
ANALISA PENGARUH VARIASI CELAH ELEKTRODA BUSI TERHADAP PERFORMA PADA SEPEDA MOTOR MESIN 4 LANGKAH

Aji Dwi Antono¹, Khanif Setiyawan¹, Andi Nugroho¹, Binyamin^{1*}

¹Universitas Muhammadiyah Kalinantan Timur 1; ajidwiantono0293@gmail.com

¹Universitas Muhammadiyah Kalinantan Timur 1; ks366@umkt.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Kalinantan Timur 1; an859@umkt.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Kalinantan Timur 1; bin279@umkt.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

*Correspondensi: Binyamin

Email: bin279@umkt.ac.id

Published: Januari, 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Perkembangan teknologi yang meningkatkan performa mesin motor dapat dicapai dengan memaksimalkan pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar. Hal ini dapat dicapai dengan memaksimalkan kekuatan percikan busi dan memastikan pembakaran campuran udara-bahan bakar yang sempurna. Peningkatan performa sepeda motor dipengaruhi oleh celah elektroda busi. Busi merupakan bagian penting dari sistem pengapian motor dan bertugas menciptakan percikan api untuk membakar sempurna campuran udara-bahan bakar di dalam silinder. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terbentuknya percikan api tentunya menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Salah satu faktor tersebut adalah jarak celah antar busi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran celah busi terhadap unjuk kerja mesin empat langkah. Berdasarkan analisis parameter unjuk kerja mesin sepeda motor Honda BEAT PGM-FI yaitu torsi dan daya dapat disimpulkan bahwa penggunaan busi dengan celah elektroda busi berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin. Hal ini terlihat pada variasi celah elektroda busi sebesar 0,70mm yang memiliki performa mesin terbaik dibandingkan variasi lainnya. Pada celah elektroda busi 0,70 mm maka torsi maksimumnya adalah 9,75 Nm (5500 rpm) dan Daya 6,6 HP (7500 rpm). Dengan berkurangnya celah busi, tenaga mesin meningkat dari 3000 rpm sampai 4000 rpm, namun tenaga mesin berkurang ketika putaran mesin mencapai 7500 rpm. Sebab, jika celah elektroda busi berubah sebesar 0,40 mm, maka percikan api dari busi tidak akan mampu membakar seluruh bahan bakar.

Keywords: Mesin 4 Langkah, Performa, Pengaruh performa, Analisis variasi, Celah Elektroda Busi.

PENDAHULUAN

Transportasi manusia menjadi lebih mudah dengan adanya kemajuan pada industri kendaraan. Mayoritas kendaraan sepeda motor saat ini digunakan sebagai alat transportasi yang sangat diminati oleh manusia. Di tengah perkembangan industri otomotif saat ini, banyak jenis sepeda motor sudah banyak

menggunakan teknologi terbaru. Berdasarkan kemajuan teknologi ini, banyak penghasil suku cadang menawarkan komponen sepeda motor untuk meningkatkan kinerja mesin sepeda motor tersebut (Sarwuna dkk, 2021). Kerusakan kendaraan dapat dihindari dengan memperhatikan kondisi mesin. Sistem pengapian adalah salah satu dari sekian banyak komponen mesin pengapian busi, bersama dengan blok mesin, piston, poros engkol, dan lainnya. Busi diperlukan untuk sistem pengapian untuk menyuplai arus ke ruang bakar pengapian busi dan menyalakan campuran bahan bakar-udara yang dikompresi (Azrin dkk, 2021).

Proses pembakaran pada ruang bakar memerlukan percikan api agar terjadi pembakaran. Karena merupakan bagian yang memercikkan (Wasik, 2018). api ke dalam ruang bakar, busi memainkan peran penting dalam sistem pembakaran sepeda motor. Busi memiliki celah antara elektroda ground dan elektroda inti, celah ini memengaruhi kinerja sepeda motor karena kerapatan dan kerenggangan yang ada di celah elektroda (Shu-Yi dkk. 2016). Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai dampak busi pada mesin besin. Busi pada mesin harus dalam kondisi bersih sehingga performa dan efisiensi mesin dapat maksimal (Shang dkk 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Azrin dkk. 2021) menunjukkan semakin kecil jarak celah busi maka dapat menghasilkan pembakaran yang baik tetapi dapat menyebabkan penyalan sendiri di ruang bakar, sedangkan semakin jauh jarak celah busi memungkinkan terjadinya misfire sehingga mesin sulit untuk dinyalakan. Selain pengaruh dari celah busi, jenis busi yang digunakan pada kendaraan sepeda motor dapat mempengaruhi performanya. Penggunaan busi iridium juga dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar semakin rendah dan konsumsi bahan bakar spesifik lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan busi (Kustiawan, 2016)

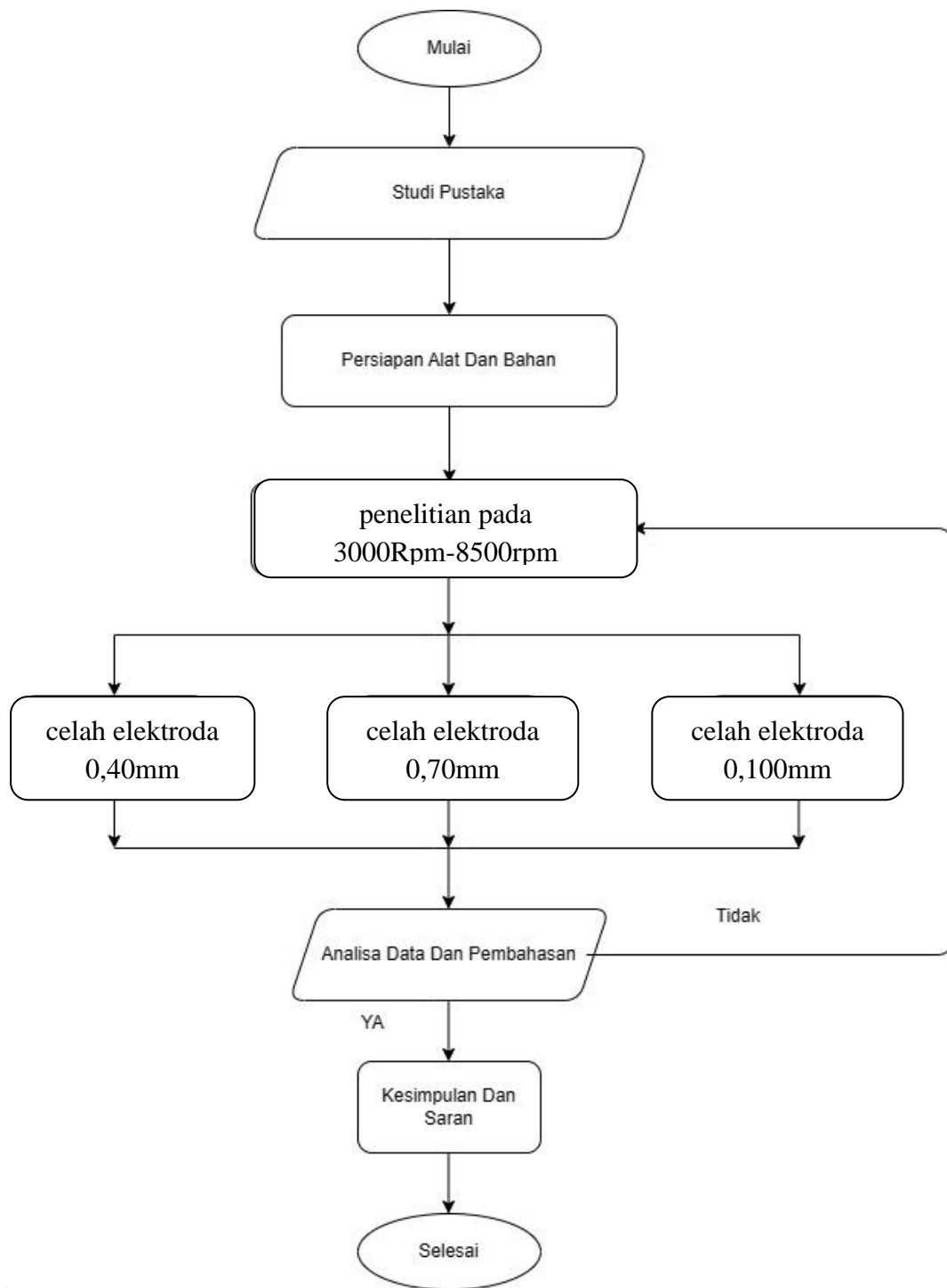
Sepeda motor Satria F 150 memiliki mesin teknologi DOHC 4 valve dengan kapasitas mesin 150 cc berpendingin udara dengan tambahan *oil cooler*, kompresi 10,2: 1. Motor ini menghasilkan daya 16 Ps/9500 rpm dan torsi 12,8 Nm/8500 rpm (Suanggana dkk. 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai pengaruh celah elektroda busi standar dan busi iridium, peneliti disini menggunakan motor Honda Beat PGM-FI 110cc untuk mengetahui pengaruh variasi celah elektroda busi terhadap torsi dan daya. Sepeda motor sebagai objek.

METODE

Lokasi perencanaan dan proses pengujian dan pengambilan data variasi celah busi pada unit sepeda motor Honda Beat PGM-FI 110cc dilakukan di Bengkel Synan Motor. Jalan A.W.Syahrani. No. 8 Samarinda Utara. Pengambilan data dari penulisan tugas akhir hingga penulisan laporan membutuhkan waktu efektif kurang lebih 5 bulan mulai dari bulan januari – Mei 2023.

Adapun alat yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain; *Dyno Test*, *Filler gauge*, kunci busi, buku dan *bolpoint*. Sedangkan bahan yang di gunakan pada penelitian ini ialah sepeda motor Honda Beat PGM-FI 110cc, dan busi *Denso* setandar dengan celah yang akan di variasikan.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel kontrol, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel kontrol yang digunakan adalah sepeda motor merk Honda Beat PGM-FI 110cc dengan busi merk denso standar, sedangkan variabel bebas menggunakan variasi Celah Busi 0,40mm, 0,70mm dan 0,100mm dengan Variasi terikat pada penelitian ini yaitu, performa mesin berupa torsi, daya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Pengujian *dyno test*

Sebelum dilakukan pengujian *dyno tes*, busi terlebih dahulu diukur jarak celah menggunakan *feeler gauge* (Daud* dkk. 2019). Busi kemudian dipasang ke sepeda motor dan dilakukan pengujian pada *dyno test* berupa data putaran mesin, temperatur, torsi dan daya. Pengujian dilakukan pada putaran 3000 sampai 8500rpm dan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk setiap jenis dan celah busi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengujian Torsi

RPM	Celah		
	Elektroda0,40mm	Elektroda0,70mm	Elektroda0,100mm
3000	4,54	5,54	4,54
3500	4,50	5,98	4,98
4000	5,85	6,46	5,46
4500	6,45	7,14	6,14
5000	6,54	8,12	7,12
5500	5,60	9,75	7,21
6000	5,54	9,61	7,11
6500	5,52	9,10	7,10
7000	4,45	8,86	6,56
7500	4,41	8,59	5,89
8000	4,22	8,14	5,14
8500	3,24	7,50	4,50

Hal ini menunjukkan hubungan antara torsi yang dihasilkan dengan setiap perubahan putaran mesin. Torsi tertinggi diraih pada celah busi 0,70 mm dan putaran mesin 6000 rpm 11,8 Nm. Torsinya berkurang dibandingkan varian lain pada putaran mesin yang sama. Pada putaran 6000 rpm, versi S1 (busi standar dengan celah busi 0,55 mm) menghasilkan torsi 7,53 Nm, dan versi S2 (busi standar dengan celah busi 0,70 mm) menghasilkan torsi 8,18 Nm. (Risano dkk. 2021).

Bila celah busi 0,70 mm maka busi iridium dapat menghasilkan percikan api yang lebih baik dan lebih besar serta menciptakan proses pembakaran yang lebih optimal, sehingga torsi yang dihasilkan pada putaran mesin cenderung lebih tinggi dan stabil. Namun jika variasi celah busi 0,100 mm maka torsi akan berkurang sebesar mm. Kecepatan mesin 7.000 rpm hingga 9.000 rpm.

Namun meskipun celah busi berubah 0,40mm pada kecepatan putaran yang sama, torsi yang dihasilkan tidak akan berkurang secara signifikan.

Hal ini disebabkan jarak celah busi terlalu rapat sehingga pengapian yang dihasilkan kurang sempurna dan menyebabkan *misfiring* pada (Ginting, 2019) Tidak semua celah busi yang baik bisa menghasilkan torsi yang baik juga hal seperti ini bisa disebabkan oleh faktor-faktor lainnya seperti adanya proses *pre ignition* dan detonasi yang terjadi di ruang (Nudianto dkk. 2015). *Pre ignition* itu sendiri dapat menyebabkan bahan bakar terbakar dengan sendirinya sebelum busi memercikkan bunga api di ruang bakar. Sebagai akibat dari *pre ignition* ini, endapan karbon yang terdapat pada ruang bakar akan semakin menumpuk sehingga akan menyebabkan gejala detonasi yang dapat menurunkan torsi yang dihasilkan (Perdana et al., 2020). Penurunan drastis pada torsi yang dihasilkan oleh variasi S4 dipengaruhi oleh ketidakstabilan pada celah elektroda dikarenakan elektroda inti dengan elektroda ground sangat dekat sehingga percikan bunga api bisa melebar (Abdillah dkk.).

Tabel 2. Pengujian Daya

RPM	Celah Elektroda 0,40mm	Celah Elektroda 0,70mm	Celah Elektroda 0,100mm
3000	5,2	3,2	2,4
3500	5,3	3,3	2,3
4000	6,0	3,4	3,1
4500	3,2	4,0	3,0
5000	3,3	4,8	3,8
5500	3,5	5,7	4,7
6000	4,2	5,7	4,7
6500	4,3	5,7	4,7
7000	4,3	5,7	4,7
7500	4,5	6,6	5,2
8000	3,1	6,3	5,3
8500	3,3	6,1	5,1

Dari tabel diatas daya yang dihasilkan kendaraan Satria F 150 dengan jenis busi standar dan iridium berbeda serta celah busi. Berdasarkan hasil analisis grafis busi standar, varian S2 ternyata mampu menghasilkan tenaga maksimal sebesar 5.371 kW pada putaran mesin 7.000 rpm. Varian ini memiliki pengurangan tenaga sebesar 3.357 kW pada 8.000 rpm dan 2.834 kW pada 9.000 rpm.. Penurunan daya ini disebabkan pembakaran yang tidak sempurna hingga mengakibatkan bahan bakar tidak terbakar menyeluruh dan penggunaan bahan bakar akan meningkat (Winoko & Mauladhana, 2020).

Pada jenis busi iridium daya yang dihasilkan tertinggi pada variasi S4 sebesar 7,758 kW diputaran 7000 rpm, sedangkan pada variasi S5 daya tertinggi dihasilkan 7,385 kW diputaran 8000 rpm dan variasi S6 menghasilkan daya tertinggi 7,087 kW diputaran 8000 rpm. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa penggunaan busi iridium dengan variasi S4 mampu menghasilkan daya terbaik jika dibandingkan dengan variasi yang lain. Hal ini disebabkan proses pembakaran yang dihasilkan dari variasi S4 menyebar keseluruhan ruang bakar (Ginting, 2019). Selain itu juga penggunaan busi dengan jarak celah yang lebih rapat pada putaran tinggi dapat menyebabkan penurunan daya. Penurunan daya ini diakibatkan oleh percikan api dari busi tidak mampu membakar bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar (Gultekin dkk. 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan analisis parameter unjuk kerja mesin sepeda motor Honda BEAT PGM-FI yaitu torsi dan daya dapat disimpulkan bahwa penggunaan busi dengan celah elektroda busi berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin. Hal ini terlihat pada variasi celah elektroda busi sebesar 0,70mm yang memiliki performa mesin terbaik dibandingkan variasi lainnya. Pada celah elektroda busi 0,70 mm maka torsi maksimumnya adalah 9,75 Nm (5500 rpm) dan Daya 6,6 HP (7500 rpm). Dengan berkurangnya celah busi, tenaga mesin meningkat dari 3000 rpm sampai 4000 rpm, namun tenaga mesin berkurang ketika putaran mesin mencapai 7500 rpm. Sebab, jika celah elektroda busi berubah sebesar 0,40 mm, maka percikan api dari busi tidak akan mampu membakar seluruh bahan bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F., Mahendra, S., & Vokasional Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas IVET Semarang, P. (n.d.). Spesifik Pada Motor 4 Tak 110 Cc. *Oktober*, 2(2), 5.
- Azrin, A. A., Yusri, I. M., Sudhakar, K., Mohd Nor, C. W., Zainal, A., & Majeed, A. P. P. A. (2021). An overview of the spark plug engine profile in a spark ignition engine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1092(1), 012030.
- Daud*, A. S., Bahrom, M. Z., Abdul Jalal, R. I., & Roslin, E. N. (2019). Effect of Side Gapping Spark Plug on Engine Performance and Emission. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 6145–6148.
- Ginting, T. (2019). Pengaruh Jarak Celah Busi Terhadap Daya Mesin Kijang Innova Bensin. *Jurnal Teknik*

Informatika Kaputama (JTIK), 3(1), 42–50.

Kustiawan, F. (2016). Analisa Variasi Busi Terhadap Performa Motor Bensin 4 Langkah Analisa Variasi Busi Terhadap Performa Motor Bensin 4. *Otomotif*, 18.

Nurdianto, I., & Ansori, A. (2015). Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak. *Jtm*, 03(03), 119–127.

Özçelik, Z., & GÜLTEKİN, N. (2019). Effect of iridium spark plug gap on emission, noise, vibration of an internal combustion engine. *International Journal of Energy Applications and Technologies*, 6(2), 44–48.

Perdana, M. F., Budiyo, & Prasetyo, I. (2020). 1304-Article Text-2938-1-10-20221104. *Perbandingan Penggunaan Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Honda Scoopy Tahun 2016*, 7(Tdr 071), 8–15.

Risano, A. Y. E., Wardono, H., & Sihombing, G. P. R. P. (2021). Pengaruh variasi campuran bahan bakar pertamax dan bioetanol 99,9% terhadap torsi mesin bensin 4 langkah Tecquipment TD201. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 10(2), 225–230.

Sarwuna, S. J. E., Wattimena, W. M. E., & Tupamahu, C. S. E. (2021). Kaji Pengaruh Penggunaan Tipe Busi Terhadap Kinerja Sepeda Motor Sebagai Sarana Transportasi. *Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan Dan Sains*, 1(1), 1–8.

Shang, H., Zhang, L., Duan, J., Chen, X., & Chen, B. (2022). Experimental Investigation about the Effect of Double-Spark Plug Ignition on Combustion Characteristics for Motorcycle Gasoline Engines with a Mild Lean Mixture. *ACS Omega*, 7(5), 4342–4351.

Shu-Yi, P. H., Khalid, A., Mohamad, A., Manshoor, B., Sapit, A., Zaman, I., & Hashim, A. (2016). Analysis of Spark Plug Gap on Flame Development using Schlieren Technique and Image Processing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 160(1).

Suanggana, D., Silalahi, Y. P. L., Djafar, A., Sa'adiyah, D. S., & Radyantho, K. D. (2023). Analisis Pengaruh Jenis Busi dan Celah Pada Performa Sepeda Motor Satria F 150. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 1005–1012.

Wasik, K. (2018). Analisa Torsi Motor Bakar 4 Langkah Berbahan Bakar LPG pada Variasi Jarak Celah Elektroda Busi. *STATOR: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 1(1), 100–103.

Winoko, Y. A., & Mauladhana, A. F. (2020). Komparasi Penggunaan Jumlah Busi Dan Putaran Mesin Terhadap Kinerja Mesin Bensin Satu Silinder. *Jurnal Flywheel*, 11(1), 1–5.