G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan
Volume 7, No. 2, Juli 2023, hal. 1005-1012
E-ISSN: 2623-064x | P-ISSN: 2580-8737

Analisis Pengaruh Jenis Busi dan Celah Pada Performa Sepeda Motor Satria F 150

Doddy Suanggana[1]✉, Yonathan Parsaulian Lobo Silalahi[2], Alfian Djafar[3], Devy Setiorini Sa'adiyah[4], Kholiq Deliasgarin Radyantho[5]

[1,2,3,4,5] Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 05-06-2023
Direvisi : 10-06-2023
Diterima : 13-06-2023

Kata Kunci:

Busi; Celah; Standar; Iridium; Performa mesin.

***Keywords*:**

Spark Plug; Gap; Standard; Iridium; Engine performance.

ABSTRAK

Busi merupakan salah satu komponen yang paling penting selama proses pembakaran pada mesin bensin. Ketidaksesuaian antara jarak celah busi dengan bahan bakar dapat menyebabkan *backfire* dan *knock*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh celah busi standar dan iridium terhadap perfoma mesin sepeda motor Satria F 150. Parameter yang diteliti pada penelitian ini meliputi jenis busi (standar dan iridium) dan jarak celah busi (0,55 mm, 0,70 mm dan 0,85 mm). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dimana pengujiannya menggunakan *dyno test*. Berdasarkan hasil penelitian dilakukan jenis busi terbaik yaitu busi iridium dengan celah busi sebesar 0,55 mm. Dimana torsi terbaik yang didapatkan sebesar 11,8 Nm, daya mesin sebesar 7,758 kW, dan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,072 kg/kWh.

ABSTRACT

Spark plugs are one of the most critical components during the combustion process in gasoline engines. A mismatch between the spark plug gap and the fuel can cause a backfire and knock. This study aims to analyze the effect of standard and iridium spark plug gaps on the performance of the Satria F 150 motorcycle engine. The parameters studied in this study include spark plug type (standard and iridium) and spark plug gap distance (0.55 mm, 0.70 mm and 0.85 mm). This research uses an experimental method, where the test uses a dyno test. Based on the research results, the best type of spark plug is an iridium spark plug with a spark plug gap of 0.55 mm. The best torque obtained is 11.8 Nm, engine power is 7.758 kW, and specific fuel consumption is 0.072 kg/kWh.

***Corresponding Author*:**
Doddy Suanggana
Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan
Jl. Soekarno Hatta Km. 15, Kel. Karang Joang, Kec. Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur 76127
Email: doddy.suanggana@lecturer.itk.ac.id

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 et al., 2021). Kerusakan kendaraan dapat dihindari dengan

This is an open access article under the CC BY license

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 et al., 2021).

Proses pembakaran pada ruang bakar memerlukan percikan api agar terjadi pembakaran. Karena merupakan bagian yang memercikkan api ke dalam ruang bakar, busi memainkan peran penting dalam sistem pembakaran sepeda motor (H. Ibrahim, A.H. Sebayang, J. Sutrisno, 2020). 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 et al., 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 et al., 2022).

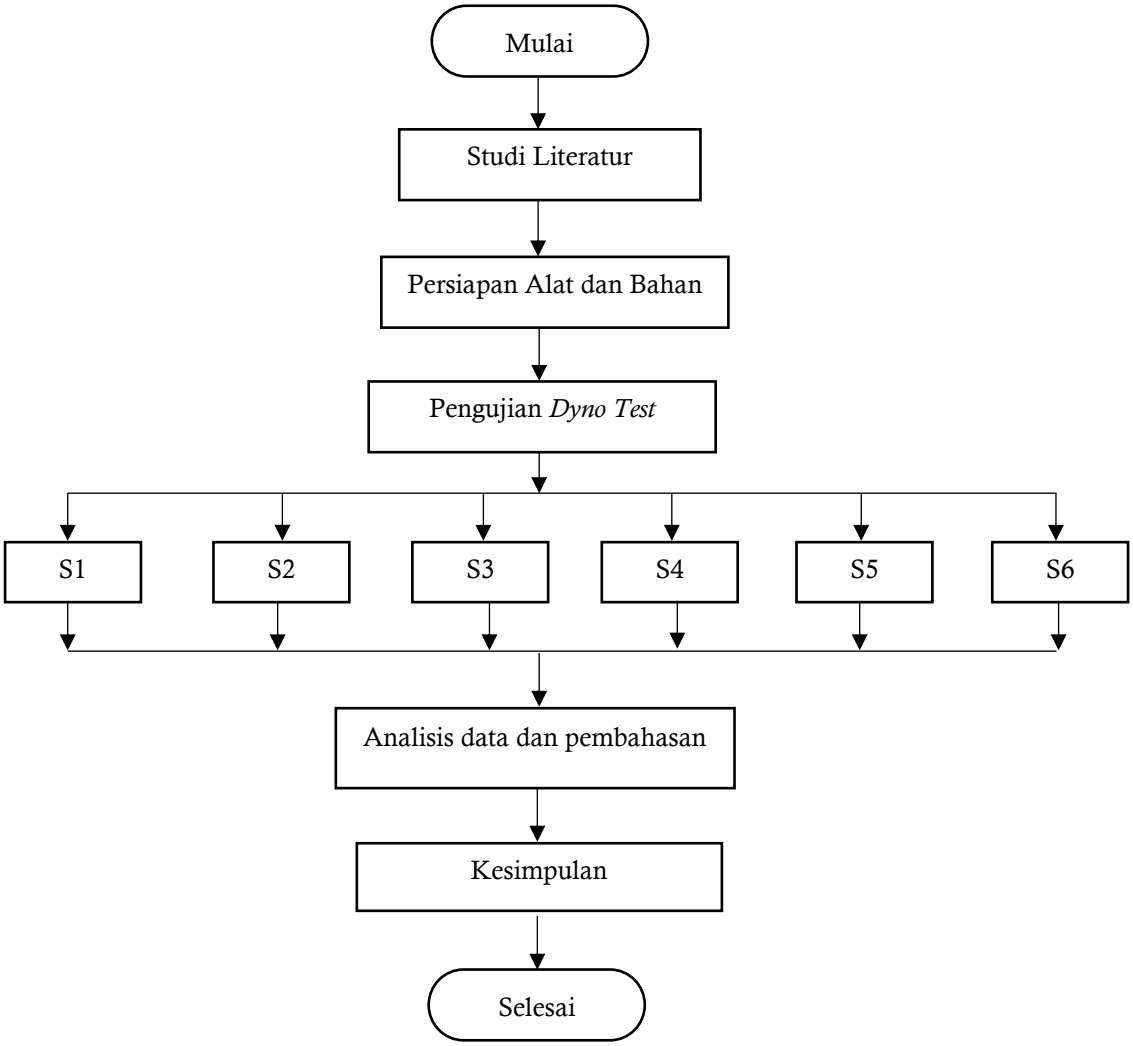
Menurut penelitian yang dilakukan oleh P. H. Shu-Yi (2016) menunjukkan semakin kecil jarak celah busi maka dapat menghasilkan pembakaran yang baik tetapi dapat menyebabkan penyalaan sendiri di ruang bakar, sedangkan semakin jauh jarak celah busi memungkinkan terjadinya *misfire* sehingga mesin sulit untuk dinyalakan. Selain pengaruh dari celah busi, jenis busi yang digunakan pada kendaraan sepeda motor dapat mempengaruhi performanya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh M. Safaul Kahfi (2021) dan R. Cahya Putra (2021) menunjukkan penggunaan busi iridium menghasilkan torsi dan daya tertinggi jika dibandingkan dengan menggunakan busi standar, hal ini disebabkan karena proses pembakaran yang dihasilkan lebih maksimal. Penggunaan busi iridum juga dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar semakin rendah dan konsumsi bahan bakar spesifik lebih baik jika dibandingkan dengan menggunakan busi standar(Pratama et al., 2018).

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(Saepuddin Ahmad et al., 2022). Berdasarkan penelitian terdahulu tentang pengaruh jarak celah pada busi standar dan busi iridium, maka peneliti ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tersebut terhadap performa mesin berupa torsi, daya, dan, konsumsi bahan bakar spesifik pada kendaraan sepeda motor satria F 150. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi kepada pengguna sepeda motor Satria F150 untuk memilih jenis dan jarak celah busi yang tepat untuk menghasilkan performa mesin yang terbaik.

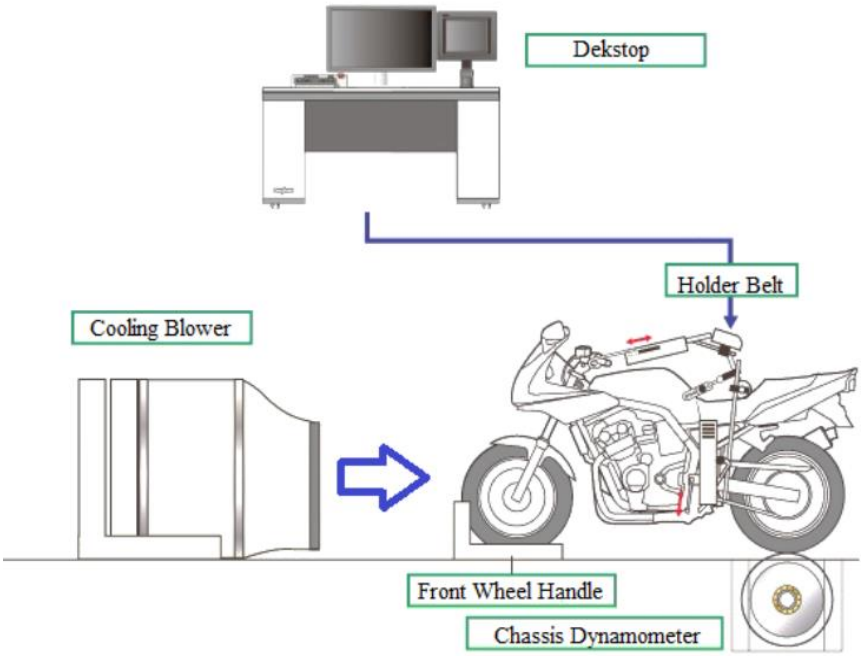
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni metode eksperimen yakni mencari pengaruh variasi tertentu terhadap yang variasi lain dalam kondisi yang terkendalikan(Herbiansyah, Andre Muhamad, Fadelan, 2022). Pada gambar 1 menunjukkan diagram alir penelitian yang kami lakukan selama kegiatan penelitian. Pengujian performa mesin kendaraan sepeda motor Satria F 150 menggunakan alat *Dyno Test* seperti ditunjukkan pada gambar 2. Metode pengujian pada dyno menggunakan metode *full open throttle*(Winoko Agus Yuniarto, 2020).

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel kontrol, variabel bebas dann variabel terikat. Variabel kontrol yang digunakan adalah sepeda motor merk Suzuki Satria FU 150 dengan bahan bakar pertamax, sedangkan variabel bebas menggunakan busi standar dan iridium dengan jarak celah busi seperti ditunjukkan pada tabel 1. Variasi terikat pada penelitian ini yaitu, performa mesin berupa torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Model pengujian dyno test (Lillahulhaq, Zain; Mahmud, 2022)

Sebelum dilakukan pengujian dyno tes, busi terlebih dahulu diukur jarak celah menggunakan *feeler gauge* (Daud et al., 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 9000 rpm dan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk setiap jenis dan celah busi.

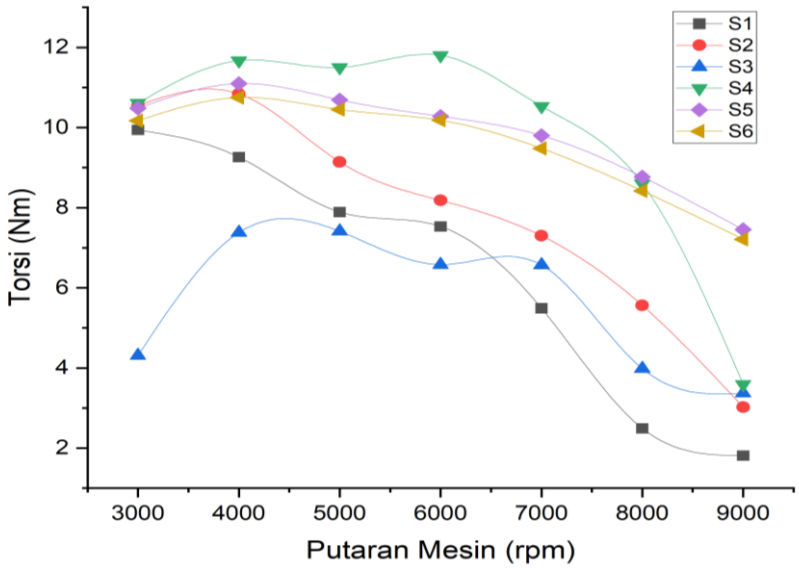
Tabel 1. Variasi Bebas

No	Jenis Busi	Jarak Celah	Kode
1	Standar	0,55 mm	S1
2	Standar	0,70 mm	S2
3	Standar	0,85 mm	S3
4	Iridium	0,55 mm	S4
5	Iridium	0,70 mm	S5
6	Iridium	0,85 mm	S6

HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi

Gambar 3 menunjukkan hubungan torsi yang dihasilkan pada setiap variasi terhadap putaran mesin. Torsi tertinggi diperoleh dengan kode S4 (busi iridium dengan jarak celah busi 0.55 mm) pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 11,8 Nm. Jika dibandingkan dengan variasi yang lain dengan putaran mesin yang sama, terjadi penurunan torsi. Pada putaran 6000 rpm, variasi S1 (busi standar dengan jarak celah busi 0,55 mm) torsi yang dihasilkan sebesar 7,53 Nm, variasi S2 (busi standar dengan jarak celah busi 0,70 mm) menghasilkan torsi 8.18 Nm. Sedangkan variasi S3 (busi standar dengan jarak celah busi 0.85 mm) menghasilkan torsi 6,58 Nm, S5 (busi iridium dengan jarak celah busi 0,70 mm) sebesar 10,28 Nm dan S6 (busi iridium dengan jarak celah busi 0,85 mm) sebesar 10,18 Nm.



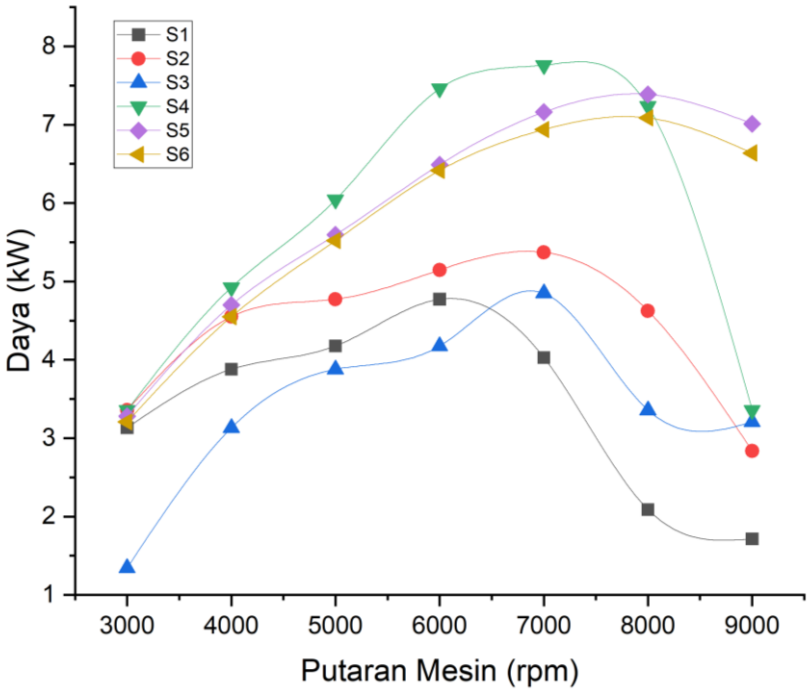
Gambar 3. Torsi terhadap putaran mesin

Pada busi iridium torsi yang dihasilkan cenderung lebih tinggi dan stabil terhadap putaran mesin, dikarenakan busi iridium menghasilkan percikan bunga api yang lebih baik dan lebih besar serta bisa menghasilkan proses pembakaran yang lebih optimal akan tetapi pada variasi S4 terjadi penurunan torsi dari putaran mesin 7.000 rpm hingga 9.000 rpm. Sedangkan pada variasi S5 untuk putaran yang sama torsi yang dihasilkan tidak mengalami penurunan signifikan. Hal ini disebabkan jarak celah busi teralu rapat sehingga pengapian yang dihasilkan kurang sempurna dan menyebabkan *misfiring* pada mesin(Ginting, 2019). Tidak semua celah dan jenis 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 bakar(Sujamiyanto et al, 2020). *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(Putra et al, 2016). 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(Shu-Yi et al., 2016).

Daya

Pada gambar 4 menunjukkan hubungan daya yang dihasilkan dari kendaraan Satria F 150 dengan variasi jenis busi standar dan iridium beserta jarak celah busi. Berdasarkan hasil analisis grafik untuk busi standar didapatkan bahwa variasi S2 memiliki daya tertinggi sebesar 5,371 kW pada putaran mesin 7000 rpm. Pada variasi ini terjadi penurunan daya sebesar 3,357 kW diputaran 8000 rpm dan sebesar 2,834 kW diputaran 9000 rpm. Penurunan daya ini disebabkan pembakaran yang tidak sempurna hingga mengakibatkan bahan bakar tidak terbakar menyeluruh dan penggunaan bahan bakar akan meningkat (Winoko Agus Yuniarto, 2020).

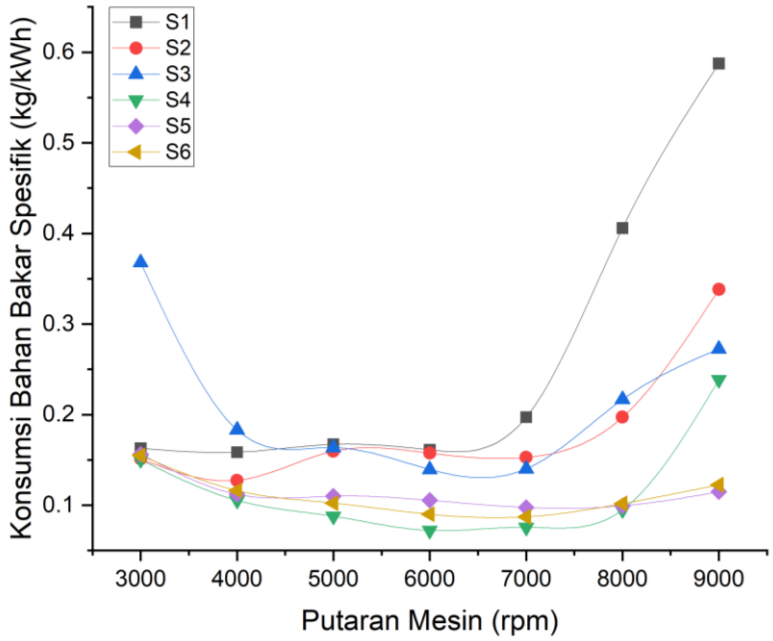


Gambar 4. Daya terhadap putaran mesin

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 keseluruh 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 (Özçelik & Gültekin, 2019).

Konsumsi bahan bakar spesifik

Salah satu parameter dalam pengujian performa mesin adalah konsumsi bahan bakar spesifik, komsumsi bahan bakar spesifik merupakan banyaknya bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan daya dalam satuan waktu(Santoso et al., 2022). Gambar 5 menunjukkan hubungan antara banyaknya konsumsi bahan bakar spesifik dengan putaran mesin yang dihasilkan pada saat pengujian.



Gambar 5. Konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin

Pada putaran 3000 sampai 8000 rpm untuk variasi S4 menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan variasi yang lain. Konsumsi bahan bakar spesifik yang paling terbaik sebesar 0,072 kg/kWh pada putaran 6000 rpm. Hal disebabkan karena percikan bunga api yang dihasilkan mampu membakar bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar sehingga menghasilkan torsi dan daya yang terbaik(Arsad et al., 2022). Semakin rendahnya nilai konsumsi bahan bakar spesifik menunjukkan bahwa variasi S4 yang digunakan mampu meningkatkan performa dari mesin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari ketiga parameter performa mesin berupa torsi, daya, konsumsi bahan bakar spesifik pada kendaraan motor Satria F150 sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan busi dan celah busi mempengaruhi perfoma mesin. Hal ini dapat dilihat pada variasi S4 memiliki performa mesin yang paling terbaik jika dibandingkan dengan variasi yang lain. Torsi terbaik yang dihasilkan pada variasi S4 sebesar 11,8 Nm pada putaran 6000 rpm, sedangkan untuk daya sebesar 7,758 kW pada putaran 7000 rpm dan konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 0,072 kg/kWh diputaran 6000 rpm. Semakin kecil jarak celah busi maka dapat meningkatkan perfoma mesin mulai putaran 3000 sampai 7000 rpm, sedangkan pada putaran mesin diatas 8000 rpm perfoma mesin akan semakin turun. Hal ini disebabkan karena percikan bunga api dari busi yang dihasilkan oleh variasi S4 tidak mampu membakar semua bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar.

REFERENSI

Arsad, M., Banjari, A., Setiawan, F. W., & Pratomo, D. Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Material Elektroda Busi Terhadap Performa Mesin dan Bentuk Nyala Api Pada Mesin Bensin 113 Sentimeter Kubik (CC). *Jurnal Teknik Mesin Dan Pembelajaran*, *5*(2), 101–112.

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. https://doi.org/10.1088/1757-899x/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. https://doi.org/10.35940/ijrte.d5126.118419

Ginting, T. (2019). Pengaruh Jarak Celah Busi Terhadap Daya Mesin Kijang Innova Bensin. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, *3*(1), 42–50.

H. Ibrahim, A.H. Sebayang, J. Sutrisno, B. N. (2020). A comparative study of the performance and exhaust emissions for standard and multi electrode spark in SI engine. *Dinamika Teknik Mesin*, *10(2)*(2), 141–151.

Herbiansyah, Andre Muhamad, Fadelan, K. W. (2022). Pengaruh variasi campuran Eco Racing terhadap performa, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor GL MAX. *ARMATUR : Artikel Teknik Mesin Dan Manufaktur*, *3*(2), 71–78. https://doi.org/10.35308/jmkn.v8i2.5244

Lillahulhaq, Zain; Mahmud, R. S. (2022). The Effect of Spark Plug Ground Electrode on Spark-Ignition Engine Performance. *Rekayasa Mesin*, *November 2021*, 523–530.

Özçelik, Z., & Gültekin, N. (2019). Effect of iridium spark plug gap on emission, noise, vibration of an internal combustion engine. *International Journal of Energy Applications and Technologies*, *June*, 44–48. https://doi.org/10.31593/ijeat.561307

Pratama, A., Harlin, & Syofii, I. (2018). Pengaruh Penggunaan Variasi Busi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Langkah. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *5*(1), 24–35.

Putra, W. T., & Sudarno, Winardi, Y. (2016). Pengaruh Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Revo Fit 110 cc. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, *5*(2), 88–94. https://doi.org/10.24127/trb.v5i2.503

Saepuddin, Ahmad, Tjiptady, Cornela, Bella, Pradhana, Candra, Rohman, Mojibur, Meditama, Fajarwati, R. (2022). Pengaruh Modifikasi Knalpot Terhadap Performa dan Suhu Mesin Pada Sepeda Motor Satria F150. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, *6*(2), 295–305.

Santoso, B., Pambudi, C. T., Tjahjana, D. D. D. P., & Imaduddin, F. (2022). Improve Engine Performance Using Twin Spark Plug Ignition. *AIP Conference Proceedings*, *2499*(1). https://doi.org/10.1063/5.0107440/2827243

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. https://doi.org/10.30598/metiks.2021.1.1.1-8

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. https://doi.org/10.1021/acsomega.1c06130

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). https://doi.org/10.1088/1757-899X/160/1/012044

Sujamiyanto, Fuad Abdillah, & S. M. (2020). Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Torsi, Daya, Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Pada Motor 4 Tak 110 CC. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, *2*(2), 5–18.

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