

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh variasi jenis busi dan celah busi terhadap konsumsi bahan bakar serta emisi gas buang pada kendaraan penumpang umum mesin K3-DE, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variasi jenis busi dan celah busi berpengaruh signifikan terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan penumpang umum mesin K3-DE yang meliputi kadar karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), karbon dioksida (CO₂), dan oksigen (O₂). Hasil uji *Two Way ANOVA* menunjukkan bahwa faktor jenis busi, celah busi, maupun interaksi keduanya memiliki nilai signifikansi $p < 0,05$, sehingga variasi kedua faktor tersebut terbukti memengaruhi kualitas proses pembakaran di dalam ruang bakar. Penggunaan busi dengan material elektroda yang lebih baik dan celah busi yang sesuai menghasilkan proses pembakaran yang lebih sempurna, yang ditandai dengan menurunnya kadar CO, HC, dan O₂ serta meningkatnya kadar CO₂ sebagai hasil oksidasi pembakaran yang lebih lengkap.
2. Kombinasi busi Iridium dengan celah 0,80 mm merupakan kombinasi yang paling optimal dalam menghasilkan karakteristik emisi gas buang pada kendaraan penumpang umum mesin K3-DE. Kombinasi tersebut menghasilkan rata-rata CO sebesar 0,04%, HC sebesar 24 ppm, CO₂ sebesar 13,10%, dan O₂ sebesar 3,25%, yang merupakan hasil terbaik dibandingkan seluruh variasi jenis dan celah busi. Sebaliknya, busi Nikel menghasilkan karakteristik emisi yang paling kurang baik dengan rata-rata CO sebesar 0,06%, HC sebesar 87,7 ppm, CO₂ sebesar 11,40%, dan O₂ sebesar 4,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan busi Iridium dengan celah 0,80 mm mampu meningkatkan kualitas pembakaran, yang ditandai dengan meningkatnya kadar CO₂ serta menurunnya kadar CO, HC, dan O₂, sehingga proses pembakaran berlangsung lebih sempurna dibandingkan penggunaan busi Platinum maupun busi Nikel.

3. Penggunaan jenis busi berpengaruh signifikan terhadap konsumsi bahan bakar kendaraan penumpang umum mesin K3-DE dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Busi Iridium menghasilkan efisiensi bahan bakar terbaik sebesar 12,47 km/liter, diikuti Busi Platinum sebesar 11,67 km/liter dan Busi Nikel sebesar 10,77 km/liter. Secara keseluruhan, Busi Iridium dengan celah 0,80 mm memberikan hasil terbaik karena mampu menurunkan emisi CO dan HC serta meningkatkan efisiensi bahan bakar, sehingga memberikan manfaat ekonomis berupa penghematan biaya operasional kendaraan.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengguna atau teknisi bengkel kendaraan, perlu memperhatikan kondisi dan ukuran celah busi secara berkala karena celah busi yang tidak sesuai dapat memengaruhi kualitas pembakaran, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang kendaraan.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter pengujian lain, seperti NOx, λ (lambda), AFR (air-fuel ratio), temperatur gas buang, daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC), sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh jenis dan celah busi terhadap kinerja mesin serta karakteristik emisi gas buang.
3. Penelitian selanjutnya juga dapat dilakukan pada jenis kendaraan, kapasitas mesin, serta variasi bahan bakar yang berbeda untuk mengetahui konsistensi pengaruh jenis busi dan celah busi terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang kendaraan.
4. Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah sampel dan variasi perlakuan yang lebih banyak agar diperoleh hasil yang lebih akurat serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan sistem pengapian kendaraan bermotor.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia 2015, M. P. R. I. (diundangkan pada tahun. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*.
- Agustavo Fabian Lopez. (2013). *KONTRUKSI BUSI*. OPLETZH.COM. <https://agustones.blogspot.com/>
- Amir, A., & Effendi, Y. K. (2021). Analisis Pengaruh Emisi Gas Buang Terhadap Pemakaian Turbo Cyclone Pada Sepeda Motor Matic 110Cc Berbahan Bakar Pertamina. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, 5(2), 18. <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v5i2.6101>
- Badan Standardisasi Nasional. (2005). Emisi gas buang - Sumber bergerak - Bagian 3: Cara uji kendaraan bermotor kategori L pada kondisi idle. *Standar Nasional Indonesia*, 1–8.
- Budiyono, B. (2020). Pengaruh kerenggangan celah dan pemilihan jenis busi pada mobil xenia 1.0 terhadap gas buang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1), 122. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i1.7701>
- Dwirahmawati, F., Nasrullah, N., & Sulistyantara, B. (2018). Analisis Perubahan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (No₂) Pada Area Bervegetasi Dan Tidak Bervegetasi Di Jalan Simpang Susun. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 10(1), 13–18. <https://doi.org/10.29244/jli.v10i1.18356>
- Elvan, A., Pradana, E., Mufarida, A., & Finali, A. (2019). *Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mesin Tipe K3-De the Effect of Spark Plug Gap Variation on Emission of Exhaust Gas in K3-De Engine*. 1–5.
- Fachruli, N., & Meikawati, W. (2013). Perbedaan Kadar Timbal (Pb) di Udara Badan Jalan Berdasarkan Kerapatan Tanaman Penghijauan dan Densitas Kendaraan Bermotor di Kota Semarang. *J. Kesehat. Masy. Indones*, 8(1), 18–25.
- Fahzeri widdy. (2023). Pengaruh Variasi Bahan Bakar Dengan Perubahan Sudut Waktu Pembakaran (Ignition Timing) Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Vario 125cc. *Jurnal Kajian Teknik*.
- Fajri, R., Nasir, M., Sugiarto, T., Muslim, M., & Syaifullah, L. (2023). Analisis Penggunaan Variasi Busi Multi ground Elektroda Terhadap Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Yamaha Nmax 155 cc. *JTPVI: Jurnal Teknologi Dan*

Pendidikan Vokasi Indonesia, 1(3), 423–432.
<https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i3.63>

Fauzi, Y. R. (2018). *Pengaruh Penambahan Turbo Cyclone Aksial Terhadap Aliran dan Performa Motor Bakar*. 1(1), 25–31.

Feriansah, A., Studi, P., Mesin, T., Muhammadiyah, U., & Pekalongan, P. (2020). *STUDI EKSPERIMENTAL REDUKSI EMISI GAS BUANG DENGAN CATALYTIC CONVERTER BERBAHAN KUNINGAN*. 4(1), 33–37.

Fikri, M., Purwanto, W., & Baharudin, A. (2024). *Analisis Penggunaan Busi Standard , Platinum , dan Iridium Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Scoopy PGM-FI 2020 Analysis of the Use of Standard , Platinum and Iridium Spark Plugs on Exhaust Gas Emissions on 2020 PGM-FI Scoopy Motorcycles*. 337–346.

Firmansyah, M. S., Purwanto, W., Maksum, H., Arif, A., & Setiawan, M. Y. (2023). *Analisis Emisi Gas Buang (CO , CO₂ dan HC) pada Sepeda Motor FI dengan Variasi Saat Pengapian , Saat Penginjeksian dan Jenis Bahan Bakar Analysis Exhaust Emissions (CO , CO₂ and HC) on FI Motorcycle with Variations in Ignition Timing , Injector Timing and Fuel Variations*. 145–158.

FUADI, A. Z. (2023). *Pengaruh Jenis Busi Terhadap Kinerja Mesin Dan Hasil Uji Emisi Gas Buang (Studi Kasus Suzuki Carry 1.5)*.
<http://eprints.pktj.ac.id/1716/%0Ahttp://eprints.pktj.ac.id/1716/1/20031002-KKW-ABSTRAK.pdf>

Hajriyanto, I., Priono, A., Nasrullah, H., Kholid, I., Diploma, P., Otomotif, M., Piksi, P., Indonesia, G., Terapan, S., Rekayasa, T., & Madiun, P. N. (2025). *Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor menggunakan Alat Gas Analyzer Type Qro-402*. 8, 29–36.

Harfi, R., Darmawan, R., & Irawan, A. (n.d.). *Kerja Mesin Pada Sepeda Motor Empat Langkah 150cc Dengan Sistem*. 3, 1–7.

Ir. Agus Suprayitno, Sulaeman, A. G. J. (2019). *ANALISIS PENGARUH KERENGANGAN CELAH BUSI TERHADAP EMISI GAS BUANG (CO DAN HC) PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT 110cc*. 2018.

Jayanti, N. E., Hakam, M., & Santiasih, I. (2014). *Emisi Gas Carbon Monooksida (Co) Dan Hidrocarbon (Hc) Pada Rekayasa Jumlah Blade Turbo Ventilator Sepeda Motor "Supra X 125 Tahun 2006."* *Rotasi*, 16(2), 1.
<https://doi.org/10.14710/rotasi.16.2.1-5>

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 8 TAHUN 2023 TENTANG PENERAPAN BAKU MUTU EMISI KENDARAAN BERMOTOR KATEGORI M, KATEGORI N, KATEGORI O, DAN KATEGORI L. *Peraturan BPK, July*, 1–23.
- Kepolisian Negara Republik Indonesia. (2025). *JUMLAH DATA KENDARAAN*. Kepolisian Negara Republik Indonesia. <http://rc.korlantas.polri.go.id:8900/eri2017/laprekappolda.php>
- Ketenagakerjaan, M., Indonesia, R., & Undang-undang, P. (2018). *REPUBLIK INDONESIA*.
- Kurniawan, R. (2018). Pengaruh Variasi Celah Busi Dan Jenis Busi Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Pada Mobil Bensin Sistem Injeksi. *Pemutusan Hubungan Kerja*, 1, 1–12. [https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/11319/1/148130004 - Riki Kurniawan - Fulltext.pdf](https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/11319/1/148130004-Riki%20Kurniawan-Fulltext.pdf)
- KUSTIAWAN, F. (2016). *ANALISA VARIASI BUSI TERHADAP PERFORMA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH ANALISA VARIASI BUSI TERHADAP PERFORMA MOTOR BENSIN 4*.
- Migas, D. (2020). Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG. *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*, 23.
- Nila Ertina. (2013). *Sebagian besar angkot Palembang tak lolos uji emisi*. Sumsel.AntaraneWS.Com. <https://sumsel.antaraneWS.com/berita/275587/sebagian-besar-angkot-palembang-tak-lolos-uji-emisi>
- Ningrat, A. A. W. K., Kusuma, I. G. B. W., & Wayan, I. (2016). *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Akselerasi*. 2(1), 59–67.
- Nuridin, E., Putra, W. T., & Al., K. W. et. (2021). *Pengaruh Jenis Busi Terhadap Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Mobil Daihatsu Zebra 1.3*. 1, 13–16.
- Nurul Aziza. (n.d.). *METODOLOGI PENELITIAN 1*.
- PM, 19 Tahun 2021. (2009). *REPUBLIKINDONESIA NOMORPM 19 TAHUN2021 TENTANG MENTERIPERHUBUNGAN Menimbang bahwa untuk melaksanakan Pasal ketentuan Pemerintah 182 Peraturan Kendaraan Nomor 55 Tahun 2012 tentang serta Pasal 25 ayat (4) dan Pasal 30 ayat (4) Peraturan Pemerintah*

Nomo.

- PRASETYO, M. (2019). *Studi Kasus Pengaruh Variasi Celah Dan Jenis Busi Terhadap Daya Dan Torsi Pada Toyota Fortuner 2.7 Srz a/T*. http://eprints.pktj.ac.id/2241/%0Ahttp://eprints.pktj.ac.id/2241/1/15020115_SKRIPSI_ABSTRAK.pdf
- 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.
- Rachmadi, S. (2014). *PENGARUH JARAK KERENGANGAN CELAH ELEKTRODA BUSI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK*.
- Rahmawati, A. S., Erina, R., Studi, P., Fisika, P., Flores, U., Studi, P., Fisika, P., Darma, U., Medan, A., & Jalur, A. D. (n.d.). *Rancangan acak lengkap (ral) dengan uji anova dua jalur*. 4(1), 54–62.
- Ravel, S. (2016). *Jangan Remehkan Celah di Kepala Busi*. OTOMANIA.Com. https://otomania.gridoto.com/read/241174733/jangan-remehkan-celah-di-kepala-busi?lgn_method=google&google_btn=onetap
- Rulianto, D. (2011). *Efisiensi Katalitik Konverter dalam Mengurangi Emisi Karbon Monoksida dan Hidrokarbon pada Bahan Bakar Bensin 88*. 153–158.
- Sofi Amalia, I. R. (2022). Analisis Sulfur Dioksida (SO₂) Udara Ambient Menggunakan Metode Pararosanilin dengan Spektrofotometer UV-Visible Kabupaten Bandung , Jawa Barat. *Gunung Djati Conference Series*, 15(2774–6585), 11–15. <http://coferences.uinsgd.ac.id/index.php/>
- Sriyanto, J. (2018). *Pengaruh Tipe Busi Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor*. 1(03), 64–69.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Supriyanto, A. J., Putra, Y. A., Zaeni, A., Wibowo, T. B., Saputra, J., Teknik, F., Tidar, U., Tengah, J., Pengapian, S., & Celah, J. (2023). *VARIASI JARAK CELAH BUSI TERHADAP PERFORMA DAYA MESIN MOTOR REVO FI*.
- Susianti, O. M. (2024). *Perumusan Variabel Dan Indikator Dalam Penelitian Kuantitatif Kependidikan*. 9, 18–30.
- UU 22 Tahun 2009. (2009). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009 TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN*.
- Wibowo, H. P. (2023). Pengaruh Penggunaan Box Power Ignition Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Karburator. *NOZEL Jurnal Pendidikan*

Teknik Mesin, 5(3), 185. <https://doi.org/10.20961/nozel.v5i3.77052>

Wiria, B., Kusuma, I. G. B. W., & Widiyarta, I. M. (2020). *Pengujian SFC Konverter Kit Buatan untuk LPG pada Mobil dengan Sistem Injeksi Karburator*. 6(1), 54–61.