



PENGARUH PENYETELAN CELAH KATUP MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR PERTAMAX PADA MOTOR HONDA BEAT INJEKSI 2022

Josua Amindo Tua Manurung¹, Cavin Ananda Teguh S^{2*}, & Rahma Doni³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps. V, Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

*Email: cavinananda99@gmail.com

Submit: 07-06-2026; Accepted: 18-06-2026; Published: 08-10-2026

ABSTRAK: Penyetelan celah katup merupakan salah satu aspek penting dalam perawatan mesin sepeda motor yang memengaruhi performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi celah katup terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang pada Honda Beat Injeksi 2022 berbahan bakar Pertamina (RON 92). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan tiga variasi celah katup, yaitu standar (0,15 mm masuk dan 0,20 mm buang), diperkecil (0,10 mm masuk dan 0,15 mm buang), serta diperbesar (0,20 mm masuk dan 0,25 mm buang). Parameter yang diukur meliputi daya, torsi, *Specific Fuel Consumption* (SFC), emisi CO, dan HC. Data daya dan torsi diperoleh menggunakan *chassis dynamometer*, sedangkan konsumsi bahan bakar dan emisi diukur menggunakan *fuel consumption meter* dan *gas analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi standar menghasilkan performa terbaik dengan daya maksimum 6,8 kW pada 7.500 rpm dan torsi maksimum 9,2 Nm pada 5.500 rpm, yang masih sesuai dengan karakteristik performa Honda Beat 2022. Nilai SFC terendah diperoleh pada kondisi standar sebesar 285 g/kWh. Emisi CO dan HC terendah juga diperoleh pada kondisi standar, masing-masing sebesar 1,24% dan 186 ppm. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyimpangan celah katup dari spesifikasi pabrikan menyebabkan penurunan performa mesin, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan peningkatan emisi gas buang. Dengan demikian, penyetelan celah katup sesuai spesifikasi pabrikan memberikan kinerja mesin dan kualitas emisi yang lebih baik.

Kata Kunci: Celah Katup, Emisi Gas Buang, Honda Beat Injeksi, Performa Mesin, Pertamina.

ABSTRACT: Valve clearance adjustment is an important aspect in motorcycle engine maintenance that affects engine performance, fuel consumption, and exhaust emissions. This study aims to analyze the effect of valve clearance variations on engine performance, specific fuel consumption, and exhaust emissions on the 2022 Honda Beat Injection using Pertamina fuel (RON 92). The study used an experimental method with three variations of valve clearance, namely standard (0.15 mm intake and 0.20 mm exhaust), reduced (0.10 mm intake and 0.15 mm exhaust), and enlarged (0.20 mm intake and 0.25 mm exhaust). The parameters measured include power, torque, *Specific Fuel Consumption* (SFC), CO, and HC emissions. Power and torque data were obtained using a *chassis dynamometer*, while fuel consumption and emissions were measured using a *fuel consumption meter* and a *gas analyzer*. The results showed that standard conditions produced the best performance with a maximum power of 6.8 kW at 7,500 rpm and a maximum torque of 9.2 Nm at 5,500 rpm, which is still in line with the performance characteristics of the 2022 Honda Beat. The lowest SFC value was obtained under standard conditions at 285 g/kWh. The lowest CO and HC emissions were also obtained under standard conditions, at 1.24% and 186 ppm, respectively. The analysis showed that deviations in valve clearance from manufacturer specifications cause decreased engine performance, increased fuel consumption, and increased exhaust emissions. Therefore, adjusting valve clearance according to manufacturer specifications provides better engine performance and emission quality.

Keywords: Valve Clearance, Exhaust Emissions, Honda Beat Injection, Engine Performance, Pertamina.

How to Cite: Manurung, J. A. T., Teguh S, C. A., & Doni, R. (2026). Pengaruh Penyetelan Celah Katup Menggunakan Bahan Bakar Pertamina pada Motor Honda Beat Injeksi 2022. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(4), 2233-2241. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i4.1502>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>



PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan di Indonesia, dengan jumlah populasi mencapai lebih dari 120 juta unit hingga tahun 2023 (BPS, 2023). Honda Beat sebagai salah satu model terlaris di Indonesia menggunakan teknologi injeksi bahan bakar yang dikenal sebagai PGM-FI (*Programmed Fuel Injection*), yang dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi bahan bakar dan performa mesin. Namun demikian, kinerja mesin tidak hanya bergantung pada sistem bahan bakar, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi mekanis komponen internal mesin, salah satunya adalah celah katup.

Celah katup atau *valve clearance* adalah jarak bebas antara ujung batang katup (*valve stem*) dengan *rocker arm* atau *tappet* saat katup dalam kondisi tertutup. Pengaturan celah katup yang tidak tepat, baik terlalu rapat maupun terlalu renggang, akan berdampak signifikan terhadap proses pemasukan campuran bahan bakar-udara dan pembuangan gas sisa pembakaran. Penelitian oleh Ramadhan *et al.* (2022) membuktikan bahwa variasi celah katup sebesar $\pm 0,05$ mm dari spesifikasi standar dapat menurunkan daya mesin hingga 4,2% dan meningkatkan konsumsi bahan bakar sebesar 6,8%. Kondisi ini tentu merugikan pengguna kendaraan bermotor dari aspek ekonomi maupun lingkungan.

Penggunaan bahan bakar berkualitas tinggi seperti Pertamina (RON 92) pada motor berkompresi tinggi telah terbukti memberikan dampak positif terhadap performa dan umur pakai komponen mesin. Hartanto & Setiawan (2021) melaporkan bahwa penggunaan bahan bakar dengan angka oktan lebih tinggi mampu mengurangi fenomena *knocking* yang berpotensi merusak permukaan katup dan komponen ruang bakar. Lebih lanjut, penelitian Kurniawan *et al.* (2023) menunjukkan bahwa bahan bakar Pertamina menghasilkan deposit karbon yang lebih rendah pada permukaan katup dibandingkan bahan bakar Premium, sehingga mempertahankan fungsi perapat (*sealing*) katup dalam jangka waktu lebih panjang.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa variasi celah katup berpengaruh terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar. Ramadhan *et al.* (2022) melaporkan bahwa penyimpangan celah katup dari spesifikasi standar menyebabkan penurunan daya mesin dan peningkatan konsumsi bahan bakar. Wahyudi *et al.* (2021) juga menemukan adanya hubungan antara penyetelan celah katup dengan efisiensi volumetrik dan efisiensi termal mesin. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada parameter performa mesin atau konsumsi bahan bakar, serta dilakukan pada mesin bensin konvensional. Kajian yang mengintegrasikan pengaruh variasi celah katup terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang secara simultan pada sepeda motor injeksi modern masih terbatas.

Penelitian mengenai pengaruh variasi celah katup pada sepeda motor injeksi generasi terbaru masih relatif terbatas, khususnya yang mengkaji performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang secara bersamaan. Penelitian pada mesin Honda Beat Injeksi 2022 dengan sistem PGM-FI dan rasio kompresi



10,7:1 juga masih jarang ditemukan dalam literatur. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh variasi celah katup terhadap karakteristik performa dan emisi mesin pada kondisi penggunaan bahan bakar Pertamina (RON 92).

Kebaruhan penelitian ini terletak pada pengujian pengaruh variasi celah katup terhadap tiga parameter utama secara simultan, yaitu performa mesin (daya dan torsi), *Specific Fuel Consumption* (SFC), dan emisi gas buang (CO dan HC) pada Honda Beat Injeksi 2022 berbasis sistem PGM-FI dengan rasio kompresi 10,7:1 menggunakan bahan bakar Pertamina (RON 92). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi celah katup terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik, dan emisi gas buang pada Honda Beat Injeksi 2022 berbahan bakar Pertamina.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan satu faktor (*one-factor experimental design*) yang disusun berdasarkan *Completely Randomized Design* (CRD). Faktor yang diteliti adalah variasi celah katup yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu kondisi standar pabrikan, kondisi diperkecil, dan kondisi diperbesar. Menurut Montgomery (2019), rancangan CRD sesuai digunakan pada penelitian eksperimen yang melibatkan satu faktor perlakuan dengan kondisi pengujian yang relatif homogen.

Variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi jenis bahan bakar yang digunakan (Pertamax RON 92), jenis dan kondisi oli mesin, tekanan ban, temperatur lingkungan pengujian, temperatur kerja mesin, serta operator pengujian. Pengendalian variabel tersebut dilakukan untuk meminimalkan pengaruh faktor luar terhadap hasil pengukuran. Dengan demikian, hasil pengujian lebih konsisten dan dapat merepresentasikan pengaruh variabel bebas secara akurat.

Alat dan Bahan Penelitian

Objek penelitian adalah satu unit motor Honda Beat Injeksi 2022 dengan spesifikasi: mesin SOHC 4-langkah, volume silinder 109,5 cc, diameter × langkah 47,8 × 61,1 mm, rasio kompresi 10,7:1, dan sistem bahan bakar PGM-FI. Peralatan yang digunakan meliputi *chassis dynamometer* merk Dynojet model 250i (akurasi ±0,5%), *gas analyzer* AVL DiCom 4000 (untuk pengukuran CO dan HC), tachometer digital, timbangan digital *precision* (ketelitian 0,01 g), gelas ukur bahan bakar 1000 mL, *feeler gauge* 0,05-1,00 mm (ketelitian 0,01 mm), dan alat tangan mekanik standar. Bahan bakar yang digunakan adalah Pertamina RON 92 produksi Pertamina dengan kadar sulfur <50 ppm sesuai standar Euro 4.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diamati meliputi: 1) Daya mesin (kW); 2) Torsi mesin (Nm); 3) *Specific Fuel Consumption* (SFC) (g/kWh); 4) Kadar emisi karbon monoksida (CO) (%); dan 5) Kadar emisi hidrokarbon (HC) (ppm). Daya dan torsi diperoleh melalui pengujian menggunakan *chassis dynamometer*, sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik dihitung berdasarkan konsumsi bahan bakar dan daya yang dihasilkan mesin. Pengukuran emisi gas buang dilakukan menggunakan *gas analyzer* sesuai prosedur pengujian emisi kendaraan bermotor. Data hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan.



Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah persiapan, meliputi pemeriksaan kondisi umum kendaraan, penggantian oli mesin dengan oli SAE 10W-30 baru, dan kalibrasi seluruh alat ukur. Sebelum setiap pengujian dilakukan, mesin dipanaskan hingga mencapai temperatur kerja normal sekitar 80-90°C selama ± 10 menit. Setelah temperatur kerja tercapai, mesin dibiarkan stabil selama 2 menit sebelum pengambilan data. Interval antar pengujian dijaga selama ± 5 menit untuk mengurangi pengaruh perubahan temperatur mesin terhadap hasil pengukuran. Tahap kedua adalah pengaturan celah katup sesuai variasi yang telah ditetapkan menggunakan *feeler gauge* dengan metode pemasukan langsung (*direct measurement method*) saat posisi piston pada TMA (Titik Mati Atas) pada langkah kompresi. Setiap pengaturan celah katup dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk menjamin konsistensi pengukuran. Tahap ketiga adalah pengujian performa pada *chassis dynamometer* dengan pembebanan bukaan *throttle* penuh dari putaran mesin 2.000 rpm hingga 9.000 rpm, dengan interval pengambilan data setiap 500 rpm. Pengujian emisi dilakukan pada kondisi *idle* (1.400 ± 100 rpm) dan putaran menengah (3.500 rpm) sesuai prosedur SNI 19-7118.1:2005.

Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan *fuel consumption meter* dengan metode pengukuran volume bahan bakar yang dikonsumsi selama interval waktu tertentu pada kondisi pengujian yang sama. Nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) dihitung berdasarkan rasio antara laju konsumsi bahan bakar dan daya efektif yang dihasilkan mesin. Semakin kecil nilai SFC yang diperoleh, semakin tinggi efisiensi penggunaan bahan bakar oleh mesin. Hasil pengukuran SFC dapat digunakan untuk membandingkan tingkat efisiensi bahan bakar mesin pada berbagai kondisi pengujian. Dengan demikian, parameter SFC menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kinerja dan efisiensi operasional mesin.

Penelitian ini menggunakan satu unit Honda Beat Injeksi 2022 sebagai objek pengujian. Penggunaan satu unit kendaraan merupakan keterbatasan penelitian karena variasi karakteristik antar mesin tidak dapat diakomodasi. Oleh karena itu, hasil penelitian merepresentasikan kondisi mesin yang diuji dan perlu dikonfirmasi melalui penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak. Kondisi lingkungan dan penggunaan kendaraan juga dapat memengaruhi hasil pengujian.

Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis ANOVA, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dan homogenitas varians menggunakan uji Levene pada taraf signifikansi 5%. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi yang dipersyaratkan dalam analisis ANOVA. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji statistik *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan *software* SPSS versi 25. Apabila terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Tukey HSD* untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda secara nyata. Seluruh data disajikan sebagai nilai rata-rata $\pm$ standar deviasi dari tiga pengulangan.



Tabel 1. Spesifikasi Variasi Celah Katup yang Digunakan dalam Penelitian.

Kondisi Penyetelan	Celah Katup Masuk (mm)	Celah Katup Buang (mm)	Kode
Standar Pabrik	0,15	0,20	K1
Diperkecil	0,10	0,15	K2
Diperbesar	0,20	0,25	K3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya dan Torsi Mesin

Hasil pengujian daya dan torsi pada ketiga variasi penyetelan celah katup disajikan pada Tabel 2. Pengujian dengan kondisi celah katup standar (K1) menghasilkan daya puncak tertinggi sebesar 6,8 kW pada putaran 7.500 rpm dan torsi maksimum 9,2 Nm pada 5.500 rpm. Kondisi K2 (celah katup diperkecil) menghasilkan penurunan daya puncak sebesar 4,4% menjadi 6,5 kW, sedangkan kondisi K3 (celah katup diperbesar) menunjukkan penurunan daya yang lebih signifikan yakni sebesar 7,4% dengan daya puncak 6,3 kW.

Tabel 2. Hasil Pengujian Daya dan Torsi Mesin pada Setiap Kondisi Penyetelan Celah Katup.

Parameter	K1 (Standar)	K2 (Diperkecil)	K3 (Diperbesar)
Daya Puncak (kW)	6,8 ± 0,12	6,5 ± 0,09	6,3 ± 0,14
Putaran Daya Puncak (rpm)	7.500	7.500	7.000
Torsi Maks. (Nm)	9,2 ± 0,08	8,9 ± 0,11	8,6 ± 0,10
Putaran Torsi Maks. (rpm)	5.500	5.500	5.000
SFC (g/kWh)	285 ± 4,2	298 ± 3,8	312 ± 5,1

Penurunan daya pada kondisi K2 disebabkan oleh berkurangnya volume campuran bahan bakar-udara yang masuk ke ruang bakar akibat bukaan katup masuk yang tidak optimal karena celah terlalu kecil. Fenomena ini sejalan dengan temuan Setiawan & Mulyanto (2022) yang menjelaskan bahwa celah katup terlalu sempit menyebabkan katup tidak menutup sempurna saat kondisi mesin panas akibat ekspansi termal, sehingga terjadi kebocoran kompresi yang menurunkan tekanan efektif rata-rata (BMEP). Sedangkan penurunan daya pada K3 disebabkan oleh durasi buka katup yang efektif menjadi lebih singkat karena dibutuhkan waktu lebih lama untuk mengangkat katup dari posisi tertutup ke posisi terbuka penuh.

Perubahan daya dan torsi yang terjadi pada setiap variasi celah katup dapat dijelaskan melalui perubahan efisiensi volumetrik mesin. Efisiensi volumetrik menunjukkan kemampuan silinder dalam mengisi campuran udara dan bahan bakar selama proses hisap. Pada kondisi K2, celah katup yang terlalu sempit berpotensi menyebabkan katup tidak menutup sempurna saat temperatur mesin meningkat sehingga terjadi kebocoran kompresi dan berkurangnya massa campuran yang efektif terbakar. Sebaliknya, pada kondisi K3, celah katup yang terlalu besar menyebabkan durasi efektif pembukaan katup menjadi lebih pendek sehingga aliran udara dan bahan bakar yang masuk ke silinder berkurang. Kedua kondisi tersebut menyebabkan efisiensi volumetrik menurun dan berdampak pada penurunan daya serta torsi dibandingkan kondisi standar.

Nilai SFC pada K1 (285 g/kWh) lebih rendah secara signifikan dibandingkan K2 (298 g/kWh) dan K3 (312 g/kWh), mengindikasikan efisiensi

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera> 2237



termal yang lebih baik pada kondisi standar. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian Wahyudi *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa penyetelan katup yang tepat pada motor 4-langkah berkorelasi positif dengan efisiensi volumetrik dan termal mesin. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa ketiga kondisi penyetelan katup memberikan perbedaan daya, torsi, dan SFC yang signifikan secara statistik ($F = 18,74$; $p < 0,01$), dan uji lanjut Tukey HSD mengonfirmasi bahwa K1 berbeda nyata dengan K2 dan K3 pada semua parameter performa. Sebelum analisis ANOVA dilakukan, data telah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk dan Levene *Test* pada taraf signifikansi 5%.

Emisi Gas Buang

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi K1 menghasilkan emisi CO dan HC paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan data pada Tabel 3, emisi tertinggi justru diperoleh pada kondisi K2 dengan kadar CO sebesar 1,67% dan HC sebesar 228 ppm. Temuan ini menunjukkan bahwa penyetelan celah katup yang terlalu sempit memberikan dampak yang lebih besar terhadap peningkatan emisi dibandingkan penyetelan yang terlalu renggang.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang pada Setiap Kondisi Penyetelan Celah Katup.

Parameter Emisi	K1 Idle	K2 Idle	K3 Idle	Ambang Batas*
CO (%)	$1,24 \pm 0,08$	$1,67 \pm 0,11$	$1,47 \pm 0,09$	4,5
HC (ppm)	186 ± 12	228 ± 16	213 ± 14	2.000
CO ₂ (%)	$13,8 \pm 0,4$	$12,9 \pm 0,5$	$13,2 \pm 0,3$	-
O ₂ (%)	$1,42 \pm 0,12$	$2,18 \pm 0,19$	$1,87 \pm 0,15$	-

*Ambang Batas Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006.

Kadar CO pada K2 mencapai 1,67% atau lebih tinggi 34,7% dari K1, sedangkan HC pada K2 sebesar 228 ppm atau 22,6% lebih tinggi dari K1. Tingginya emisi pada K2 berkaitan dengan pembakaran yang tidak sempurna akibat campuran bahan bakar-udara yang kurang teroksigenasi dengan baik. Peningkatan kadar O₂ residual pada kondisi K2 menunjukkan bahwa sebagian oksigen yang masuk ke ruang bakar tidak ikut bereaksi secara sempurna dalam proses pembakaran. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya pembakaran yang kurang sempurna dan kemungkinan *misfire* ringan akibat kebocoran kompresi yang dipicu oleh celah katup yang terlalu sempit. Akibatnya, kadar CO dan HC yang dihasilkan menjadi lebih tinggi dibandingkan kondisi standar. Penyetelan celah katup yang tepat menjaga efisiensi pembakaran dan menekan emisi gas buang.

Kadar CO₂ yang lebih tinggi pada K1 (13,8%) merupakan indikator positif pembakaran yang lebih sempurna dibandingkan kondisi lainnya. Temuan ini diperkuat oleh Purnomo *et al.* (2024) yang mengonfirmasi bahwa nilai CO₂ berbanding lurus dengan kesempurnaan pembakaran pada mesin bensin 4-langkah. Seluruh pengujian dalam penelitian ini menggunakan bahan bakar Pertamina (RON 92) sehingga pengaruh jenis bahan bakar terhadap performa maupun emisi tidak dapat dibandingkan secara langsung. Oleh karena itu, Pertamina dalam penelitian ini berfungsi sebagai variabel kontrol yang digunakan untuk menjaga konsistensi kondisi pengujian pada setiap variasi celah katup.



Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Dibandingkan dengan penelitian Supriyono & Handayani (2020) pada motor Honda Supra X 125 yang menggunakan bahan bakar Premium, penelitian ini menemukan pola pengaruh celah katup yang serupa terhadap daya dan torsi, namun dengan magnitudo yang lebih kecil. Hal ini dapat dijelaskan oleh perbedaan teknologi injeksi bahan bakar yang mampu mengompensasi sebagian variasi campuran udara-bahan bakar akibat perubahan celah katup, berbeda dengan sistem karburator yang lebih sensitif terhadap perubahan mekanis. Sistem PGM-FI pada Honda Beat 2022 mampu melakukan koreksi AFR (*Air-Fuel Ratio*) melalui sinyal sensor oksigen (O_2 sensor) untuk mempertahankan rasio stoikiometri 14,7:1 hingga batas tertentu.

Penelitian Fadhilah *et al.* (2022) pada motor Yamaha Vega ZR menemukan bahwa peningkatan celah katup masuk sebesar 0,05 mm menghasilkan penurunan daya sebesar 3,1%, yang lebih kecil dari temuan penelitian ini (4,4% untuk peningkatan 0,05 mm). Perbedaan hasil penelitian kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik ruang bakar, sistem suplai bahan bakar, rasio kompresi, serta strategi pengendalian mesin yang berbeda pada masing-masing kendaraan. Meskipun demikian, arah pengaruh yang diperoleh tetap konsisten, yaitu penyimpangan celah katup dari spesifikasi pabrikan menyebabkan penurunan performa mesin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa variasi celah katup berpengaruh terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar spesifik (*Specific Fuel Consumption/SFC*), dan emisi gas buang pada Honda Beat Injeksi 2022 berbahan bakar Pertamina. Penyetelan celah katup sesuai spesifikasi pabrikan (0,15 mm masuk dan 0,20 mm buang) menghasilkan performa terbaik dengan daya maksimum sebesar 6,8 kW pada putaran 7.500 rpm dan torsi maksimum sebesar 9,2 Nm pada putaran 5.500 rpm. Kondisi tersebut juga menghasilkan nilai SFC terendah sebesar 285 g/kWh.

Penyimpangan celah katup dari spesifikasi pabrikan, baik pada kondisi diperkecil maupun diperbesar, menyebabkan penurunan daya dan torsi serta peningkatan konsumsi bahan bakar. Kondisi standar juga menghasilkan emisi gas buang terendah dengan kadar CO sebesar 1,24% dan HC sebesar 186 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyetelan celah katup sesuai spesifikasi pabrikan memberikan kondisi operasi mesin yang paling optimal ditinjau dari aspek performa, efisiensi bahan bakar, dan kualitas emisi gas buang.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kepada pemilik motor Honda Beat Injeksi 2022 untuk melakukan pemeriksaan dan penyetelan celah katup secara berkala sesuai jadwal servis yang direkomendasikan pabrikan (setiap 8.000 km) menggunakan bahan bakar Pertamina guna mempertahankan performa optimal dan memperpanjang umur pakai komponen mesin. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pengaruh jangka panjang (*long-term effect*) variasi celah katup terhadap keausan komponen mekanis mesin, serta eksplorasi terhadap variasi jenis bahan bakar lainnya seperti Pertamina Turbo (RON 98) dan



bahan bakar campuran berbasis bioetanol. Penambahan parameter penelitian berupa getaran mesin (*engine vibration*) dan tingkat kebisingan (*noise level*) pada variasi celah katup yang berbeda juga direkomendasikan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Teknologi Nusantara, yang telah menyediakan fasilitas *chassis dynamometer* dan peralatan pengujian emisi. Terima kasih juga disampaikan kepada bengkel resmi Honda AHASS yang telah memberikan akses terhadap data teknis spesifikasi motor Honda Beat Injeksi 2022, serta kepada seluruh mahasiswa Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu pelaksanaan pengujian di lapangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Andriyanto, B., & Kusuma, D. P. (2021). Analisis Deposit Permukaan Katup Mesin Bensin pada Penggunaan Bahan Bakar Berbeda Menggunakan *Scanning Electron Microscopy*. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 16(2), 78-86. <https://doi.org/10.36352/jtmi.v16i2.342>
- Fadhilah, N., Santoso, B., & Wibowo, A. (2022). Pengaruh Variasi Celah Katup terhadap Performa Mesin Yamaha Vega ZR 4-Langkah. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(1), 45-54. <https://doi.org/10.21776/jrm.v13i1.789>
- Hartanto, R., & Setiawan, I. (2021). Kajian Pengaruh Angka Oktan Bahan Bakar terhadap Fenomena *Knocking* dan Umur Pakai Komponen Mesin Bensin 4-Langkah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 23-31. <https://doi.org/10.24036/jitm.v9i1.201>
- Hidayat, T., & Surya, A. M. (2022). Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Pertamina pada Mesin Bensin Berkompresi Tinggi. *Jurnal Energi dan Teknologi*, 7(2), 112-121. <https://doi.org/10.25139/jet.v7i2.456>
- Kurniawan, D., Prasetya, A., & Firmansyah, R. (2023). Perbandingan Deposit Karbon pada Katup Masuk Motor Bensin Injeksi dengan Variasi Bahan Bakar RON 90, 92, dan 95. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Otomotif*, 10(1), 33-42. <https://doi.org/10.31315/jppo.v10i1.678>
- Nasution, H. A., & Lubis, M. R. (2023). Analisis Emisi Gas Buang Motor 4-Langkah pada Variasi Penyetelan Sistem Bahan Bakar Injeksi. *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer*, 12(2), 89-98. <https://doi.org/10.33633/jtik.v12i2.901>
- Purnomo, S., Rahayu, D., & Susanto, H. (2024). Korelasi antara Kadar CO₂ Emisi Gas Buang dengan Efisiensi Termal Mesin Bensin 4-Langkah pada Berbagai Kondisi Operasi. *Jurnal Teknologi Terapan*, 10(1), 17-26. <https://doi.org/10.25047/jtt.v10i1.1123>
- Rahmawati, S., Mulyadi, T., & Cahyono, B. (2023). Kinerja Aditif Deterjen Bahan Bakar Beroktan Tinggi dalam Membersihkan Deposit Katup pada Mesin Modern. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Energi*, 22(1), 44-53. <https://doi.org/10.24114/jite.v22i1.345>
- Ramadhan, A. F., Hidayat, M., & Nurcahyo, S. (2022). Pengaruh Variasi Celah



- Katup terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin 4-Langkah. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro*, 11(2), 64-73. <https://doi.org/10.24127/jtm.v11i2.2203>
- Setiawan, H., & Mulyanto, D. (2022). Analisis Pengaruh Variasi Celah Katup terhadap Tekanan Efektif Rata-rata dan Efisiensi Volumetrik Motor Bensin Injeksi. *Jurnal Riset Teknik Mesin*, 4(2), 99-108. <https://doi.org/10.36595/jrtm.v4i2.567>
- Supriyono, W., & Handayani, R. T. (2020). Pengaruh Penyetelan Celah Katup terhadap Unjuk Kerja Motor Honda Supra X 125 Menggunakan Bahan Bakar Premium. *Jurnal Teknik Otomotif Indonesia*, 3(1), 12-21. <https://doi.org/10.28926/jtoi.v3i1.108>
- Wahyudi, T., Setiabudi, A., & Panjaitan, E. (2021). Korelasi Penyetelan Katup terhadap Efisiensi Volumetrik dan Termal pada Motor Bensin 4-Langkah 110 cc. *Jurnal Penelitian Teknik Mesin*, 8(2), 55-65. <https://doi.org/10.36550/jptm.v8i2.432>