

PENGARUH PENGGUNAAN CDI POWER MAX DUAL BAND TERHADAP DAYA TORSI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR MODIFIKASI

Iwansyah¹, Mochammad Basjir², Nur Robbi³

¹program studi Teknik mesin, universitas islam malang,
e-mail: iwancepek8@gmail.com

²program studi Teknik mesin, universitas islam malang,
e-mail: m.basjir@unisma.ac.id

³program studi Teknik mesin, universitas islam malang,
e-mail: nurrobbi @unisma.ac.id

Jl. MH. Tamrin Gang 11 No. 227 Malang 65111, Indonesia

ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomotif mendorong optimalisasi kinerja motor bakar melalui kesesuaian nilai oktan bahan bakar, rasio kompresi, dan sistem pengapian. Penggunaan CDI *aftermarket* seperti CDI Power Max Dual Band marak digunakan untuk meningkatkan performa mesin, namun efektivitasnya pada mesin standar harian belum banyak dikaji secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan CDI Power Max Dual Band terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor. Pengaturan waktu pengapian yang tepat diharapkan mampu mengoptimalkan proses pembakaran, mencegah detonasi, serta meningkatkan efisiensi bahan bakar dan performa mesin secara menyeluruh.

Kata kunci: CDI Power Max Dual Band, Daya Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar

ABSTRACT

Developments in automotive technology drive the optimization of internal combustion engine performance through the alignment of fuel octane rating, compression ratio, and ignition system. The use of aftermarket CDIs, such as the CDI Power Max Dual Band, has become popular for enhancing engine performance; however, its effectiveness on daily standard engines has not been deeply investigated. This study aims to analyze the effect of using the CDI Power Max Dual Band on power, torque, and fuel consumption of a motorcycle. Proper ignition timing adjustment is expected to optimize the combustion process, prevent detonation, and improve overall fuel efficiency and engine performance.

Keywords: CDI Power Max Dual Band, Ignition, Power, Torque, Fuel Consumption.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat saat ini mengharuskan manusia untuk terus berinovasi. Perkembangan teknologi juga merambah sektor otomotif, terutama pada bagian mesin. Motor bakar, yang juga dikenal sebagai *internal combustion engine*, adalah salah satu jenis mesin pembakaran dalam yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran. Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi bermesin yang ringkas dan umum digunakan oleh masyarakat saat ini [1]. Performa kendaraan roda dua dipengaruhi oleh beberapa elemen krusial, meliputi kualitas bahan bakar yang digunakan pada kondisi sistem pengapian. Penggunaan bahan bakar dengan mutu yang rendah dapat menyebabkan penurunan kinerja mesin. Oleh karena itu, pemilihan bahan bakar yang sesuai harus mempertimbangkan rasio kompresi spesifik dari setiap kendaraan roda dua; semakin tinggi rasio kompresi, semakin tinggi pula kualitas bahan bakar yang dibutuhkan. Selama proses pembakaran, gas hasil pembakaran berfungsi sebagai fluida kerja. Prinsip operasional motor bensin didasarkan pada siklus udara pada volume tetap (*siklus otto*), yang juga dikenal sebagai siklus ideal motor bensin [2].

Sebuah studi dilaksanakan untuk mengevaluasi dampak penggunaan CDI *racing* terhadap performa mesin motor berkapasitas 160 cc melalui variasi bahan bakar. Peningkatan kapabilitas sepeda motor dapat dicapai melalui beragam metode. Beberapa pendekatan yang dapat diterapkan meliputi penyesuaian atau pemanfaatan bahan bakar yang optimal, serta penyempurnaan proses pembakaran di dalam mesin. Laporan akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh penerapan CDI *racing* terhadap kinerja sepeda motor 160 cc dengan menggunakan variasi bahan bakar. Penelitian ini menerapkan metode dynotest untuk memperoleh data terkait daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa daya maksimum yang tercatat saat menggunakan bahan bakar Pertalite adalah 22.4 pada putaran mesin 7929 rpm. Sementara itu, penggunaan bahan bakar Pertamina menghasilkan daya maksimum sebesar 22.5 pada putaran mesin 8107 rpm. Mengenai torsi maksimum, Pertalite menghasilkan 22.00 pada putaran 5604 rpm, sedangkan Pertamina menghasilkan 22.63 pada putaran 6891 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik minimum untuk Pertalite adalah 0,0565 pada putaran mesin 5500 rpm, dan untuk Pertamina adalah 0,0549 pada putaran mesin 5750 rpm.

Mesin pembakaran internal merupakan salah satu kategori mesin kalor yang memiliki fungsi untuk mengkonversi energi termal menjadi energi mekanik. Sebelum menghasilkan tenaga mekanik, energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakar diubah menjadi energi termal atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Proses pembakaran ini dapat berlangsung di dalam mesin kalor itu sendiri maupun di luar mesin kalor [4].

Sistem CDI beroperasi melalui dua konfigurasi utama: konvensional dan mutakhir. Konfigurasi mutakhir mengintegrasikan komponen pulser igniter yang bertugas mendistribusikan sinyal PWM berdasarkan siklus operasional mesin. Sebaliknya, konfigurasi konvensional mengandalkan komponen platina, yang berfungsi mengalihkan arus listrik ke kapasitor. Sistem CDI memerlukan pengaktifan kontak motor sebelum dapat beroperasi, yang kemudian menghasilkan aliran arus baterai ke CDI. Saat kunci kontak diaktifkan, komponen CDI belum aktif. Sistem mulai berfungsi setelah mesin dinyalakan, dan sinyal dikirimkan ke PWM melalui pick-up coil. Sinyal ini bervariasi seiring dengan putaran mesin (RPM), menghasilkan pulser spesifik yang diteruskan ke SCR. SCR kemudian bertanggung jawab untuk mengalihkan arus kapasitor. Apabila rangkaian baterai terputus, kapasitor akan langsung terhubung ke *ignition coil*. Hal ini secara otomatis menghasilkan medan magnet yang kuat pada kumparan primer, yang kemudian menghasilkan output daya besar dan menciptakan percikan api. [5].

Daya Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor.

$$P = \frac{n \cdot t}{5252} \quad (\text{Gollang 2000})$$

P = Daya (power max dual band)

T = Torsi (N.m)

n = Banyak putaran permenit (RPM)

5252 nilai ketetapan (konstan) untuk daya motor dalam satuan HP

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja.

$$T = \pi \frac{p \cdot 5252}{n} \quad (\text{Gollang 2000})$$

P = Daya dalam satuan HP

T = Torsi benda berputar (N.m)

n = banyak putaran per-menit (RPM)

5252 = Nilai ketetapan (konstan) untuk daya dalam satuan HP

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik *fuel consumption* (SFC) mengacu pada tingkat konsumsi bahan bakar relatif terhadap daya yang dihasilkan. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi efisiensi mesin dalam mengonversi bahan bakar menjadi keluaran daya.

$$SFC \frac{FC}{Ne} \text{ (kg/jam)} \quad [6].$$

Dimana : SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/jam) FC = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya (ps)

$$FC = \frac{b}{tb} yf \frac{3600}{1000} \text{ (kg/jam)} \quad [6].$$

Dimana : FC = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

yf = Berat jenis pertamax (kg/jam)

yf = Pertamax adalah 0,77(kg/jam)

tb = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar (kg/jam)

b = Volumen bahan bakar selama t detik (ml)

METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi metodologi eksperimental guna menganalisis pengaruh aplikasi perangkat CDI *power max dual band* terhadap parameter torsi dan efisiensi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor yang telah mengalami modifikasi. Analisis lebih mendalam dilaksanakan dengan memanfaatkan instrumen Dynotest.

Metode Analisis

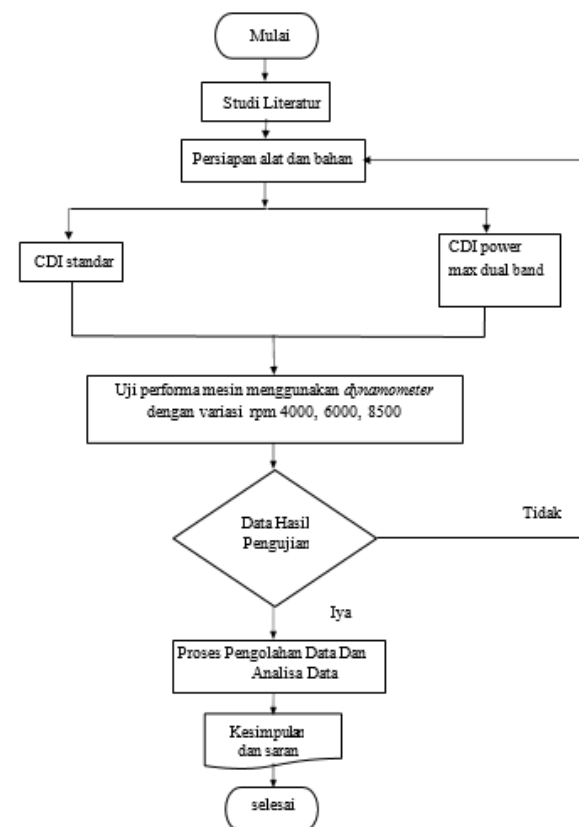
Metodologi pengumpulan data yang diterapkan dalam riset ini bersifat eksperimental, yang melibatkan pelaksanaan uji coba langsung di lapangan guna memperoleh data hasil penelitian yang autentik. Guna memfasilitasi proses analisis data, nilai-nilai hasil pengukuran disajikan dalam format tabel blok. Pengujian diimplementasikan sebanyak tiga kali untuk setiap RPM, yang kemudian nilai rata-ratanya diambil. Data yang berhasil dikumpulkan dari pengujian tersebut diintegrasikan ke dalam tabel, lalu divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk

selanjutnya dilakukan perbandingan dan analisis terhadap kinerja mesin berdasarkan hasil pengujian CDI orisinal dan *Power Max Dual Band*.

Tabel 3.1 Data Nilai Torsi

Variasi sistem pengapian	Rpm	Torsi (Nm)
CDI Standar	4000	
	6000	
	8500	
CDI Power Max Dual Band	4000	
	6000	
	8500	

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Data Hasil Penujian Dynotest

Jenis sistem pengapian	RPM	Torsi (Nm)
CDI Standar	4000	30,19
	6000	21,84
	8500	14,04
CDI Power max dual band	4000	21,68
	6000	18,48
	8500	28,04

Setelah pengujian dilakukan menggunakan dinamometer pada putaran 4000, 6000, dan 8500 RPM dengan menggunakan bahan bakar Pertamina.

Tabel 4.2 Data Hasil Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar CDI standar			
No	RPM	Volume	Waktu/s
1	4000	8 ml	30 detik
2	6000	10 ml	30 detik
3	8500	12 ml	30 detik
Konsumsi bahan bakar CDI power max dual band			
No	RPM	Volume	Waktu/s
1	6000	9 ml	30 detik
2	6000	11 ml	30 detik
3	8500	15 ml	30 detik

Tabel 4.3 Hasil Analisis Data

Perhitungan Daya Motor Mio 110 cc			
No	RPM	CDI Standar	CDI Power Max Dual Band
1	4000	17,2 HP	12,2 HP
2	6000	18,5 HP	15,5 HP
3	8500	16,8 HP	19,5 HP

Tabel 4. 4 Tabel Hasil Analisa Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi Bahan Bakar Spesifikasi Efektif (SFCe)			
No	RPM	CDI Standar	CDI Power Max Dual Band
1	4000	0,0429 kg/hp.jam	0,0681 kg/hp.jam
2	6000	0,0499 kg/hp.jam	0,0651kg/hp.jam
3	8500	0,0707 kg/hp.jam	0,0710 kg/hp.jam

Torsi merepresentasikan kapasitas mesin untuk melakukan pekerjaan. Sebagai sebuah parameter yang penting dan menentukan kinerja, torsi didefinisikan sebagai gaya yang diterapkan pada suatu jarak pada momen tertentu.



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Putaran mesin Terhadap Torsi

Torsi dihasilkan, tertinggi dari putaran 4000 rpm, yaitu sebesar 30,19 Nm (*Newton Meter*). Nilai torsi mengalami penurunan menjadi 21,84 Nm (*Newton Meter*) pada 6000 rpm dan kembali menurun menjadi 14,04 Nm (*Newton Meter*) pada 8500 rpm. Penurunan torsi pada CDI standar menunjukkan bahwa karakter pengapian standar lebih optimal pada putaran rendah sampai menengah. Pada putaran tinggi, kemampuan CDI standar dalam mempertahankan kestabilan percikan bunga api mulai menurun sehingga proses pembakaran tidak lagi menghasilkan tekanan pembakaran sebesar pada putaran rendah. Penggunaan CDI Power Max Dual Band menghasilkan torsi sebesar 21,68 Nm pada 4000 rpm, kemudian menurun menjadi 18,48 Nm (*Newton Meter*) pada 6000 rpm. Pada putaran 8500 rpm torsi meningkat tajam menjadi 28,04 Nm (*Newton Meter*). Menunjukkan bahwa CDI Power Max Dual Band belum memberikan torsi lebih besar dari putaran rendah dan menengah, tetapi memberikan peningkatan torsi yang sangat signifikan pada putaran tinggi. Dibandingkan dengan CDI standar pada 8500 rpm, torsi CDI *Power Max Dual Band* lebih tinggi sebesar 14,00 Nm (*Newton Meter*) atau hampir dua kali lipat dari CDI standar.



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Putaran Mesin Terhadap Daya

Berdasarkan evaluasi terhadap visualisasi data yang ditampilkan, dilakukan perbandingan keluaran tenaga motor Mio 110cc antara penggunaan CDI standar dengan CDI *power max dual band*. Visualisasi tersebut mengindikasikan bahwa konfigurasi CDI standar memberikan pengaruh yang nyata pada kapasitas daya yang dihasilkan. Berdasarkan analisis grafik yang disajikan, terdapat perbandingan daya motor Mio 110cc saat menggunakan CDI standar dan CDI *power max dual band*. Grafik tersebut menunjukkan bahwa penggunaan CDI standar memiliki dampak yang signifikan terhadap daya yang dihasilkan. Pada putaran 4000 rpm adalah 17,2 HP, kemudian meningkat menjadi 18,5 HP pada 6000 rpm. Setelah itu, daya mengalami penurunan menjadi 16,8 HP pada 8500 rpm. Kondisi ini menunjukkan bahwa CDI standar memiliki performa terbaik pada putaran menengah yaitu, 6000 rpm. Penurunan daya pada 8500 rpm menunjukkan bahwa pada putaran tinggi, CDI standar mulai kurang mampu mempertahankan pembakaran yang optimal.

Pada CDI *Power Max Dual Band*, daya yang dihasilkan pada 4000 rpm adalah 12,2 HP, kemudian meningkat menjadi 15,5 HP pada 6000 rpm, dan terus meningkat menjadi 19,5 HP pada 8500 rpm. Berbeda dengan CDI standar yang mengalami penurunan daya pada putaran tinggi, CDI *Power Max Dual Band* justru menunjukkan peningkatan daya secara bertahap seiring bertambahnya putaran mesin. Hal ini menunjukkan bahwa CDI *Power Max Dual Band* memiliki karakter performa yang lebih baik pada putaran tinggi. Dibandingkan pada setiap variasi rpm, CDI standar lebih unggul pada 4000 rpm dan 6000 rpm. Pada 4000 rpm, daya CDI standar lebih tinggi 5,0 HP dibandingkan CDI *Power Max Dual Band*. Pada 6000 rpm, CDI standar juga masih lebih tinggi 3,0 HP.

Namun, pada 8500 rpm, CDI *Power Max Dual Band* menghasilkan daya sebesar 19,5 HP, sedangkan CDI standar hanya 16,8 HP. Dengan demikian, pada putaran tinggi CDI *Power Max Dual Band* menghasilkan peningkatan daya sebesar 2,7 HP atau sekitar 16,07% dibandingkan CDI standar.



Gambar 4.4 grafik hubungan putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar

Grafik di atas menjelaskan perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCe) antara motor Mio 110cc yang menggunakan CDI standar dan CDI *power max dual band*. Pada rentang putaran mesin 4000 rpm hingga 8500 rpm, nilai SFC untuk CDI standar mengalami kenaikan dari 0,0429 kg/HP.jam menjadi 0,0707 kg/HP.jam. Peningkatan nilai SFC ini mengindikasikan bahwa seiring bertambahnya putaran mesin, kebutuhan bahan bakar untuk menghasilkan daya juga meningkat.

Untuk CDI *Power Max Dual Band*, konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) pada kecepatan 4000 rpm adalah 0,0681 kg/HP.jam. Angka ini menurun sedikit menjadi 0,0651 kg/HP.jam pada 6000 rpm, lalu meningkat menjadi 0,071 kg/HP.jam pada 8500 rpm. Apabila dibandingkan dengan CDI standar, SFC dari CDI *Power Max Dual Band* lebih tinggi pada seluruh rentang putaran mesin yang diukur. Selisih SFC antara CDI *Power Max Dual Band* dan CDI standar adalah 0,0252 kg/HP.jam pada 4000 rpm. Pada 6000 rpm, selisihnya adalah 0,0152 kg/HP.jam, dan pada 8500 rpm, selisihnya sangat kecil, yaitu hanya 0,0003 kg/HP.jam.

Angka SFC yang lebih kecil mengindikasikan efisiensi penggunaan bahan bakar yang lebih baik dalam menghasilkan tenaga. Berdasarkan informasi tersebut, CDI standar menunjukkan efisiensi yang lebih unggul pada rentang putaran mesin rendah hingga menengah. Hal ini disebabkan oleh perolehan nilai SFC yang lebih rendah dibandingkan dengan CDI *Power Max Dual Band*. Korelasi fenomena ini

dapat diamati pada hasil grafik torsi dan tenaga sebelumnya, yang mana pada putaran 4000 rpm dan 6000 rpm, CDI standar mampu menghasilkan torsi dan tenaga yang lebih besar. Kombinasi antara tenaga yang lebih besar dan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah memperkuat kesimpulan mengenai keunggulan efisiensi CDI standar pada rentang putaran tersebut. Akan tetapi, pada putaran 8500 rpm, perbedaan nilai SFC antara CDI standar dan CDI *Power Max Dual Band* menjadi sangat minim. CDI standar menghasilkan SFC 0,0707 kg/HP.jam, sedangkan CDI *Power Max Dual Band* menghasilkan SFC 0,071 kg/HP.jam, meskipun nilai SFC CDI *Power Max Dual Band* sedikit lebih tinggi, selisihnya sangat kecil. Pada kondisi ini, CDI *Power Max Dual Band* tetap memiliki keunggulan karena mampu menghasilkan torsi dan tenaga yang lebih tinggi pada putaran mesin yang lebih cepat, dengan konsumsi bahan bakar spesifik yang kurang lebih sama dengan CDI standar.

Berdasarkan ketiga grafik tersebut, dapat diketahui bahwa pengaruh penggunaan CDI *Power Max Dual Band* terhadap performa mesin Yamaha Mio 110 cc tidak selalu lebih unggul pada semua putaran mesin. Pada putaran 4000 rpm dan 6000 rpm, CDI standar masih lebih baik karena menghasilkan torsi dan daya yang lebih tinggi serta nilai SFC yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa CDI standar memiliki karakter kerja yang lebih sesuai untuk putaran rendah hingga menengah.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan evaluasi terkait dampak aplikasi CDI *Power Max Dual Band* terhadap output tenaga, momen putar, dan efisiensi penggunaan bahan bakar pada kendaraan roda dua Yamaha Mio berkapasitas 110 cc, kesimpulan berikut dapat dirumuskan:

penggunaan bahan bakar dengan CDI standar teramat lebih hemat apabila dibandingkan dengan CDI *Power Max Dual Band*. Untuk CDI standar, konsumsi bahan bakar spesifik yang tercatat adalah 0,0429 kg/HP.jam pada kecepatan 4000 rpm, 0,0499 kg/HP.jam pada kecepatan 6000 rpm, dan 0,0707 kg/HP.jam pada kecepatan 8500 rpm. Sementara itu, CDI *Power Max Dual Band* mencatat konsumsi bahan bakar sebesar 0,0681 kg/HP.jam pada kecepatan 4000 rpm, 0,0651 kg/HP.jam pada kecepatan 6000 rpm, dan 0,0710

kg/HP.jam pada kecepatan 8500 rpm. Temuan ini menunjukkan bahwa CDI standar memiliki efisiensi yang lebih unggul terkait konsumsi bahan bakar, sementara CDI *Power Max Dual Band* terindikasi membutuhkan asupan bahan bakar yang lebih besar guna mencapai tingkat performa yang lebih tinggi.

Secara umum, CDI standar lebih direkomendasikan untuk penggunaan sehari-hari mengingat efisiensi bahan bakar yang lebih baik dan kinerja yang memadai pada rentang putaran rendah hingga menengah. Di sisi lain, CDI *Power Max Dual Band* lebih cocok untuk aplikasi yang memerlukan peningkatan performa mesin pada putaran tinggi, karena kemampuannya dalam menghasilkan torsi dan tenaga yang lebih signifikan pada kecepatan 8500 rpm.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Penggunaan harian disarankan menggunakan CDI standar karena konsumsi bahan bakarnya lebih hemat dibandingkan CDI *power max dual band*, terutama pada putaran rendah dan menengah..
2. Untuk pengguna yang menginginkan performa pada putaran tinggi, CDI *power max dual band* dapat menjadi pilihan karena mampu menghasilkan daya dan torsi yang lebih besar pada 8500 rpm.
3. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengujian dengan variasi putaran mesin yang lebih banyak, misalnya dari 3000 rpm sampai 9000 rpm, agar perubahan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dapat terlihat lebih detail.
4. Penelitian selanjutnya juga disarankan menambahkan pengujian emisi gas buang, sehingga pengaruh penggunaan CDI *power max dual band* tidak hanya dilihat dari performa mesin dan konsumsi bahan bakar, tetapi juga dari dampaknya terhadap lingkungan.

5. Pengujian sebaiknya dilakukan dengan kondisi mesin, bahan bakar dan alat ukur yang benar-benar stabil agar hasil penelitian lebih akurat dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Digdoyo, A., Djamruddin, D., Yulianto, R., & Surawan, T. (2023). Seminar Nasional TREN D Analisa Performance Motor Bensin Silinder 1 Menggunakan CDI Standar dan CDI Racing Dengan Bahan Bakar Pertamina Turbo. *In Proceeding Technology of Renewable Energy and Development Conference*, 3(1), 105–114.
- [2] Mulyono, S., Gunawan, G., & Maryanti, B. (2014). Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 2(1), 6649. <https://doi.org/10.32487/jtt.v2i1.38>
- [3] Yoganata, F. R. (2022). (2022). TUGAS AKHIR PENGARUH PENGGUNAAN CDI RACING TERHADAP SEPEDA MOTOR 160 CC DENGAN MEMVARIASIKAN BAHAN BAKAR
- [4] Saputra, K. D., & Fahrudin, A. (2024). Pengaruh Penambahan Uap Etanol pada Bahan Bakar Minyak terhadap Kinerja Sepeda Motor 4 Langkah. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(4), 1–10. <https://doi.org/10.47134/innovative.v2i4.91>
- [5] Su, S., & Mon, Y. (2019). Capacitive Discharge Ignition (CDI) System for Spark Ignition (SI) Engine (Pulse Control Circuit) the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0). *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(5), 1925–1929. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
- [6] Robbi, N. (2021). PENGARUH PERBANDINGAN ECU STANDAR DAN ECU JUKEN pada SISTEM INJEKTOR terhadap KINERJA MESIN MOTOR SCOOPY 110 cc. 80–86.