

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan yang bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor mesin 4 langkah dengan rasio kompresi standar dan yang telah dimodifikasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kendaraan dengan rasio kompresi 9,3:1 untuk emisi gas buang yang dihasilkan pada bahan bakar Pertamina Turbo lebih baik dari Pertalite. Hal ini ditunjukkan oleh menurunnya kadar CO dari 4,01% menjadi 3,5%, HC dari 1975,6 ppm menjadi 1585,9 ppm, dan meningkatnya kadar CO₂ dari 2,07% menjadi 2,52% yang lebih tinggi dari Pertalite. Untuk nilai Lambda dan AFR pada bahan bakar Pertalite 0,97 dan 14,32 lebih mendekati nilai Stoikiometri yaitu dibanding Pertamina Turbo yang menandakan campuran bahan bakar dan udara lebih ideal dalam pembakarannya. Sementara itu, kadar O₂ pada penggunaan Pertamina Turbo meningkat dari 13,7% menjadi 14,7%. Kadar O₂ yang tinggi mengindikasikan adanya oksigen sisa dari proses pembakaran, yang berarti campuran udara dan bahan bakar cenderung lebih miskin (lean mixture).
2. Pada kendaraan dengan rasio kompresi 9,3:1 untuk emisi gas buang yang dihasilkan pada bahan bakar Pertamina Turbo lebih baik dari Pertalite. Hal ini ditunjukkan oleh menurunnya kadar CO dari 5,2% menjadi 3,02%, HC dari 2234,1 ppm menjadi 1344,2 ppm, dan meningkatnya kadar CO₂ dari 1,99% menjadi 2,90% yang lebih tinggi dari Pertalite. Untuk nilai Lambda dan AFR pada bahan bakar Pertamina Turbo 1,01 dan 14,86 lebih mendekati nilai Stoikiometri yaitu dibanding Pertalite yang menandakan campuran bahan bakar dan udara lebih ideal dalam pembakarannya. Sementara itu, kadar O₂ pada penggunaan Pertamina Turbo meningkat dari 10,9% menjadi 11,2%. Kadar O₂ yang tinggi mengindikasikan adanya oksigen sisa dari proses pembakaran, yang berarti campuran udara dan bahan bakar cenderung lebih miskin (lean mixture).

V.2 Saran

Dari Penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan :

1. Diharapkan bagi pengguna kendaraan bermotor, terutama yang telah melakukan modifikasi pada rasio kompresi, untuk menggunakan bahan bakar yang sesuai dengan spesifikasi teknis mesin, yakni bahan bakar beroktan tinggi seperti Pertamina Turbo, guna mendapatkan efisiensi pembakaran yang baik dan menurunkan tingkat emisi gas buang.
2. Menggunakan bahan bakar bernilai oktan tinggi seperti Pertamina Turbo bertujuan agar proses pembakaran di dalam ruang mesin berlangsung sempurna, sehingga kandungan emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan dapat berkurang.
3. Bagi para peneliti yang akan mengangkat tema yang sama, disarankan untuk menambahkan variabel uji lainnya seperti emisi NOx, performa mesin, efisiensi bahan bakar, atau putaran mesin (RPM). Hal ini dikarenakan dalam penelitian ini masih terbatas pada variabel jenis bahan bakar dan rasio kompresi saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F.K., Ruslan, W. dan Lesmana, I.G.E., 2019, *Analisis Performa Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamina, Pertamina Turbo, Shell Super, Dan Shell V-Power Terhadap Daya Dan Torsi Pada Yamaha Nmax 155Cc*, Prosiding Seminar Nasional Pakar, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.25105/pakar.v0i0.4171>.
- Al-Arkawazi, S.A.F., 2019, *The gasoline fuel quality impact on fuel consumption, air-fuel ratio (AFR), lambda (λ) and exhaust emissions of gasoline-fueled vehicles*, Cogent Engineering, 6(1), pp. 1–22. Available at: <https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1616866>.
- Alif, A.S., Nurlansi dan La Harimu, 2025, *Penambahan Etanol pada Bahan Bakar Pertalite untuk Meningkatkan Lama Pemakaian dan Menurunkan Emisi Gas Buang dalam Kendaraan*, Sains: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia, 13(2), pp. 107–112. Available at: <https://doi.org/10.36709/sains.v13i2.74>.
- Arifin, F.R. dan ahman, N.A., 2024, *Analisis Pengaruh Emisi Zat Karbon terhadap Kerusakan Kualitas Udara dan Pencemaran Lingkungan*, Journal Innovation In Education, 2(1), pp. 278–287. Available at: <https://doi.org/10.59841/inoved.v2i1.1043>.
- Arifiyanto, D., Marji, M. dan Irdianto, W., 2022, *Pengaruh Perubahan Ignition Timing Dan Tekanan Kompresi Terhadap Emisi Hc Dan Co Pada Sepeda Motor Type Mesin Sohc 150Cc Injeksi*, Jurnal Teknik Otomotif: Kajian Keilmuan dan Pengajaran, 4(2), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.17977/um074v4i22020p7-14>.
- Ashok, B. dkk., 2021, *Emission formation in IC engines, NOx Emission Control Technologies in Stationary and Automotive Internal Combustion Engines, Approaches Toward NOx Free Automobiles*. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823955-1.00001-2>.
- Donzelli, G. dan Suarez-Varela, M.M., 2024, *Tropospheric Ozone: A Critical Review of the Literature on Emissions, Exposure, and Health Effects*, Atmosphere, 15(7), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.3390/atmos15070779>.

- Sanjaya, F.L., dkk., 2022, *Uji Eksperimental Emisi Gas Buang Mesin Bensin 160 cc Berbahan Bakar Campuran Pertalite-Butanol dan Pertalite-Diethyl Ether (DEE)*, Infotekmesin, 13(2), pp. 295–300. Available at: <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v13i2.1543>.
- Firmansyah, M.S. dkk., 2023, *Analisis Emisi Gas Buang (CO, CO₂ dan HC) pada Sepeda Motor FI dengan Variasi Saat Pengapian, Saat Penginjeksian dan Jenis Bahan Bakar*, JTPVI: Jurnal Teknologi dan Pendidikan Vokasi Indonesia, 1(2), pp. 145–158. Available at: <https://doi.org/10.24036/jtpvi.v1i2.6>.
- Hari, D., Prasetyo, T. dan Jember, U., 2024, *Pengaruh Nilai Ron Pada Bhan Bakar Jenis Bensin Terhadap Emisi*, cermin jurnal penelitian. Available at: <https://doi.org/10.36841/cermin>.
- Jalaluddin, Gani, A. dan Darmadi., 2013, *Analisis Karakteristik Emisi Gas Buang Pada Sarana Transportasi Roda Dua Kota Banda Aceh*, Jurnal Teknik Mesin Unsyiah, 1(4), pp. 152–156. Available at: <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/266>.
- Kholil, A., Syaka, D.R.B. dan Widyartono, A.E., 2014, *Pengaruh Injeksi Air Untuk Mengurangi Gejala Knocking Pada Mesin Toyota 4K Berkompresi Tinggi*, Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur, 1(2), pp. 83–87. Available at: <https://doi.org/10.21009/jkem.1.2.3>.
- Ling, Z. dkk., 2024, *Impact of octane numbers on combustion performance and driving cycle fuel consumption of turbocharged direct-injection spark-ignition engine*, Fuel, 374(June), p. 132287. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2024.132287>.
- Maharbudi, D., Bugis, H. dan Ranto, R., 2019, *Pengaruh Penggunaan Variasi Jenis Busi Dan Variasi Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Hc, Co, Co₂ Dan O₂ Pada Sepeda Motor*, Nozel Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 2(4), p. 266. Available at: <https://doi.org/10.20961/nozel.v1i4.50851>.
- Mujib, Z., Kusuma, G.E. dan Santoso, M., 2020, *Studi Eksperimen Modifikasi Rasio Kompresi Pada 4-Stroke Carburetor Si Engine Dengan Dual-Fuel System Bensin-Uap Etanol*, Proceedings Conference on Marine Engineering and its Application, 3(1).

- Najamudin, N., 2018, *Analisa Pengaruh Penambahan Zat Aditif Alami Pada Bensin Terhadap Emisi Gas Buang Untuk Sepeda Motor 4 Langkah*, Machine : Jurnal Teknik Mesin, 4(1), pp. 6–13. Available at: <https://doi.org/10.33019/jm.v4i1.446>.
- Novitriana, L., Handayani, D. dan Hasbi, M., 2017, *Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Akibat Volume Lalu Lintas Di Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Slamet Riyadi Surakarta)*, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 5(2), pp. 753–758.
- Nufus, T.H. dkk., 2022, *Efek Flame Temperature dan Magnetisasi Bahan Bakar Campuran Bensin-Bioetanol Terhadap Emisi Gas Buang pada Engine Satu Silinder 4 Langkah 125 cc*, Jurnal Teknik Mesin - Iti, 6(1), pp. 13–22.
- Nugroho, K.J. dkk., 2023, *Pengaruh rasio kompresi terhadap tekanan kompresi motor dua langkah*, Jurnal Crankshaft, 6(2), pp. 45–51. Available at: <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v6i2.11029>.
- Pertamina, 2020, *Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG*, Spesifikasi Produk BBM, BBN & LPG. Available at: <https://www.pertamina.com/>. [pada 5 Januari 2025]
- Prasetya, Y.D. dan Susilo, S.H., 2024, *Pengaruh Variasi Bentuk Permukaan Piston dengan Campuran Bahan Bakar Ethanol Terhadap Emisi Gas CO dan HC pada Motor Bensin 100CC*, Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik, 3(3), pp. 54–66. Available at: <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i3.4212>.
- Pratama, A.W. dan Rizky, S., 2020, *Uji Karakteristik Laju Pembakaran Dan Angka Oktan Bahan Bakar Polypropylene Cair Hasil Pemurnian Proses Distilasi Absorsi Dengan Variasi Campuran Oktan Booster*, Journal Mechanical and Manufacture Technology, 1(1), pp. 1–11.
- Putra, I.W.S., Adnyana, I.W.B., dan Sukadana, I.G.K., 2017, *Pengaruh Rasio Kompresi Pada 0 0 Sudut Aliran Masuk Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin*, Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika, 6(1), pp. 29–34.
- Rahmat, B. dkk., 2023, *Performa motor bakar satu silinder dengan variasi oktan bahan bakar dan tekanan kompresi*, Jurnal Teknik Mesin Indonesia, 18(2), pp. 83–89. Available at: <https://doi.org/10.36289/jtmi.v18i2.468>.

- Ramadhan, M.F. dan Noubnome, V., 2023, *Analisa Pengaruh Variasi Nilai Air Fuel Ratio Terhadap Prestasi Mesin*, Jurnal Kajian Teknik Mesin, pp. 131–140.
- Riza, A., Wijaya, I.B.R.L.P. dan Darmawan, S., 2023, *Pengaruh Jenis Busi terhadap Emisi Gas Buang Mesin Otto 1 Silinder*, Jurnal Cahaya Mandalika, 3(1), pp. 266–279.
- Rizki, M. dan Isnaini, T., 2021, *Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam membeli bahan bakar minyak (bbm) pada pertamini di kecamatan titeue kabupaten pidie*, Jurnal Ekobismen, 1.
- Rosyidin, A., 2019, *Efisiensi Jarak Tempuh Toyota Veloz 1500 cc Tahun 2015 - sekarang Menggunakan Gasoline Type A,B,C Oktan 92*, Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin. Available at: <https://doi.org/10.31000/sinamu.v1i0.10>
- Christian, Y., 2016, *Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Terhadap Prestasi Mesin Motor Bakar 4 Langkah Berbahan Bakar Lpg*, Jurnal Universitas Jember, 2(1)
- Setyanto, A.E., 2013, *Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi*, Jurnal Ilmu Komunikasi, 3(1), pp. 37–48. Available at: <https://doi.org/10.24002/jik.v3i1.239>.
- Suhaldin, Syafiudin dan Haruna, 2022, *The Effect of Fuel Octane Value on Emission Levels in Manual (Four-Stroke) Motorcycles*, Journal of Vocational and Automotive Engineering, 1(1), pp. 2022–2030.
- Sukhaemi, A. dan Sumarli, W., 2016, *Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium Dengan Pertamina 92 Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Honda Vario Techno 125*, Teknik Mesin, 24(1), pp. 1–12.
- Sukidjo, F.X., 2011 *Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina*, Yogyakarta: Program Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi UGM, 34(1), pp. 61–66.
- Sumaryanta, I.M., Adnyana, I.W.B., dan Sukadana, I.G.K., 2017, *Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Berbahan Bakar Pertamina Plus Dengan Pertamina Pada Rasio Kompresi Berbeda Terhadap Unjuk Kerja*, Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika, 6(1), pp. 23–28.

- Susilo, 2019, *Modifikasi Cylinder Head Terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor*, Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), pp. 1–6.
- Syahrir, I., Dwi Priyono, M. dan Batutah, M.A., 2024, *Analisis Perbandingan Performa Bahan Bakar Shell Super dan Shell V-Power pada Motor Honda PCX 150 cc Tahun 2021*, Journal of Manufacturing in Industrial Engineering & Technology, 3(1), pp. 24–32. Available at: <https://doi.org/10.30651/mine-tech.v3i1.22605>.
- Tampubolon, K. dan Koto, F.R., 2019, *Analisis Perbandingan Efisiensi Kerja Mesin Bensin Pada Mobil Tahun 2000 Sampai Tahun 2005 Dan Mobil Tahun 2018 Serta Pengaruh Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Cara Perawatannya Sebagai Rekomendasi Bagi Konsumen*, Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy, 3(2), p. 76. Available at: <https://doi.org/10.31289/jmemme.v3i2.2773>.
- Utama, A.M.T., 2022, *Pengaruh Angka Oktan Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Honda New Mega Pro 150 cc*, Jurnal Universitas Islam Malang, 9, pp. 356–363.
- Wahyu, D., 2019, *Uji Kinerja Mesin Fiat 4-Tak dengan Kapasitas 1.100 CC Menggunakan Automotive Engine Test Bed T101D Fiat 4-Stroke Engine Performance Test with 1100 Cc Capacity Using Automotive Engine Test Bed T101D*, Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang, 9(2), pp. 2089–4880. Available at: <https://e-journal.itp.ac.id/index.php/jtm>.
- Wahyudi, I. dan Humaidi, K., 2024, *Pengaruh Modifikasi Kompresi Ruang Bakar Pada Mobil Hemat Energi*, Jurnal Tugas Akhir Rotary, 6(2), pp. 147–158. Available at: <https://doi.org/10.20527/jtamrotary.v7i>.
- Wallbanks, S. dkk., 2024, *Impact of environmental air pollution on respiratory health and function*, Physiological Reports, 12(16), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.14814/phy2.70006>.
- Wang, Z. dan Yang, X., 2024, *NOx Formation Mechanism and Emission Prediction in Turbulent Combustion: A Review*, Applied Sciences (Switzerland), 14(14). Available at: <https://doi.org/10.3390/app14146104>.

- Yusrianti, 2018, *Studi Literatur Tentang Pencemaran Udara Akibat Kendaraan di Kota Surabaya*, Jurnal Teknik Lingkungan, 1(1), p. 11.
- Zhao, Z. dkk., 2022, *Study on Combustion and Emissions of a Combined Injection Spark Ignition Engine with Natural Gas Direct Injection Plus Ethanol Port Injection under Lean-Burn Conditions*, ACS Omega, 7(25), pp. 21901–21911. Available at: <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02154>.
- Zulkifli, Z., Juhan, N. dan saputra, E., 2021, *Efektifitas Perbandingan Kompresi dan Konsumsi Jenis Bahan Bakar Serta Emisi Gas Buang Pada Mobil Toyota Kijang Innova 2.0*, Nasional Politeknik Negeri, 5(1), pp. 108–112. Available at: <http://ejurnal.pnl.ac.id/semnaspnl/article/view/2828%0Ahttp://ejurnal.pnl.ac.id/semnaspnl/article/viewFile/2828/2381>.