
Modifikasi Sistem Pengapian Konvensional ke CDI pada Motor Dua Langkah

Sarjono¹, Dody Alfianto², Wahyu Diono³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, STT Ronggolawe Cepu
Email: mbahjon1961@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the performance, exhaust emissions and fuel consumption of 2-stroke motorcycles by comparing conventional ignition and CDI systems. To find out the performance, power and torque tests were carried out on a 2-stroke motorcycle, the results of tests that have been carried out on variations of conventional ignition and CDI ignition, it is known that the use of CDI ignition has the highest power of 11.1 HP at 6250 RPM engine speed in 1.98 seconds. The use of CDI ignition has the highest torque of 12.58 Nm at 6250 RPM in 1.98 seconds. The lowest fuel consumption at 5250 rpm is 29.2 ml/min using CDI ignition. While the highest CO exhaust emissions in this study, using CDI ignition variation at 5000 rpm with an average value of 5.00% with pertalite fuel, The highest HC exhaust gas emissions in this study with an average value of 9999 ppm.

Keywords: CDI, conventional ignition, exhaust gas emissions, fuel consumption, motor power and torque

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja, emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar sepeda motor 2 langkah dengan membandingkan pengapian sistem konvensional dan sistem CDI. Untuk mengetahui unjuk kerja motor dilakukan diperoleh data daya dan torsi pada motor 2 langkah, hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap variasi pengapian konvensional dan pengapian CDI, diketahui bahwa penggunaan pengapian CDI memiliki daya paling tinggi sebesar 11,1 HP pada putaran mesin 6250 RPM dalam waktu 1,98 detik. Penggunaan pengapian CDI memiliki torsi paling tinggi sebesar 12,58 Nm pada putaran mesin 6250 RPM dalam waktu 1,98 detik. Konsumsi bahan bakar terendah pada rpm 5250 yaitu 29,2 ml/menit dengan menggunakan pengapian CDI. Sedangkan emisi gas buang CO tertinggi dalam penelitian ini, menggunakan variasi pengapian CDI pada rpm 5000 dengan nilai rata-rata 5,00% dengan bahan bakar pertalite,. Emisi gas buang HC tertinggi dalam penelitian ini dengan nilai rata-rata 9999 ppm.

Kata kunci: CDI, daya dan torsi motor, emisi gas buang, konsumsi bahan bakar, pengapian konvensional.

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu model transportasi yang banyak digunakan masyarakat Indonesia dalam menunjang aktifitas sehari-hari. Dari tahun ke tahun jumlah sepeda motor kian meningkat, berdasarkan data dari AISI (Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia) pertahun 2016 jumlah sepeda motor sekitar 6 juta sepeda motor di Indonesia dari berbagai merk sepeda motor.

Secara umum sistem pengapian pada motor berfungsi menghasilkan energi listrik tegangan tinggi, untuk membuat bunga api di sela-sela elektroda busi. Hal tersebut membuat campuran bahan bakar dan udara dapat dibakar dengan sempurna walaupun kecepatan kendaraan tersebut berubah-ubah. Pada sepeda motor, sistem pengapian terdiri dari berbagai macam jenis (Daryanto,2004) yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian CDI (capacitor discharge ignition).

Dikatakan sistem pengapian CDI karena sebagian komponen masih menggunakan komponen sistem pengapian konvensional, hanya pemutus arus primer yang semula menggunakan kontak pemutus atau platina diganti dengan CDI, ada sedikit perubahan dan penambahan komponen. Pengapian CDI dengan penggunaan bahan bakar pertamax menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar lebih irit dibandingkan dengan pengapian konvensional (Deni puji setiawan dan Khoirul Anam, 2021).

Kendaraan sepeda motor membutuhkan bahan bakar. Bahan bakar di Indonesia, pada produk Pertamina memiliki 4 jenis bahan bakar yaitu premium, pertalite, pertamax dan pertamax plus. Perbedaan jenis bahan bakar ini terdapat pada angka oktan dan warna bahan bakar, dimana

kualitas bahan bakar biasanya ditunjukkan dengan angka oktan. Semakin tinggi angka oktannya maka semakin baik kualitas bahan bakar (Riyadi dkk., 2023).

CDI telah mengambil alih peran platina, karena sistem pengapian konvensional sering mengalami kerusakan pada komponen platina saat digunakan untuk perjalanan jauh. Saat ini, banyak motor klasik yang dimodifikasi untuk mengadopsi sistem pengapian elektronik. Hal ini disebabkan karena sistem pengapian elektronik dianggap lebih ekonomis dibandingkan dengan kendaraan yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional. (Ardiansyah, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin memodifikasi pengapian pada sepeda motor 2 langkah yaitu Vespa yang sebelumnya menggunakan sistem pengapian konvensional atau platina ke CDI yang akan diuji terhadap unjuk kerja, emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar dengan perbedaan sistem pengapian tersebut.

METODE

Berdasarkan penelitian (Akhmad Pujiono dan Teguh Fitriyanto, 2018) memodifikasi sepeda motor Honda CB dilakukan dengan berbagai macam tujuan, salah satu tujuan tersebut adalah untuk memperbaiki performa dari sepeda motor Honda CB tersebut. Modifikasi pada Honda CB dilakukan pada part dari sistem pengapian pada motor tersebut. Sebelum dilakukan modifikasi, sistem pengapian yang terdapat pada motor tersebut adalah sistem pengapian konvensional dengan menggunakan platina. Diera tahun 1977 sistem pengapian dengan metode konvensional masih sangat lazim digunakan, sistem ini mempunyai beberapa kekurangan diantaranya masalah kepresisian pada rpm tinggi, selain itu permukaan kontak harus bersih apabila terdapat kotoran ataupun embun maka pengapian menjadi tidak sempurna. Disisi lain permasalahan dari sistem pengapian konvensional adalah ketersediaan part terutama platina khusus Honda CB Tahun 1977 mulai langka di pasaran. Sistem pengapian CDI (Capacitor Discharge Ignition) merupakan sistem pengapian elektronik sebagai penyempurna dari sistem pengapian sebelumnya. Kelebihan dari CDI diantaranya maintenance free artinya tidak diperlukan penyetelan secara berkala selain pengapian yang dihasilkan lebih stabil sehingga lebih efisien terhadap bahan bakar. Kekurangan dari CDI salah satunya biaya penggantian unit CDI relatif lebih mahal. Proses modifikasi ini penambahan pick up coil di kruk-as dengan cara pada kruk-as dilas sepanjang 21 mm mengikuti sistem pengapian pada Honda Mega pro, pick up coil bekerja bersama dengan pulser untuk menghasilkan sinyal pada sistem pengapian. Posisi pick up coil pada akhir langkahnya bertemu dengan part pulser 5 derajat sebelum piston mencapai Titik Mati Atas.

Proses yang semula menggunakan sistem pengapian konvensional platina pada mobil kijang kf40 bisa diganti atau di modifikasi dengan sistem pengapian elektronik CDI (Deni Puji S dan Khoirul Anam, 2021), yang mana disini ada sedikit perubahan dan penambahan komponen. Sistem pengapian elektronik untuk kendaraan konvensional ini disebut "sistem pengapian CDI / Capacitor Discharge Ignition". Pertamina menerapkan ecosave technology, yaitu teknologi yang mampu membersihkan bagian dalam mesin, dengan nilai oktan 92. Selain itu. Pengujian ini menggunakan rpm 800, 1000, 1200. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pengapian platina dan pengapian cdi berbahan bakar pertamax. Berdasarkan hasil pengujian bahan bakar, dengan pengapian CDI (Capacitor Discharge Ignition) 0,7 mililiter lebih irit dibandingkan dengan pengapian platina pada putaran mesin rpm 800. Sedangkan di rpm 1.000 pengapian CDI lebih irit 1,2 mililiter dibanding dengan pengapian platina. Di rpm 1.200 pengapian CDI lebih irit 3,1 mililiter dari pengapian Platina. Dari beberapa rpm yang diujikan menunjukkan bahwa semakin tinggi rpm, maka selisih konsumsi bahan bakar semakin banyak antara ke dua pengapian yang diujikan.

Pada perkembangan saat ini, sistem pengapian CDI banyak digunakan pada kendaraan sepeda motor (Riyadi, Nugroho Gama Yoga dan Muhammad Lutfhi Aziz, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi CDI limiter dan CDI unlimited dengan Busi terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar pertamax. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen, dilakukan pada sepeda motor Vespa Strada 150 CC. Data hasil penelitian didapatkan dari pengujian yang menggunakan alat Dynamometer untuk mengetahui nilai torsi dan daya yang dihasilkan yang nantinya akan dianalisis dengan cara mengamati secara langsung hasil eksperimen (quasi experimental design) kemudian ditarik kesimpulan dan menentukan hasil penelitian yang dilakukan dalam bentuk tabel dan diagram, sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan alat gelas ukur dan dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar. Berdasarkan laporan ini, menunjukkan ada perbedaan torsi, daya dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan. Nilai torsi tertinggi didapatkan pada variasi CDI unlimited dengan busi platinum pada kecepatan putar 11.000 rpm menghasilkan

torsi sebesar 7,09 Nm, sedangkan nilai daya tertinggi didapatkan juga pada variasi CDI unlimited dengan busi platinum pada kecepatan putar 11.000 rpm menghasilkan daya sebesar 10,7 Hp dan pada konsumsi bahan bakar (SFC) nilai tertinggi didapatkan pada variasi CDI limiter dengan Busi Platinum pada kecepatan putar 11.000 rpm menghasilkan SFC sebesar 0,67 L/HP.h.

Tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi yang mana menimbulkan dampak lingkungan yang sangat serius. Kontribusi emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara terbesar 60-70%, dibandingkan dengan industri yang hanya berkisar antara 10-15% sedangkan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain lain. Hal ini dapat dilihat dari besarnya tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor yang menembus angka 15% per tahun (BPS,2011) atau 7,9 juta kendaraan per tahun (Adhiela Noer Syaief, Marlia Adriana dan Akhmad Hidayat, 2019). Pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi tidak hanya didukung oleh jumlah penduduknya Indonesia yang besar (240 juta). Salah satu penyebab tingkat polusi yang disebabkan oleh kendaraan adalah proses pembakaran yang terjadi didalamnya. Yang mana dalam hal ini melibatkan 3 komponen penting, yaitu bahan bakar, sumber pembakaran atau busi dan udara. Oleh karena itu dalam penelitian berikut ini akan dilakukan sebuah pengujian kendaraan dengan cara melakukan variasi penggunaan busi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar emisi gas buang kendaraan bermotor dengan menggunakan berbagai jenis busi dan untuk mengetahui pola emisi gas buang kendaraan bermotor bermesin bensin yang didasarkan pada bahan bakar dan jenis busi yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengujian emisi gas buang dari jenis busi iridium HC 46 ppm, CO 0,63%vol dan jenis busi standar (non iridium) HC 625 ppm, CO 0,93% vol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: CDI (*Capacitor Discharge Ignition*), platina, bahan bakar pertalite. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Gas Analyzer Qrotech QRO-401, berikut spesifikasi gas analyzer yang digunakan:
 - O₂ : 0 - 25%
 - CO : 0 - 10%
 - CO₂ : 0 - 20%
 - HC : 0 – 10.000 ppm
 - Display : 4 digit 7 segment LED
 - Flow rate : 4-6 L/min
 - Power supply : 220v
 - Printer tipe : built-in thermal printer
2. *Stopwatch*
3. *Tachometer*
4. Gelas ukur
5. *Burret*
6. Sepeda motor Vespa
7. Pengapian konvensional
8. Pengapian CDI
9. *Dynamometer*
10. *Blower*

Berikut adalah skema penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Alat Penelitian

Untuk hasil pengujian konsumsi bahan bakar pengapian platina dan CDI disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

No	Putaran mesin (rpm)	Waktu (detik)	Uji	Konsumsi Bahan Bakar (ml)	
				Platina	CDI
1	5250	60	1	29,7	29,4
			2	29,9	29,0
			3	30,1	29,2
			Rata-rata	29,9	29,2
2	5750	60	1	30,3	32,7
			2	30,8	32,9
			3	30,5	36,6
			Rata-rata	30,5	32,7
3	6250	60	1	32,3	34,6
			2	32,4	34,3
			3	32,0	34,4
			Rata-rata	32,2	34,4

Untuk pengujian unjuk kerja motor diperoleh data daya dan torsi dengan alat uji *dynamometer*. Berikut hasil pengujian daya dan torsi seperti pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Daya dan Torsi

No	Variasi	Putaran mesin (rpm)	Daya P (HP)	Torsi (nm)	Waktu t (detik)
1	Platina	5250	3,4	4,63	2,78
		5750	4,0	4,92	3,68
		6250	6,2	6,99	4,30
2	CDI	5250	6,3	8,49	1,20
		5750	8,2	10,07	1,66
		6250	11,1	12,58	1,98

Berikut adalah hasil perhitungan untuk kebutuhan bahan bakar pertalite dengan variasi platina dan CDI pada rpm tertentu yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar

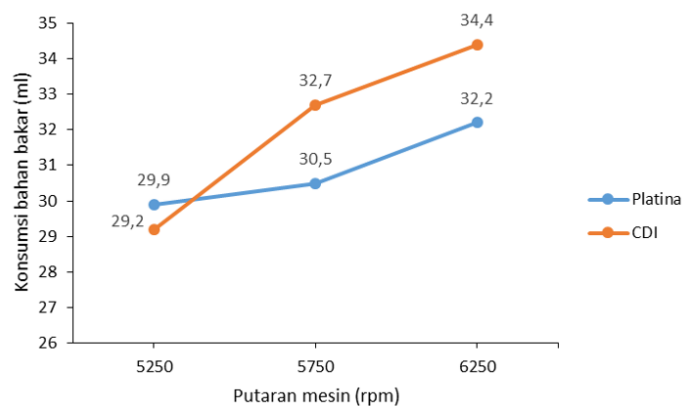
No	Variasi	Putaran mesin (rpm)	Jumlah bb (ml)	Waktu t (detik)	$Mf = \left(\frac{v}{t}\right) \times \left(\frac{3600}{1000}\right) \times (\rho bb)$ (kg/h)	Daya P (HP)	$Sfc = \frac{mf}{p}$ (kg/kWh)
1	Platina	5250	29,9	60	1,381	3,4	0,406
		5750	30,5	60	1,409	4,0	0,352
		6250	32,2	60	1,488	6,2	0,240
2	CDI	5250	29,2	60	1,349	6,3	0,214
		5750	32,7	60	1,511	8,2	0,184
		6250	34,4	60	1,589	11,1	0,143

Untuk hasil pengujian emisi gas buang dengan pengapian platina dan pengapian CDI disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

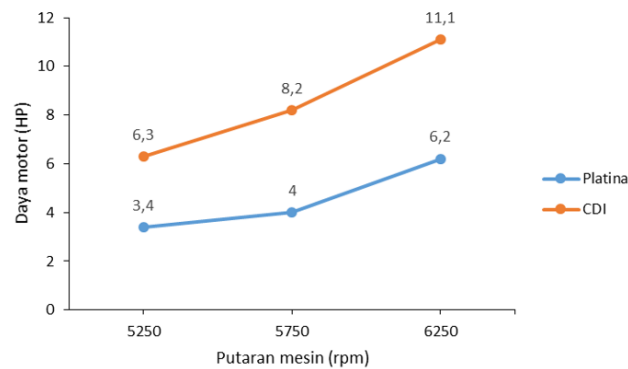
No	Putaran mesin (rpm)	Uji	Emisi Gas Buang			
			Platina		CDI	
			CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
1	3000	1	3,69	9597	4,50	9999
		2	3,58	9268	4,40	9999
		3	3,59	9371	4,43	9999
		Rata-rata	3,62	9412	4,44	9999
2	5000	1	4,48	9999	4,95	9999
		2	4,52	9999	5,01	9999
		3	4,42	9999	5,04	9999
		Rata-rata	4,47	9999	5,00	9999

Hasil dari pengujian diperoleh grafik konsumsi bahan bakar pada motor 2 langkah dengan variasi pengapian seperti pada gambar 2 berikut ini.

**Gambar 2.** Grafik pengujian konsumsi bahan bakar

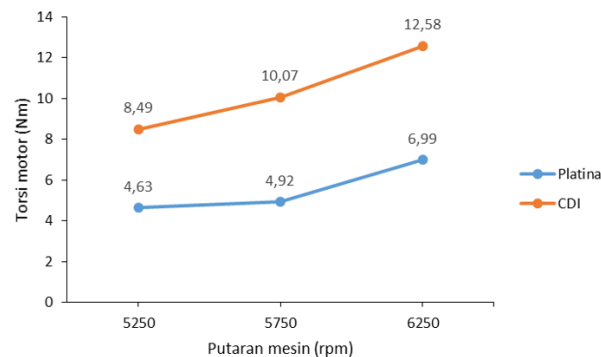
Pada gambar 2 terlihat bahwa grafik konsumsi bahan bakar mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Dari hasil pengujian dengan variasi pengapian platina dan CDI diketahui bahwa konsumsi bahan bakar tertinggi dihasilkan pada variasi pengapian CDI pada putaran 6250 rpm dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 34,4 ml/menit dengan bahan bakar Pertalite, untuk konsumsi bahan bakar terendah pada putaran 5250 rpm dengan menghasilkan nilai rata-rata konsumsi bahan bakar terendah sebesar 29,2 ml/menit dengan menggunakan pengapian CDI.

Hasil dari pengujian diperoleh data daya dan torsi yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik seperti pada gambar 3 dan 4 sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Pengujian Daya

Berdasarkan gambar 3 terlihat grafik data pengujian daya dapat disimpulkan bahwa pengapian CDI memiliki daya maksimal paling tinggi yaitu sebesar 11,1 HP pada putaran 6250 rpm, lebih tinggi dari pada pengapian konvensional (platina) yang memiliki daya maksimal sebesar 6,2 HP pada putaran 6250 rpm. Hal ini disebabkan pengapian konvensional tidak stabil dan tidak sempurna karena platina bisa mengalami perubahan celah, mengalami keausan atau longgar yang disebabkan oleh kinerja mekanis pada komponen pengapian konvensional. Sebaliknya pada pengapian cdi lebih stabil, kuat, dan mampu bekerja pada putaran mesin yang lebih tinggi daripada pengapian konvensional.



Gambar 4. Grafik Pengujian Torsi

Berdasarkan gambar 4 seperti grafik data pengujian torsi dapat disimpulkan bahwa pengapian CDI memiliki torsi maksimal paling tinggi yaitu sebesar 12,85 Nm pada putaran 6250 rpm, lebih tinggi dari pada pengapian konvensional yang memiliki torsi maksimal sebesar 6,99 Nm pada putaran 6250 rpm. Hal ini disebabkan pengapian konvensional tidak stabil dan tidak sempurna karena platina bisa mengalami perubahan celah, mengalami keausan atau longgar yang disebabkan oleh kinerja mekanis pada komponen pengapian konvensional, sebaliknya pada pengapian cdi lebih stabil, kuat, dan mampu bekerja pada putaran mesin yang lebih tinggi daripada pengapian konvensional.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan konsumsi bahan bakar pada variasi pengapian platina peningkatan konsumsinya cenderung lebih irit, dibandingkan variasi pengapian CDI yang peningkatannya semakin tinggi rpm semakin boros bahan bakar yang dikonsumsi (konsumsi bahan bakar tertinggi 34,4 ml, dan terendah terendah 29,2 ml dalam waktu 60 detik). Emisi gas buang pada variasi pengapian platina dapat berkurang di saat putaran rpm rendah, sedangkan variasi pengapian CDI pada putaran rendah sampai putaran tinggi kadar HC nya tinggi. Sistem pengapian CDI sangat responsif dan mampu bekerja mencapai putaran mesin yang tinggi, dimana pengapian CDI memiliki daya maksimal paling tinggi yaitu sebesar 11,1 HP pada putaran mesin 6250 rpm, lebih tinggi dari pada pengapian konvensional yang memiliki daya maksimal sebesar 6,2 HP pada putaran 6250 rpm. Sedangkan torsi maksimal pada pengapian CDI memiliki nilai tertinggi sebesar 12,85 Nm pada putaran 6250 Rpm, lebih tinggi dari pada pengapian konvensional yang memiliki torsi maksimal sebesar 6,99 Nm pada putaran 6250 Rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, M. B. (2021). *Analisis Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa Dan Bahan Bakar Motor Bensin 2 Langkah Yamaha Fizr 110 Cc* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).
- Gafar, S., Gunawan, I., Usman, I., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Ternate, U. K., Jurnal, D., & Mesin, T. (2021). Pengaruh Penggunaan Cdi Standar dan Cdi Racing Tipe Juken 5 dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Yamaha Mio M3 125 Cc. 6(April), 16–22.
- J. Ardiansyah & Dwi Heru. (2019). Modifikasi Sistem Pengapian Honda C70 Standart Menggunakan Pengapian Cdi Pada Pengujian Performa.
- Pujiono, A., & Fitriyanto, T. (2018). Modifikasi Sistem Pengapian Konvensional Platina Menjadi Sistem Pengapian CDI Pada Motor Honda CB Tahun 1977. *Surya Teknika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 36–44.
- Setiawan, D. puji, & Anam, K. (2021). Konsumsi bahan bakar pada mobil kijang kf40 menggunakan pengapian konvensional platina dengan sistem pengapian cdi (capasitor discharge ignition). *In Problems of Endocrine Pathology* (Vol. 5). <https://doi.org/10.21856/j-pep.2021.4.08>
- Sutarna, I. N., Susila, I. N. D., & Aryana, I. M. (2017). Pengaruh Platina Terhadap Sistem Pengapian Pada Mesin Vespa 2 Tak Tahun 1981. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 17(3), 158-162.
- Syaief, A. N., Adriana, M., & Hidayat, A. (2019). Uji Emisi Gas Buang Dengan Perbandingan Jenis Busi Pada Sepeda Motor 108 Cc. Elemen: *Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 01. <https://doi.org/10.34128/je.v6i1.82>
- Yoga, N. G., & Aziz, M. L. (2023). Performa dan konsumsi bahan bakar pada motor vespa strada Influence Analysis of CDI and Spark Plug Variation on Performance and Fuel Consumption of Vespa Strada Motors. 8, 10–17.