

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi campuran bahan bakar antara pertamax dengan etanol maupun metanol memberikan dampak terhadap peningkatan performa mesin. Dibandingkan dengan penggunaan pertamax murni, campuran bahan bakar ini terbukti mampu menghasilkan daya yang lebih besar serta torsi yang lebih tinggi. Dari berbagai variasi bahan bakar yang diuji, campuran pertamax dengan 15% metanol (PM15) menunjukkan performa paling optimal, dengan menghasilkan torsi sebesar 95,51 Nm dan daya 76,7 HP. Nilai tersebut merupakan peningkatan sekitar 19,52% untuk torsi dan 22,92% untuk daya dibandingkan dengan penggunaan pertamax murni.
2. Pencampuran bahan bakar pertamax dengan etanol dan metanol tidak hanya meningkatkan torsi dan daya, tetapi juga mengurangi konsumsi bahan bakar spesifik (SFC). Dalam penelitian ini, nilai SFC mengalami penurunan pada semua variasi campuran, jika dibandingkan dengan penggunaan pertamax murni. Pada seluruh variasi campuran bahan bakar yang diuji, campuran pertamax dengan 15% metanol (PM15) menunjukkan konsumsi bahan bakar spesifik terendah, yaitu sebesar 0,0859 kg/kWh pada putaran mesin 3250 rpm. Angka ini menunjukkan penurunan sekitar 38,29% dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar spesifik pertamax murni.
3. Hasil dari variasi campuran bahan bakar pertamax dengan etanol maupun metanol menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada emisi gas buang CO dan HC serta peningkatan pada CO₂. Pada campuran bahan bakar yang diuji, campuran pertamax dengan metanol 15% (PM15) memberikan hasil emisi terbaik, dengan kadar CO sebesar 0,063% dan nilai HC 27,67 ppm serta nilai CO₂ sebesar 13,93%

V.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian variasi campuran bahan bakar pertamax dengan etanol dan metanol, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan terkait penggunaan campuran bahan bakar pertamax dengan etanol dan metanol guna meningkatkan performa mesin dan menurunkan emisi gas buang.
2. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan beberapa spesifikasi terkait karakteristik variasi campuran bahan bakar yaitu bilangan oktana, *Reid Vapour Pressure*, kandungan sulfur, kandungan logam, dan kandungan timbal.
3. Penelitian selanjutnya dapat membahas keterkaitan antara *Air Fuel-Ratio* (AFR) dengan konsumsi bahan bakar spesifik.
4. Penelitian selanjutnya dapat membahas terkait *timing* pembakaran terhadap performa mesin.
5. Penelitian selanjutnya dapat menganalisis efek jangka panjang pada mesin dari penggunaan campuran bahan bakar pertamax dengan etanol dan metanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N. R., Zaharin, M. S. M., Mamat, A. M. I., Nawawi, M. R. M., & Sharudin, H. (2015). Effects of Ethanol Blends on Gasoline Engine Performance and Exhaust Emissions. *Jurnal Teknologi*, 76(11).
<https://doi.org/10.11113/jt.v76.5920>
- Adaku, O. (2024). *Automobile Carbon Monoxide Emissions and their Effects on the Environment and Human Health*.
- Agus, W. Y., & Syahirin, S. (2021). Eksperimental Campuran Etanol 96 persen dengan Premium terhadap Kinerja Mesin. *Jurnal METTEK*, 7(2), 93.
<https://doi.org/10.24843/METTEK.2021.v07.i02.p05>
- Alfi F. M., Vicky K. A., Muhammad U. H. R., Dedek A. P., & Trisma J. S. (2023). Analisis Pemakaian BBM Motor Bensin Yang Terpasang Pada Motor Honda Supra 100cc. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 160–171.
<https://doi.org/10.58169/saintek.v2i1.148>
- Amaral, L. V., Santos, N. D. S. A., Roso, V. R., Sebastião, R. D. C. D. O., & Pujatti, F. J. P. (2021). Effects of gasoline composition on engine performance, exhaust gases and operational costs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110196. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110196>
- Anwar, S., Aziz, A., & Fajar, P. (2024). Analisa Emisi Gas Buang pada Mesin 4 Langkah 125 Cc Fi dengan Menggunakan Variasi Campuran Bahan Bakar Biofuel dan Pertamina Terhadap Lingkungan. *Jurnal Baut dan Manufaktur*, Vol. 6, No 1.

- Dhamayanthie, I., Octaviana, S., & Mulyani, Y. (2018). Analisa Uji Sifat Penguapan Pada Gasoline. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(1).
<https://doi.org/10.12962/j23546026.y2018i1.3429>
- Di Iorio, S., Catapano, F., Magno, A., Sementa, P., & Vaglieco, B. M. (2023). The Potential of Ethanol/Methanol Blends as Renewable Fuels for DI SI Engines. *Energies*, 16(6), 2791. <https://doi.org/10.3390/en16062791>
- Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. (2023). *Implementasi Terbatas Bahan Bakar Nabati Bioetanol E5 Segera Dimulai*.
<https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/08/03/3565/implementasi.terbatas.bahan.bakar.nabati.bioetanol.e5.segera.dimulai>
- Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. (2022). *Bahaya Intoksikasi Metanol*.
https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1139/bahaya-
- Effendi, Y. (2022). Pengaruh Campuran Pertalite dan Etanol Terhadap Performa Pada Sepeda Motor X. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 3. <https://doi.org/10.31000/sinamu.v3i0.5956>
- Elfasakhany, A. (2015). Investigations on the effects of ethanol–methanol–gasoline blends in a spark-ignition engine: Performance and emissions analysis. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 18(4), 713–719. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2015.05.003>
- Fatkhurrozak, F., Sanjaya, F. L., Akhmadi, A. N., & Ariyanto, N. A. (2024). *Analisis Penambahan Methanol 5%, 10% dan 15% Terhadap Torsi, Daya dan Exhaust Gas Temperature (EGT) Mesin Bensin 150 CC Berbahan Bakar Pertamina*.
- Fatkhurrozak, F., Sanjaya, F. L., Syarifudin, S., Hendrawan, A. B., Usman, M. K., & Gunawan, G. (2023). Pengaruh Penambahan methanol Terhadap Emisi

Bahan Bakar Mesin Sepeda Motor Berbahan Bakar Pertamina 150 CC.
Infotekmesin, 14(2), 189–193.

<https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1719>

Gupta, S., Kanchan, S., Kaur, R., & Sandhu, S. S. (2024). Investigation of performance and emission characteristics using ethanol-blended gasoline fuel as a flex-fuel in two-wheeler vehicle mounted on a chassis dynamometer. *Clean Energy*, 8(3), 174–193.

<https://doi.org/10.1093/ce/zkad092>

Halim, R. G., Riza, A., & Darmawan, S. (2023). *Pengaruh Nilai Oktan Terhadap Unjuk Kerja Mesin dan Kajian Analisis Pembakaran Akibat Delay Combustion Pada Mesin Otto Satu Silinder*.

Hartono, & Kusumoaji, D. (2021). *Uji Performa dan Analisa Mesin DLE-170 dengan Variasi Ukuran Propeller*.

Iliev, S. (2020). Investigation of the Gasoline Engine Performance and Emissions Working on Methanol-Gasoline Blends Using Engine Simulation. Dalam P. Woś & M. Jakubowski (Ed.), *Numerical and Experimental Studies on Combustion Engines and Vehicles*. IntechOpen.

<https://doi.org/10.5772/intechopen.92858>

Iliev, S. (2021). A Comparison of Ethanol, Methanol, and Butanol Blending with Gasoline and Its Effect on Engine Performance and Emissions Using Engine Simulation. *Processes*, 9(8), 1322. <https://doi.org/10.3390/pr9081322>

Lewerissa, Y. J. (2017). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin dan Etanol Terhadap Prestasi Mesin Bensin. *Jurnal Voering*, 2(1), 5–14.

<https://doi.org/10.32531/jvoe.v2i1.37>

- Lubis, S., Junaidi, J., & Kurniawan, F. A. (2023). Uji Eksperimental Perbandingan Unjuk Kerja Motor Diesel Berbahan Bakar Pertamina Dex dengan Campuran Pertamina Dex Aditif. *Buletin Utama Teknik*, 18(2), 177–181. <https://doi.org/10.30743/but.v18i2.6677>
- Manurung, N., Pulungan, M. A., Manurung, B. C., Siahaan, E. W. B., & Siahaan, S. (2023). Performance Test of 1500 cc Fuel Motorcycle Using Peralite – Bioethanol Mixture Fuel on Exhaust Gas. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 2(4), 25–31. <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v2i4.159>
- Martin, A., & O'Malley, J. (2021). *Kompatibilitas Campuran Bahan Bakar Metanol Pada Kendaraan dan Mesin Berbahan Bakar Bensin di Indonesia*. <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/Methanol-Indonesia-BH-dec21.pdf>
- Mishra, P. C., Gupta, A., Kumar, A., & Bose, A. (2020). Methanol and petrol blended alternate fuel for future sustainable engine: A performance and emission analysis. *Measurement*, 155, 107519. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.107519>
- Monasari, R., Firdaus, A. H., & Qosim, N. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Campuran Bahan Bakar Bensin–Bioethanol Terhadap Specific Fuel Consumption. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, Vol. 9 No. 1. <https://doi.org/10.23887/jptm.v9i1.31797>
- 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), 6–13. <https://doi.org/10.33019/jm.v4i1.446>

- Nasution, M. (2022). Bahan Bakar Merupakan Sumber Energi Yang Sangat Diperlukan Dalam Kehidupan Sehari Hari. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 7(1), 29–33. <https://doi.org/10.30743/jet.v7i1.5392>
- Nofendri, Y., Hidayat, M. F., & Raya, J. S. P. (2019). *Perbandingan Campuran Bensin dan Etanol Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang pada Mesin 2 Silinder*. 10.
- Nuryanti, R., Kurniasari, D., & Oktavia, F. (2024). *Perbandingan Kualitas Bahan Bakar Jenis Pertamina Di SPBU dan Pertamina di Pertashop dengan Parameter Uji Distilasi, Reid Vapour Pressure, Doctor Test, Specific Gravity, Octane Number, Dan Cooper Strip*. 15(01).
- Perkasa, S. B. (2020). *Analisa Perbandingan Daya dan Torsi Pada Perancangan Purwarupa Mobil Listrik*. 9(4).
- Pertamina. (2020). *BBM Retail*. <https://pertamina.com/id/fuel-retail>
- Pertamina. (2023, Juli 31). *Bahan Bakar Etanol*.
https://onesolution.pertamina.com/Insight/Page/Bahan_Bakar_Etanol#:~:text=Penurunan%20emisi%20dapat%20terjadi%20karena,bahan%20bakar%20dan%20kualitas%20pembakarannya
- Prasetya, E., & Suryanto, H. (2022). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Metanol Terhadap Emisi Gas Buang Dan Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah. *Vo /*.
- Putra, L. M. P. (2022). *Analisa Pengaruh Campuran Metanol dan Etanol Pada Pertamina Turbo Terhadap Mesin Motor 4 Langkah 1 Silinder dengan Kapasitas CC 160*.

- Razali, A., & Maksum, H. (2014). *Perbandingan Gas Karbon Monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) yang Menggunakan Catalyst Kuningan dengan Catalyst Tembaga pada Motor Empat Langkah.*
- Rifal, M. (2018). *Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya.*
- Sassykova, L. R., Aubakirov, Y. A., Sendilvelan, S., Tashmukhambetova, Zh. Kh., Faizullaeva, M. F., Bhaskar, K., Batyrbayeva, A. A., Ryskaliyeva, R. G., Tyussyupova, B. B., Zhakupova, A. A., & Sarybayev, M. A. (2019). The Main Components of Vehicle Exhaust Gases and Their Effective Catalytic Neutralization. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(1), 110–127.
<https://doi.org/10.13005/ojc/350112>
- Sato, A., & Itats, T.-K. (2015). *Pemurnian Ethanol Secara Destilasi dengan Penambahan Garam KCl. 2.*
- Sinaga, N., & Rifal, M. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Bakar Metanol-Bensin Terhadap Torsi Dan Daya Sebuah Mobil Penumpang Sistem Injeksi Elektronik 1200 CC. *ROTASI*, 19(3), 147.
<https://doi.org/10.14710/rotasi.19.3.147-155>
- Suanggana, D., Radiantho, K. D., & Puspitasari, D. A. (2023). Efek Penambahan Etanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Performa Motor Satria F 150. *Dinamika Teknik Mesin*, 13(2), 116.
<https://doi.org/10.29303/dtm.v13i2.702>
- Suhartoyo, S. (2021). Pengaruh Penambahan Etanol di Bahan Bakar Terhadap Prestasi Mesin 4 Tak. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6(2), 45–52.
<https://doi.org/10.52447/jktm.v6i2.4595>

- Syafitri, R., & Putri, E. (2022). *Masalah Global: Global Warming dan Hubunngannya dengan Penggunaan Bahan Bakar Fosil*. 1(1).
- Syahbudin, Sunaryanto, R., & Situmorang, C. (2023). Perbandingan Emisi Gas Buang Antara Motor Bahan Bakar Empat Tak Berbahan Bakar Premium, Pertalite, dan Pertamax. *Jurnal Techlink*, 4(2), 35–46.
<https://doi.org/10.59134/jtnk.v4i2.509>
- Syamsul M., Hedi, H., & Sri W. (2024). Pengaruh Pencampuran Metanol dalam Bahan Bakar Pertalite Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor. *Jurnal Surya Teknika*, 11(1), 343–348. <https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7315>
- Universitas Medan Area. (2020). *Pembakaran dan Bahan Bakar*.
<https://mesin.uma.ac.id/wp-content/uploads/2020/07/Pembakaran-Dan-Bahan-Bakar.pdf>
- Waluyo, B., & Purnomo, B. C. (2022). Exhaust Gas Emissions of Homogeneous Gasoline-Methanol-(Ethanol) Blends. *Automotive Experiences*, 5(2), 173–181. <https://doi.org/10.31603/ae.6599>
- Wiyantoko, B. (2016). *Modul Kuliah Kimia Petroleum*.
<https://diploma.chemistry.uii.ac.id/wp-content/uploads/2018/01/Modul-Kimia-Petroleum2.pdf>
- Yanowitz, J., Christensen, E., & McCormick, R. L. (2011). *Utilization of Renewable Oxygenates as Gasoline Blending Components* (NREL/TP-5400-50791, 1024518; hlm. NREL/TP-5400-50791, 1024518).
<https://doi.org/10.2172/1024518>
- Yudi P., Martias, & Erzeddin A. (2014). *Pengaruh Pencampuran Premium dan Metanol Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Vario Techno PGM-FI*.
<https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/poto/article/view/944/693>

