ANALYSIS OF THE IMPACT OF USE OF SUPER COIL G COIL AND CPR9EAIX-9B COIL ON THE PERFORMANCE OF ENGINE MOTOCYCLE TYPE 2PV

Muhamad Rafli Al Ramdani[1], Ibnu Mubarak[2], Tatang Permana[3]

Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Correspondent e-mail: alramdhanim66@upi.edu

***ABTRACT*/ABSTRAK**

The rapid development of automotive technology is driving innovation in motor vehicle ignition systems, especially on combustion motors in the Otto motor type. (gasholine). One of the major problems faced is the underoptimal performance of standard ignition systems, which affects power, torque, fuel consumption, and exhaust gas emissions. The research is aimed at addressing the problem by testing the impact of replacing standard lighting system components with alternative spare parts products on motorcycles with 2PV engine code. The research method used is experimental replacement of standard coils with Super Coil G coils and standard hose with CPR9EAIX-9B hose. Tests are carried out to measure torque, power, fuel consumption, and exhaust gas emissions before and after modification using Shell Super 92 fuel. Based on laboratory test results, the highest torque was achieved by the Super Coil G variation and the CPR9EAIX-9B foam variation of 18.1 N.m. The highest power was obtained by the standard G super coil variation with 20.35 HP. The lowest fuel consumption was reached by a standard G Super coil variant and a standard foam variant of 0.12 liters per hour. The results of empirical testing showed that variations of standard coils and standard hose resulted in a maximum speed of 102 km/h. The research provides an impact of practical solutions to improve motorcycle performance and support efforts to reduce exhaust gas emissions, in accordance with the standard quality standards of exhaustive gases set by the government.

Perkembangan teknologi otomotif yang pesat mendorong inovasi dalam sistem pengapian kendaraan bermotor, khususnya pada motor pembakaran dalam jenis motor Otto (bensin). Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah performa yang kurang optimal dari sistem pengapian standar, yang berdampak pada daya, torsi, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menguji pengaruh penggantian komponen sistem pengapian standar dengan produk suku cadang alternatif pada sepeda motor dengan kode engine 2PV. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan mengganti koil standar dengan koil Super Coil G dan busi standar dengan busi CPR9EAIX-9B. Pengujian dilakukan untuk mengukur torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang sebelum dan sesudah modifikasi menggunakan bahan bakar Shell Super 92. Metode penelitian mencakup pengujian eksperimental, analisis teoretis, dan uji empiris

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received
03 June 2024

First Revised
04 June 2024

Accepted
04 June 2024

Online Date
05 June 2024

Publication Date
05 June 2024

Keywords:
Keywords: coil; spark plug; engine performance; exhaust gas emissions

Kata kunci:
Kata kunci: koil; busi; performa engine; emisi gas buang.

terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang dihasilkan. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, torsi tertinggi dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B yaitu 18,1 N.m. Daya tertinggi dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 20,35 HP. Konsumsi bahan bakar terendah dicapai oleh variasi koil Super Coil G dan busi standar yaitu 0,12 liter/jam. Emisi gas buang CO terendah di capai oleh variasi variasi koil standar & busi standar yaitu 0,63%. Emisi gas buang HC terendah dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 627 ppm. Hasil pengujian empiris didapatkan bahwa variasi koil standar & busi standar menghasilkan kecepatan maksimum paling tinggi yaitu 102 km/jam. Penelitian ini memberikan dampak solusi praktis untuk meningkatkan performa sepeda motor dan mendukung upaya pengurangan emisi gas buang, sesuai dengan standar baku mutu gas buang yang ditetapkan oleh pemerintah.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini yang semakin pesat mendorong manusia untuk terus berinovasi. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan begitu pesat yaitu teknologi otomotif. Beberapa produk dari industri otomotif yang sering kita jumpai diantaranya sepeda motor, mobil, truk, dan alat berat. Sepeda motor merupakan salah satu produk teknologi otomotif yang menggunakan motor pembakaran dalam jenis motor Otto (bensin) sebagai penggeraknya. Motor Otto dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi berfungsi untuk memercikan bunga api agar bisa menyalakan campuran udara dan bahan bakar. Oleh karena itu, motor Otto juga dinamai *Spark Ignition Engine*. Karburator merupakan tempat mencampur udara dan bahan bakar. Bahan bakar dan udara dicampurkan karena terhisap masuk atau disemprotkan ke dalam saluran udara yang ada di karburator. Campuran udara dan bahan bakar tersebut sangatlah mudah terbakar, campuran ini kemudian masuk ke dalam ruang silinder yang dinyalakan oleh loncatan api listrik yang dihasilkan oleh busi menjelang langkah akhir kompresi. Pembakaran udara dan bahan bakar inilah yang menyebabkan motor menghasilkan daya. (Arismunandar, 2022, hlm. 61).

Sistem yang bertanggung jawab pada proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar adalah sistem pengapian. Komponen sistem pengapian pada *engine* di antaranya yaitu koil dan busi. Sistem pengapian ini mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap daya, torsi, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang dihasilkan *engine*. Ini terbukti oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penggunaan koil *racing* dan busi *racing* dapat mempengaruhi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar. Misalnya, penelitian Mahardityа, N. F., Apriyanto, N., Mahendra, S., & Hakim, A. (2023) menunjukkan peningkatan torsi dan daya dengan penggunaan koil dan busi *racing*. Penelitian lain oleh Masyhuda H. dan Nurjannah A. (2024) serta Jati dkk. (2024) juga

mengindikasikan bahwa koil *racing* dapat meningkatkan performa *engine*, meskipun hasilnya bervariasi tergantung pada komponen yang digunakan dan jenis bahan bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan komponen sistem pengapian, yaitu koil Super Coil G dan busi CPR9EAIX-9B terhadap performa *engine* sepeda motor serta emisi gas buang, dengan harapan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan efisiensi dan kepatuhan terhadap standar lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Objek penelitian adalah sepeda motor dengan kode *engine* 2PV. Ada 4 variasi koil dan busi yang diuji pada penelitian ini yaitu koil standar & busi standar, koil standar & busi CPR9EAIX-9B, koil Super Coil G & busi standar, dan koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B. Pengujian dilakukan di *Laboratorium Vehicle, Motorcycle, Test Bench, and Alternative* Universitas Pendidikan Indonesia dengan menggunakan alat dinamometer untuk mengukur torsi dan daya, serta *gas analyzer* untuk mengukur emisi gas buang. Bahan bakar yang digunakan adalah Shell Super 92. Pengujian konsumsi bahan bakar pada penelitian ini menggunakan metode *full to full*. Untuk menerapkan metode *full to full*, pertama-tama isi tangki bahan bakar motor hingga penuh dan beri tanda pada ketinggian tangki. Selanjutnya, hidupkan *engine* sesuai dengan putaran per menit (rpm) dan waktu yang telah ditetapkan. Setelah waktu yang ditentukan selesai, isi kembali tangki bahan bakar hingga mencapai tanda ketinggian yang sama. Catat jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk mengisi tangki hingga penuh kembali.

Prosedur penelitian dilakukan dengan pengukuran awal terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang dengan komponen pengapian standar, kemudian mengganti koil standar dengan koil Super Coil G dan busi standar dengan busi CPR9EAIX-9B. Setelah itu melakukan pengukuran ulang terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang setelah penggantian komponen. Terakhir, menganalisis data untuk melihat pengaruh penggantian komponen terhadap performa *engine*. Data yang didapatkan yaitu torsi maksimum (N.m), daya maksimum (HP), kadar emisi gas buang (%), dan konsumsi bahan bakar (liter/jam). Data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat hasil pengujian dan perhitungan masing-masing variasi koil dan busi.

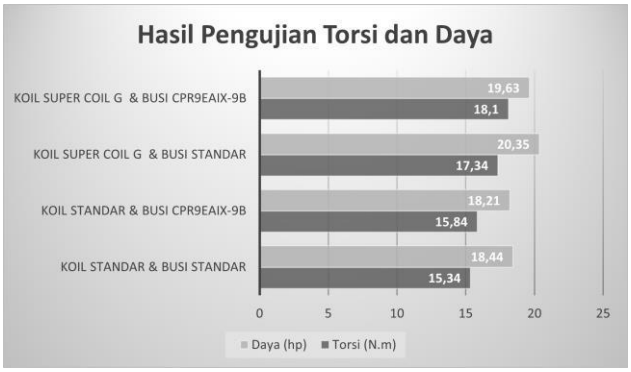
Selain pengujian di laboratorium, dilakukan juga pengujian secara empiris dan teoritis untuk membuktikan perasaan yang tidak mendasar terhadap penggantian komponen sistem pengapian yang dapat meningkatkan performa sepeda motor. Pengujian

empiris dilakukan oleh peneliti di jalan raya yaitu di Jalan Prof. Dr. Djunjunan, Kec. Sukajadi, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Lintasan yang diuji yaitu jarak sepanjang 500 meter. Masing-masing variasi koil dan busi diuji, kemudian data yang diambil yaitu kecepatan maksimum, durasi waktu, dan konsumsi bahan bakar yang ditempuh pada jarak 500 meter. Peneliti menggunakan aplikasi ponsel pintar (*smartphone*) android yaitu *speedometer* untuk mengukur kecepatan maksimum, jarak, dan durasi waktu yang ditempuh sejauh 500 meter. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan perasaan yang tidak mendasar ketika mengganti sebuah komponen pada kendaraan berkenaan dengan performa yang dihasilkan, khususnya koil dan busi. Perhitungan secara teoritis didasarkan pada teori dan perhitungan penelitian terdahulu untuk memperkuat hasil pengujian sehingga didapatkan kesimpulan yang lebih komprehensif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian disajikan dalam bentuk grafik di bawah ini.

a) Hasil Uji Dinamometer Torsi dan Daya



Gambar 1. Hasil Uji Torsi dan Daya di Laboratorium

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa torsi yang dihasilkan variasi koil standar & busi standar paling rendah yaitu 15,34 N.m. dan daya paling rendah dihasilkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B.yaitu 18,21 HP. Sedangkan torsi tertinggi diraih oleh variasi koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B yaitu 18,1 N.m. dan daya tertinggi dicapai oleh variasi Koil Super Coil G & busi standar yaitu 20,35 HP.

Hasil ini selaras dengan perhitungan secara teoritis yang dilakukan peneliti, berikut hasil perhitungan masing-masing variasi.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Teoritis

Variasi	Putaran *Engine* (RPM)	Daya Indikator (Ni) (PS)	Daya Efektif (Ne) (PS)	Rendemen Volumetris (%)	Tekanan Efektif Rata-rata (Pe) (kg/cm2)
1	9.492	23,36	18,69	84,7	11,83
2	9.108	23,08	18,46	87,3	12,18
3	9.364	25,79	20,63	94,7	13,24
4	9.342	24,87	19,90	91,6	12,80

Keterangan:

variasi 1: koil standar & busi standar;

variasi 2: koil standar & busi CPR9EAIX-9B;

variasi 3: koil Super Coil G & busi standar; dan

variasi 4: koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B.

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan masing-masing variasi. Jika ditinjau dari daya indikator dan daya efektif yang dihasilkan, maka variasi 3 menunjukkan nilai tertinggi dengan daya indikator sebesar 25,79 PS dan daya efektif sebesar 20,63 PS. Sedangkan nilai terendah didapatkan oleh variasi 2 dengan daya indikator sebesar 23,08 PS dan daya efektif sebesar 18,46 PS.

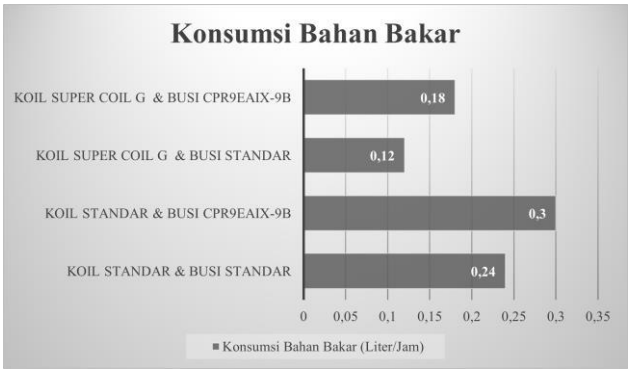
Dari hasil pengujian dan perhitungan di atas bisa dilihat bahwa variasi penggunaan koil dan busi yang tepat bisa menghasilkan torsi dan daya yang lebih besar. Torsi dan daya sangat mempengaruhi kepada kecepatan maksimum (*top speed*) sebuah kendaraan. Ini terbukti oleh pengujian empiris yang dilakukan peneliti, berikut hasil pengujiannya:

Tabel 2. Hasil Pengujian Empiris Kecepatan Maksimum

Variasi	Durasi Waktu (detik)	Kecepatan Maksimum (km/jam)	Jarak (m)
Koil Standar & Busi Standar	24	102	500
Koil Standar & Busi CPR9EAIX-9B	24	99	
Koil Super Coil G & Busi Standar	24	99	
Koil Super Coil G & Busi CPR9EAIX-9B	24	100	

Hasil pengujian secara empiris bisa diterima karena banyak faktor yang mempengaruhi hasilnya seperti cara mengemudi, kondisi jalan, kecepatan angin, serta hal-hal lainnya.

b) Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar



Gambar 2. Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar paling sedikit dicapai oleh variasi koil Super Coil G dan busi standar yaitu 0,12 liter/jam, sedangkan konsumsi bahan bakar paling banyak dicapai oleh variasi koil standar dan busi CPR9EAIX-9B yaitu 0,3 liter/jam.

Hasil ini sedikit berbeda dengan hasil pengujian secara empiris di jalan raya yang disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Uji Empiris Konsumsi Bahan Bakar

Variasi	**Konsumsi Bahan Bakar (ml)**	**Jarak**
Koil Standar & Busi Standar	45	500 meter
Koil Standar & Busi CPR9EAIX-9B	70	
Koil Super Coil G & Busi Standar	65	
Koil Super Coil G & Busi CPR9EAIX-9B	50	

Hasil ini bisa diterima juga karena banyak faktor lain yang bisa mempengaruhi terhadap konsumsi bahan bakar seperti cara mengemudinya.

c) Hasil Uji Gas Analyzer Emisi Gas Buang

Tabel 1. Hasil Uji Emisi Gas Buang

Variasi	Emisi Gas Buang				
	CO (%)	**CO_2 (%)**	**HC (ppm)**	**O_2 (%)**	**NO_x (ppm)**
Koil Standar & Busi Standar	0,63	7,7	1.037	9,35	-
Koil Standar & Busi CPR9EAIX-9B	3,61	7,7	881	6,98	-
Koil Super Coil G & Busi Standar	1,08	8,0	627	8,50	-
Koil Super Coil G & Busi CPR9EAIX-9B	3,38	7,8	691	6,85	-

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa kecenderungan nilai CO tertinggi dihasilkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 3,61%, sedangkan nilai CO terendah dicapai oleh variasi koil standar & busi standar yaitu 0,63%. Nilai CO_2 tertinggi diraih oleh variasi koil Super Coil G dan busi standar yaitu 8,0 ppm, sedangkan nilai CO_2 terendah dihasilkan oleh variasi koil standar & busi standar dan variasi koil standar & koil Super Coil G yaitu 7,7 ppm. Nilai HC terendah diraih oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 627 ppm, sedangkan nilai HC tertinggi dihasilkan oleh variasi koil standar & busi standar yaitu 1.037 ppm. Nilai O_2 terendah dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B yaitu 6,85%, sedangkan nilai O_2 tertinggi dikeluarkan oleh variasi koil standar & busi standar. Nilai NO_x tidak terlihat dari hasil pengujian keempat variasi ini.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian di laboratorium, didapatkan torsi tertinggi dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B yaitu 18,1 N.m., sedangkan torsi terendah didapatkan oleh variasi koil standar & busi standar yaitu 15,34 N.m. Daya tertinggi dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 20,35 HP, sedangkan daya paling rendah didapatkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 18,21 HP. Konsumsi bahan bakar paling banyak dicapai oleh variasi koil standar dan busi CPR9EAIX-9B yaitu 0,3 liter/jam, sedangkan konsumsi bahan bakar paling sedikit dicapai oleh variasi koil Super Coil G dan busi standar yaitu 0,12 liter/jam. Emisi gas buang CO terendah di capai oleh variasi variasi koil standar & busi standar yaitu 0,63%, sedangkan gas CO tertinggi dihasilkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 3,61%. Emisi gas buang HC terendah dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu

627 ppm, sedangkan nilai HC tertinggi dihasilkan oleh variasi koil standar & busi standar yaitu 1.037 ppm.

Berdasarkan perhitungan secara teoretis, didapatkan daya indikator tertinggi diraih oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 25,79 PS atau 25,44 HP. Sedangkan daya indikator terendah didapatkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 23,08 PS atau 22,76 HP. Daya efektif tertinggi diraih oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 20,63 PS atau 20,35 HP. Sedangkan daya efektif terkecil didapatkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 18,46 PS atau 18,21 HP. Jumlah pemakaian bahan bakar paling banyak dicapai oleh variasi koil Super Coil G & busi standar yaitu 2,46 kg/jam, sedangkan jumlah pemakaian bahan bakar paling kecil diraih oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B yaitu 2,20 kg/jam.

Berdasarkan pengujian empiris, didapatkan variasi koil standar & busi standar menghasilkan kecepatan maksimum paling tinggi yaitu 102 km/jam. Sedangkan kecepatan maksimum terendah didapatkan oleh variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B dan variasi koil Super Coil G & busi standar. Dalam jarak 500 meter variasi koil standar & busi standar menghabiskan bahan bakar paling sedikit, yaitu 45 ml. Sedangkan variasi koil standar & busi CPR9EAIX-9B menghabiskan bahan bakar paling banyak yaitu 70 ml.

Berdasarkan kajian dan hasil pengujian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi koil standar & busi standar, koil standar & busi CPR9EAIX-9B, koil Super Coil G & busi standar, dan koil Super Coil G & busi CPR9EAIX-9B terdapat pengaruh terhadap torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ridwan Adam Muhamad Noor, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.
2. Bapak Drs. Ir. Tatang Permana, M.Pd. selaku dosen pengampu mata kuliah Analisis Desain Otomotif (ADO).
3. Bapak Ibnu Mubarak, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing mata kuliah Analisis Desain Otomotif (ADO).

4. Dosen-dosen Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif.
5. Teman-teman mahasiswa otomotif.

6. REFERENSI

Arismunandar, W. (2022). *Motor Bakar Torak.* Bandung: Penerbit ITB Bandung.

Jati, H. K., Ranto, R., & Sutrisno, V. L. P. (2024). Pengaruh Penggunaan Koil Racing Terhadap Performa Mesin 4 Langkah 125 CC. *NOZEL Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6(1), 59-66.

Maharditya, N. F., Apriyanto, N., Mahendra, S., & Hakim, A. (2023). Analisis Pengaruh Penggunaan Koil Racing dan Busi Racing Pada Kinerja Motor 4 Tak 125 CC Standart Terhadap Torsi, Daya Performa dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 5(1), 60-66.

Masyhuda, H., & Nurjannah, A. (2024). ANALISA PENGGUNAAN KOIL STANDAR DENGAN KOIL RACING TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi*, *1*(1).