Rectifier*). SCR akan melepaskan muatan kapasitor ke kumparan primer koil pengapian (Anam, 2021). Koil pengapian akan menaikkan tegangan menjadi ribuan volt. Tegangan tinggi ini dikirim ke busi, lalu terjadi percikan api untuk membakar campuran bahan bakar dan udara.



Gambar 1. Wiring diagram sistem pengapian CDI

Sistem CDI dikembangkan untuk mengatasi kekurangan pada sistem pengapian konvensional, terutama pada putaran mesin tinggi (Falah, 2012). CDI mampu menghasilkan pengapian yang cepat, kuat, dan stabil, bahkan saat RPM mesin sangat tinggi. Oleh karena itu, secara teori sistem pengapian CDI dianggap lebih efisien dibandingkan sistem pengapian konvensional. Efisiensi tersebut diperoleh dari keunggulan CDI yang mampu menjaga kestabilan percikan api pada berbagai kondisi putaran mesin, sehingga pembakaran bahan bakar di ruang bakar lebih sempurna dan tidak banyak energi yang terbuang.

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin untuk menghasilkan tenaga atau menyelesaikan pekerjaan tertentu dalam satuan waktu atau jarak. Pada mesin bensin, konsumsi bahan bakar menunjukkan seberapa efisien mesin membakar campuran udara dan bensin untuk menghasilkan tenaga. Pengukuran ini menjadi parameter penting dalam menilai performa mesin, baik dari sisi efisiensi termal maupun efisiensi energi secara keseluruhan.

a. Faktor faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Beberapa faktor utama yang memengaruhi konsumsi bahan bakar pada mesin bensin antara lain:

1) Putaran Mesin (RPM)

Semakin tinggi RPM, mesin bekerja lebih cepat dan lebih sering melakukan siklus kerja. Hal ini menyebabkan kebutuhan bahan bakar meningkat karena pembakaran terjadi lebih sering. Namun, tidak semua putaran tinggi menghasilkan efisiensi, karena jika waktu pengapian tidak tepat, maka pembakaran menjadi tidak sempurna dan boros bahan bakar.

2) Sistem Pengapian

Jenis sistem pengapian yang digunakan sangat memengaruhi konsumsi bahan bakar. Pengapian konvensional menggunakan platina, yang jika tidak disetel dengan benar akan menyebabkan percikan api lemah atau terlambat, sehingga pembakaran menjadi tidak sempurna. Sebaliknya, sistem CDI mampu menghasilkan percikan api yang lebih kuat dan stabil sehingga pembakaran lebih efisien dan hemat bahan bakar, terutama pada putaran mesin tinggi.

3) Campuran Udara dan Bahan Bakar

Campuran yang terlalu kaya (kebanyakan bensin) atau terlalu miskin (kebanyakan udara) dapat menurunkan efisiensi pembakaran. Campuran yang ideal dikenal sebagai rasio stoikiometri (sekitar 14,7:1 untuk bensin), di mana seluruh bahan bakar terbakar sempurna dengan udara yang tersedia (Sanata, 2012).

4) Kondisi Mesin

Mesin yang tidak dirawat dengan baik akan meningkatkan konsumsi bahan bakar. Misalnya, ring piston yang aus menyebabkan kebocoran kompresi sehingga pembakaran tidak sempurna. Begitu pula jika filter udara kotor, maka pasokan udara terganggu dan memengaruhi rasio campuran.

5) Beban Mesin

Beban yang lebih berat, baik dari komponen tambahan maupun beban kerja aktual (seperti angkutan atau beban uji), memaksa mesin untuk bekerja lebih keras dan membutuhkan lebih banyak bahan bakar (Sinaga & Purnomo, 2013).

b. Konsumsi Bahan Bakar Ideal dan Tidak Ideal

Konsumsi bahan bakar dikatakan ideal apabila mesin dapat menghasilkan tenaga yang cukup dengan jumlah bahan bakar yang efisien. Artinya, pembakaran yang terjadi berlangsung secara sempurna karena faktor-faktor seperti pengapian yang tepat, campuran bahan bakar yang seimbang, dan kondisi mesin yang baik. Sebaliknya, konsumsi bahan bakar dikatakan tidak ideal atau boros jika mesin mengonsumsi bahan bakar lebih banyak untuk menghasilkan tenaga yang sama (Koto, 2019). Hal ini bisa terjadi akibat sistem pengapian yang tidak optimal, campuran yang tidak seimbang, atau kerusakan pada komponen internal mesin. Pada kondisi ini, tidak hanya tenaga

yang menurun, tetapi emisi gas buang juga akan meningkat, sehingga kurang ramah lingkungan.

Tabel 1 Jenis bahan bakar bensin berdasarkan RON dan penggunaannya.

Jenis BBM	RON	Warna	Kompresi
Pertalite	90	Hijau	Rendah (9:1 - 10:1)
Pertamax	92	Biru	Menengah (10:1 – 11:1)
Pertamax Turbo	98	Merah	Tinggi (11:1 ke atas)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan eksperimen dimana variabel terikat adalah konsumsi bahan bakar dan variabel bebasnya ialah sistem pengapian dan jenis bahan bakar dengan RON yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini akan dicari tahu bagaimana pengaruh perbedaan jenis bahan bakar dengan kadar *Research Octane Number* (RON) yang berbeda beda (Pertalite RON 90, Pertamax RON 92, dan Pertamax Turbo RON 98) terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dalam durasi 5 menit, menggunakan sistem pengapian konvensional dan Capacitor Discharge Ignition (CDI). Penelitian ini dibatasi pada pengujian konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dan durasi selama 5 menit, menggunakan tiga jenis bahan bakar (Pertalite, Pertamax, dan Pertamax Turbo) serta dua sistem pengapian, yaitu konvensional dan Capacitor Discharge Ignition (CDI).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dengan putaran mesin konstan 1500 rpm dan durasi selama 5 menit, menggunakan tiga jenis bahan bakar (Pertalite, Pertamax, dan Pertamax Turbo) serta dua sistem pengapian, yaitu konvensional dan *Capacitor Discharge Ignition* (CDI).

Langkah Pengujian

Berikut adalah langkah langkah melakukan pengujian Efisiensi bahan bakar pada mesin kijang 5k dengan menggunakan pengapian Konvensional dan CDI pada bahan bakar yang berbeda.

1. Pengapian konvensional dipasang pada mesin Toyota 5k dan memastikan pemasangan dengan benar.



Gambar 2. Pemasangan Pengapian Konvensional

2. Aki 12 Volt dipasang pada mesin tersebut pastikan pemasangan dengan benar tidak terbalik.



Gambar 3. Pemasangan Aki

3. Mesin dinyalakan, kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi mesin. Salah satu aspek yang diperiksa adalah ketersediaan air radiator. Apabila volume air radiator berkurang, maka dilakukan pengisian hingga penuh. Hal ini diperhatikan untuk mencegah terjadinya overheat, karena kondisi overheat yang sering terjadi dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat.
4. Tachometer digital dipasang dengan cara dijepit ke kabel keluaran koil
5. Bahan bakar pertalite dituangkan ke dalam gelas ukur dan mulai memanaskan mesin sampai mencapai suhu kerja mesin sekitar 80°C-90°C.



Gambar 4. Pengisian Gelas Ukur

- Setelah mesin cukup lama dihidupkan, setel putaran mesin ke 1500 rpm menggunakan obeng (-), lalu putar baut penyetel rpm pada karburator putar sampai tachometer menunjukkan putaran mesin sekitar 1500 rpm.



Gambar 5 Penyetelan Rpm dan Tampilan Rpm 1500

- Pengujian dilakukan pada putaran mesin 1500 rpm dengan durasi 5 menit menggunakan tiga jenis bahan bakar, yaitu pertalite, pertamax, dan pertamax turbo. Setiap pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk memperoleh nilai rata-rata.
- Tahap berikutnya adalah uji coba dengan menggunakan pengapian CDI. Langkah langkahnya sama dengan diatas hanya mengganti pada bagian pengapiannya saja sebelumnya konvensional diganti menjadi CDI. Lakukan berulang ulang selama 3x untuk mencari rata rata dari data tersebut.
- Setelah semua uji coba dilakukan, kemudian hasil dari masing masing uji coba dirata rata maka mendapatkan hasil dari uji coba efisiensi bahan bakar pada pengapian konvensional dan pengapian CDI.
- Setelah selesai mengambil data, rapikan alat yang telah digunakan dan kembalikan ketempat semula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

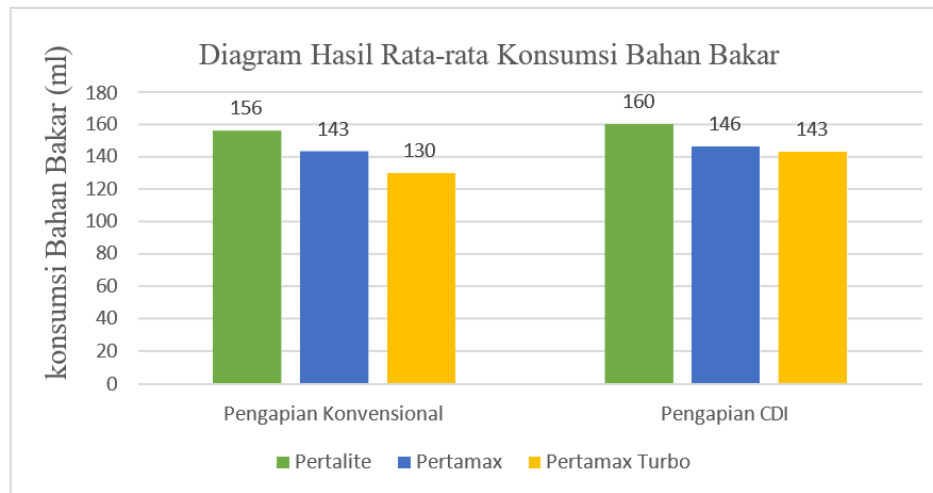
Setelah pengambilan data selesai, hasil data dari uji coba dirata-rata terlebih dahulu. Hasil rata-rata tersebut dibuatkan tabel dan diagram agar mudah melihat kondisi konsumsi bahan bakar sekaligus dari jenis bahan bakar.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Menggunakan Pengapian Konvensional.

No	Bahan Bakar	Waktu (menit)	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi(ml)	Rata-Rata
1	Pertalite	5	1500	160	157
				160	
				150	
2	Pertamax			140	143
				150	
				140	
3	Pertamax Turbo	120	130		
		140			
		130			

Tabel 3. Hasil Uji Coba Menggunakan Pengapian CDI

No	Bahan Bakar	Waktu (menit)	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi(ml)	Rata-Rata
1	Pertalite	5	1500	170	160
				160	
				150	
2	Pertamax			150	147
				150	
				140	
3	Pertamax Turbo	140	143		
		150			
		140			



Gambar 6. Diagram Hasil Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar

Setelah melakukan uji coba dan memperoleh hasil data konsumsi bahan bakar pada sistem pengapian konvensional dan CDI, dapat kita lakukan analisis terhadap hasil tersebut. Uji coba dilakukan dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar, yaitu Pertalite, Pertamax, dan Pertamax Turbo, pada mesin Toyota 5K dengan waktu dan kondisi putaran mesin yang seragam. Pengujian dilakukan untuk melihat seberapa besar konsumsi bahan bakar berdasarkan sistem pengapian yang digunakan.

Pembahasan

Pengujian dilakukan pada mesin Toyota 5K yang dipasang pada engine stand, di mana sistem kelistrikan sepenuhnya mengandalkan daya dari baterai tanpa dilengkapi sistem pengisian seperti alternator. Kondisi ini menyebabkan tegangan listrik pada baterai secara bertahap mengalami penurunan seiring lamanya mesin dioperasikan (Amiruddin & Rohmantoro, 2020). Sistem pengapian CDI sangat bergantung pada kestabilan tegangan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang optimal pada busi. Ketika tegangan baterai mulai menurun, energi yang tersimpan dalam kapasitor tidak dapat terisi secara maksimal, sehingga kualitas percikan api yang dihasilkan menjadi kurang kuat dan tidak konsisten. Akibatnya, proses pembakaran dalam ruang bakar tidak berlangsung sempurna, menyebabkan efisiensi pembakaran menurun dan konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros dibandingkan sistem pengapian konvensional yang masih mampu bekerja lebih toleran pada kondisi tegangan rendah. Dari hasil data yang diperoleh, dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Pada sistem konvensional, konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada penggunaan Pertalite (156 ml), diikuti oleh Pertamax (143 ml) dan paling efisien pada Pertamax Turbo (130 ml).
2. Pada sistem CDI, konsumsi bahan bakar juga menunjukkan tren menurun sesuai dengan kenaikan nilai oktan, namun nilainya tetap lebih tinggi dibandingkan

konvensional, yaitu Pertalite (160 ml), Pertamina (146 ml), dan Pertamina Turbo (143 ml).

3. Selisih konsumsi antara CDI dan konvensional paling besar terjadi pada Pertamina Turbo, yaitu 13 ml lebih boros saat menggunakan CDI.
4. Terlihat bahwa meskipun CDI secara teori dapat memberikan pengapian yang lebih stabil dan kuat, namun pada mesin yang belum disesuaikan dengan sistem ini, justru berpotensi menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi.

Secara teori, nilai oktan yang lebih tinggi memiliki ketahanan terhadap tekanan kompresi yang juga lebih tinggi (Wisesa et al., 2015), sehingga pembakaran dapat terjadi lebih lambat dan stabil. Hal ini dapat membantu menghasilkan tenaga yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi, asalkan sistem pengapian mampu menyesuaikan timing pengapian dengan tepat.

Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang memengaruhi hasil dan kesimpulan yang diperoleh, yaitu:

1. Tidak menggunakan alternator

Mesin diuji tanpa alternator sehingga suplai listrik hanya berasal dari aki. Kondisi ini menyebabkan tegangan aki menurun seiring waktu, sehingga kinerja sistem CDI tidak optimal. Hal ini dapat memengaruhi perbandingan efisiensi konsumsi bahan bakar antara CDI dan konvensional.

2. Alat ukur konsumsi bahan bakar masih sederhana

Penggunaan gelas ukur manual memiliki keterbatasan akurasi karena masih bergantung pada ketelitian pengamat dalam membaca skala. Hal ini berpotensi menimbulkan kesalahan pengukuran (human error).

3. Pengujian dilakukan pada rpm konstan tanpa beban

Variasi pengujian hanya dilakukan pada putaran 1500 rpm dengan kondisi mesin tanpa beban. Hasil penelitian ini belum bisa sepenuhnya menggambarkan konsumsi bahan bakar pada kondisi nyata di jalan yang melibatkan variasi rpm dan beban kendaraan.

4. Tidak ada variasi setelan pengapian dan campuran bahan bakar

Penelitian ini hanya menggunakan satu setelan standar pengapian dan karburator. Padahal, perubahan setelan timing pengapian atau campuran udara-bahan bakar juga dapat memengaruhi konsumsi bahan bakar.

Dengan adanya keterbatasan tersebut, hasil penelitian ini lebih tepat dijadikan sebagai gambaran awal mengenai pengaruh sistem pengapian terhadap efisiensi bahan bakar, dan bukan sebagai kesimpulan mutlak pada semua kondisi penggunaan mesin.

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat terlihat bahwa konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota 5K dipengaruhi oleh jenis sistem pengapian yang digunakan, yaitu sistem pengapian konvensional dan CDI. Pengujian dilakukan pada mesin dengan kondisi tanpa sistem pengisian daya (alternator), dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem pengapian konvensional lebih efisien dibandingkan CDI pada semua jenis bahan bakar yang diuji. Hal ini terlihat dari volume bahan bakar yang digunakan dalam durasi dan kondisi putaran mesin yang seragam.

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar dengan sistem pengapian konvensional lebih hemat dibandingkan dengan sistem pengapian CDI. Selisih konsumsi bahan bakar rata-rata pada pertalite, pertamax, dan pertamax turbo mencapai sekitar 4 ml, 3 ml, 13 ml pada waktu pengujian 5 menit. Salah satu penyebab utama sistem CDI menunjukkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi adalah ketergantungannya pada kestabilan tegangan baterai. Ketika tegangan baterai menurun, kapasitor dalam sistem CDI tidak dapat terisi secara maksimal, sehingga percikan api yang dihasilkan menjadi lemah dan tidak konsisten. Kondisi ini menyebabkan proses pembakaran menjadi kurang sempurna dan berdampak pada meningkatnya konsumsi bahan bakar.

Selain itu, bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi menunjukkan tren konsumsi yang lebih efisien, baik pada sistem pengapian konvensional maupun CDI. Namun, selisih paling besar justru terjadi saat menggunakan Pertamax Turbo, di mana sistem CDI mencatat konsumsi bahan bakar 13 ml lebih banyak dibandingkan sistem konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi bahan bakar tidak hanya ditentukan oleh kualitas bahan bakar, tetapi juga oleh dipengaruhi sistem pengapian.

REFERENSI

- Amiruddin, M., & Rohmanto, D. (2020). Modifikasi Sistem Penerangan Aho Dengan Pengisian Fullwave Untuk Meningkatkan Arus Dan Tegangan Pengisian Pada Motor Honda Scoopy. *Journal of Automotive Technology Vocational Education*, 1(2), 9–18.
- Anam, K. (2021). Konsumsi Bahan Bakar Pada Mobil Kijang Kf40 Menggunakan Pengapian Konvensional Platina Dengan Sistem Pengapian Cdi (Capasitor Discharge Ignition). *Surya Teknika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8–17.
- Falah, F. A. (2012). *Modifikasi Mesin Sistem Konvensional Menjadi Sistem Injeksi Kontrol Elektronik pada Toyota Kijang 5k (Sistem Pengapian Elektronik dan Kepala Silinder) Program Diploma Tiga Teknik Mesin Otomotif*.
- Koto, F. R. (2019). Analisis Perbandingan Efisiensi Kerja Mesin Bensin Pada Mobil Tahun 2000 Sampai Tahun 2005 Dan Mobil Tahun 2018 Serta Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Cara Perawatannya Sebagai Rekomendasi Bagi



- Konsumen. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 3(2), 76–83.
- Pujiono, A. (2018). Modifikasi Sistem Pengapian Konvensional Platina Menjadi Sistem Pengapian Cdi Pada Motor Honda CB Tahun 1977. *Surya Teknika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 40–59.
- Rohmantoro, D., Purnomo, B. G., Amiruddin, M., & Mahendra, S. (2021). Analysis of the Effect of A Catalyst Hydrocarbon Crack System Spiral Pipe against the 4-Stroke Motorcycle Engine Power. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012047>
- Sanata, A. (2012). Optimalisasi Prestasi Mesin Bensin Dengan Variasi Temperatur Campuran Bahan Bakar Premium Dan Etanol. *ROTOR*, 5(2), 1–7.
- Sinaga, N., & Purnomo, S. J. (2013). Hubungan Antara Posisi Throttle, Putaran Mesin dan Posisi Gigi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Beberapa Kendaraan Penumpang. *Eksergi*, 9(1).
- Wisesa, B. U., Amin, B., & Alwi, E. (2015). Pengaruh Peningkatan Prebandingan Kompresi Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor Honda Blade 110 CC. *Automotive Engineering Education Journals*, 4(2), 380875.