

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

V.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan secara eksperimental terhadap tiga variasi filter udara pada sepeda motor Yamaha Tipe 28D Karburator, dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Filter serabut kelapa terbukti secara statistik menurunkan emisi CO dan HC secara signifikan. Hasil uji *Welch ANOVA* menunjukkan perbedaan signifikan antar variasi filter (Sig. = 0,000), yang diperkuat oleh uji lanjut *Games-Howell*. Secara kuantitatif, filter serabut kelapa menghasilkan emisi terendah dengan rata-rata CO sebesar 3,89% dan HC sebesar 194,8 ppm, lebih rendah dibandingkan filter standar (CO 4,93%; HC 405,8 ppm) dan filter *racing* (CO 5,52%; HC 455,8 ppm). Penurunan emisi mencapai 21,06% untuk CO dan 52,00% untuk HC, yang menunjukkan efektivitas mekanisme adsorpsi alami serta kestabilan karakteristik aliran udara tanpa mengganggu keseimbangan *air fuel ratio*.
2. Filter serabut kelapa meningkatkan laju aliran udara menjadi 0,01300 m³/s dibandingkan dengan filter standar sebesar 0,01185 m³/s atau mengalami peningkatan sebesar 9,70%. Peningkatan laju aliran udara tersebut diikuti dengan kenaikan konsumsi bahan bakar menjadi 0,167 ml/s. Meskipun demikian, peningkatan aliran udara tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap performa mesin. Hal tersebut ditunjukkan oleh selisih daya maksimum yang hanya sebesar 0,04 HP atau 0,55% (7,19 HP dibandingkan 7,23 HP) serta nilai torsi yang relatif setara dengan selisih sebesar 0,13% (15,75 Nm dibandingkan 15,73 Nm). Dengan demikian, filter serabut kelapa meningkatkan suplai udara pembakaran tanpa menurunkan performa mesin secara signifikan.
3. Filter serabut kelapa layak sebagai alternatif yang efektif, aplikatif, dan ekonomis. Nilai *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) sebesar Rp 704,62 per 1% penurunan HC dan Rp 1.737,44 per 1% penurunan CO. HPP per unit sebesar Rp 36.640 dengan harga jual Rp 48.000 (margin laba 30%). Filter dapat dipasang tanpa modifikasi kendaraan dalam waktu kurang dari 15 menit. Namun demikian, terdapat keterbatasan

berupa sifat higroskopis material, peningkatan konsumsi bahan bakar, serta belum dilakukannya pengukuran *air fuel ratio* dan uji durabilitas jangka panjang.

V.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun penerapan teknologi filtrasi udara pada kendaraan bermotor, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji aspek durabilitas dan umur pakai filter berbahan serabut kelapa agar dapat diketahui ketahanan material dalam penggunaan jangka panjang pada kendaraan bermotor.
2. Pengembangan penelitian dapat dilakukan dengan membandingkan sistem filtrasi udara ini pada jenis sepeda motor atau sistem bahan bakar yang berbeda, seperti motor injeksi, sehingga dapat diketahui efektivitas penggunaan media filter alami dalam menurunkan emisi pada berbagai jenis kendaraan.
3. Pengujian pada penelitian berikutnya perlu dilakukan pada variasi putaran mesin (rpm) dan kondisi beban yang berbeda, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai pengaruh sistem filtrasi udara terhadap emisi, performa mesin, dan konsumsi bahan bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad A (2024) 'Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan PM 2.5 dan Gas Sulfur Dioksida (SO₂) pada Pekerja di Unit Produksi PT Semen Tonasa'.
- Agus Adi Nursalim, Fikri Ulul Albab, N. (2022) 'Pengaruh Udara Terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar menggunakan Box Filter / tanpa Box Filter Motor Matic', 3(2).
- Arif, J. *et al.* (2025) 'Pengembangan Alat Monitoring Bahan Bakar Sepeda Motor Berbasis Digital dengan Perbaikan Sistem Kendali', 2(3), pp. 224–234.
- Aygun, H. (2024) 'Effects of air to fuel ratio on parameters of combustor used for gas turbine engines: Applications of turbojet, turbofan, turboprop and turboshaft'.
- Banne, M.S. (2023) 'Analisa pengaruh putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor yamaha fiz r 110', 8(1), pp. 1–8.
- Bimantara, H. (2024) 'Pengaruh Perubahan Ignition Timing terhadap Emisi Gas Buang pada Mobil Urban Ken Arok Berbahan Bakar Ethanol E100'.
- Dustmurodovna, K.M. (2024) 'Vehicles of Transportation Internal Combustion Engine Press the Details of the Institution Inspection', (2), pp. 1–8.
- Fatkhuniam, A., Wijaya, M.B.R. and Septiyanto, A. (2018) 'Perbandingan Penggunaan Filter Udara Standar dan Racing terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor Empat Langkah', 3, pp. 130–137.
- Fauzi, lufi agung and Rabbika, anes inda (2024) 'Perbandingan Penggunaan Filter Udara Standar dan Racing terhadap Performa dan Emisi Gas Buang Motor Scoopy 110 CC'.
- Hajimi, H. *et al.* (2025) 'Filtration Tube Model Utilizing Coconut Husk for Domestic Wastewater Treatment: Oil Removal Method'.
- Hasan, K.M.F. *et al.* (2021) 'A state-of-the-art review on coir fiber-reinforced biocomposites', *RSC Advances*, 11(18), pp. 10548–10571. Available at: <https://doi.org/10.1039/d1ra00231g>.
- Hidayat, M.D. *et al.* (2025) 'Pengaruh Komposisi dan Lipatan Filter Udara Biokomposit Berbahan Ampas Tebu dan Sekam Padi terhadap Performa Mesin 4 Langkah 150cc Politeknik Negeri Malang , Indonesia', 2, pp. 156–168.
- Ifeanyichukwu, O., Christian, U. and Chidi, O.O. (2023) 'Application of Three

Probability Distributions to Justify Central Limit Theorem’.

- Ishma Safira, S.W.A.A.W. (2023) 'Efektivitas Peraturan Gubernur Jakarta Tentang Uji Emisi Terhadap Pencemaran Udara Di Dki Jakarta', *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial*, 01, p. 14. Available at: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/786/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan-unit-di->.
- James, A. and Yadav, D. (2021) 'Valorization of coconut waste for facile treatment of contaminated water: A comprehensive review (2010–2021)', *Environmental Technology and Innovation*, 24, p. 102075. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102075>.
- Jefrizal (2025) 'Modifikasi Sistem Bahan Bakar Karburator ke Injeksi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 160 CC', *Jurnal Cakrawala Akademika*, 1(5), pp. 1749–1761. Available at: <https://doi.org/10.70182/jca.v1i5.21>.
- Kisto and Hermanto, A. (2023) 'Analisa Kondisi Aliran pada Bifurcation Pipa Penstock Pembangkit Listrik Tenaga Air Kapasitas 4 MW Menggunakan Software Ansys', 18(2), pp. 285–294.
- Lalu, Banu Uson, Hendry Sakke Tira, I.D.K.O. (2023) 'Penggunaan Arang Aktif Pelepah Kelapa (Cocus Nucifera) Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Ganda (Dual Fuel)', *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin* [Preprint].
- Lisan, R.F., Maksum, H. and Putra, D.S. (2023) 'Efektivitas Metode Analisis Konkret Temperatur dan Tekanan pada Kebocoran Sistem Pendingin Mobil The Effectiveness of Concrete Analysis Methods of Temperature and Pressure in Car Cooling System Leaks', pp. 309–318.
- Lutanto, A. and Wijaya, M.B.R. (2025) 'Performance and Emission Analysis of Motorcycles Using Pertalite-Methanol Fuel Blends', 2(1), pp. 31–43.
- Machmud, S. (2021) 'Analisis Pengaruh Tahun Perakitan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor', *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), pp. 21–29. Available at: <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16038>.
- Manik, H. (2022) 'Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Implementasi Kebijakan Penyelesaian Penguasaan Tanah dalam Kawasan Hutan', 3(4), pp. 177–188.
- Merpatih, R., Noor, M. and Hariyanto (2022) 'Pengaruh Penggunaan STP Octane Booster pada Bahan Pertamina terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Engine Toyota', 15(1), pp. 29–36.

- Mufidurrohyhan, Z. and Subagyo (2024) 'Analisis Perhitungan Daya Motor Dan Kecepatan Aliran Pada Wind Tunnel Tipe Open Circuit Dengan Test Section Area 0,4 X 0,4 m²', pp. 136–143.
- Muhammat, K., Fatah, A. and Pratama, A. (2021) 'Analisis Kinerja Mesin dan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan Variasi Kondisi Filter Udara', (1), pp. 25–29.
- Muhtadin, M. *et al.* (2025) 'Analysis of NO_x, HC, and CO Emission Prediction in Internal Combustion Engines by Statistical Regression and ANOVA Methods', *International Journal of Simulation, Optimization & Modelling*, 1(1), pp. 94–102.
- Munandar, D. (2023) 'Analisis Emisi Karbondioksida dari Sumber Tidak Bergerak pada Rumah Tangga (Studi Kasus: Kelurahan Rawasari Kota Jambi)'.
- Murhani (2024) 'Sistem Informasi Data Kendaraan di Kantor Pajak Kabupaten Bireuen', (0644), pp. 22–27.
- Muskita, N.D. (2023) 'Analisa Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Type Matic Yamaha Mio', 8(1), pp. 9–15.
- Mustapa, M.S. Bin, Setiawan, A. and Gumono, G. (2023) 'The Effect of Active Carbon from Coconut Shell as an Adsorbent on Motorcycle Exhaust Gas Emissions and Engine Performance', *Asian Journal Science and Engineering*, 2(1), p. 13. Available at: <https://doi.org/10.51278/ajse.v2i1.675>.
- Nasution, I. *et al.* (2023) 'Effect of Variations in Velocity Air Intake Cyclone Dimensions on Motorcycle Torque and Power'.
- Poltak, H. and Widjaja, R.R. (2024) 'Pendekatan Metode Studi Kasus dalam Riset Kualitatif'.
- Pongbura, B.A.S. (2021) 'Analisis Kinerja Motor Honda Beat 2011 Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perawatan'.
- Pranata, A., Sumarlin, S. and Srikandi, E.D. (2022) 'Analisis Emisi Gas Rumah Kaca (CO dan N₂O) di Pelabuhan Penyeberangan Torobulu Konawe Selatan', *Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari*, 2(1), pp. 28–34. Available at: <https://doi.org/10.51454/teluk.v2i1.515>.
- Prasetya, H.A. and Utami, H. (2019) 'Welch ANOVA & Uji Games-Howell sebagai Alternatif Kasus Heterogenitas Varians pada ANOVA'.
- Pratama, A. (2021) 'Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan pada Pedagang Sarabba

Akibat Paparan Gas NO₂ di Sepanjang Jalan Sungai Cerekang Kota Makassar Aryangga', (2), pp. 14–16.

Pratama, A. (2023) *Evaluasi Hasil Uji Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Di Kota Serang*.

Pratama, A.W., Imam, A.F.S. and Budiprasojo, A. (2025) 'Analisis Modifikasi Diameter Lubang Intake Manifold Terhadap Performa Sepeda Motor 160 Cc Menggunakan Bahan Bakar Pertamina 92', 4(1), pp. 57–64.

Pratama, M.A. (2024) 'Analisis Kualitas Udara dan Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan PM₁₀ dan PM_{2,5} di Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah', 175.45.187.195, p. 130. Available at: [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf).

Priambodo, B.I., Sholih, H. and Azharul, F. (2021) 'Perhitungan Kompresi Transmisi (Continuously Variable Transmission) pada Sepeda Motor Matic 150 CC Transmission Compression Clculations (Continuously Variable Transmission) on a Matic Motorcycle 150 CC', 2(April), pp. 27–33.

Purkon, D.B. *et al.* (2025) 'Cost-effectiveness analysis of the use of antibiotics for typhoid fever inpatients in RSUD Bayu Asih Purwakarta', 23(2), pp. 359–372.

Purnomo, B.C. (2024) 'Penggunaan Zeolite Sebagai Filter Untuk Menurunkan Emisi Gas Buang Berdasarkan Ukuran dan Tingkat Kejenuhan Absorsi', 04(02), pp. 73–92.

Puspita, D.I. and Jamiah (2025) 'Analisis Perhitungan HPP (Harga Pokok Produksi) Menggunakan Metode Full Costing di CV. EKA JAYA TABALOG', 8, pp. 2182–2193.

Rahayu, A. *et al.* (2022) 'Cellulose Extraction From Coconut Coir with Alkaline', 1(2), pp. 106–116.

Ramadhan Mubarak, N. and Ratnasari, J. (2025) 'Penerapan Peraturan Emisi pada Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dari Kendaraan Bermotor di Indonesia', *BACARITA Law Journal*, 5(2), pp. 201–208. Available at: <https://doi.org/10.30598/bacarita.v5i2.16895>.

Reddy, K.V.M.K. *et al.* (2021) 'Comparative investigation of electronic fuel injection in two-wheeler applications: A Review', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1116(1), p. 012073. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1116/1/012073>.

- Refasi, N.L., Lolo, W.A. and Bodhi, W. (2018) 'Analisis Efektivitas Biaya (Cost Effectiveness Analysis) pada Pengobatan Pasien Malaria Falciparum di RSUD Nabire', 7(2), pp. 1–9.
- Sakinah, I.N. (2021) 'Analisis Emisi Co2 Dari Sumber Kendaraan Di Kelurahan Maradekaya Kota Makassar Indah', *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), pp. 399–405.
- Salam, M.N. (2021) 'Analisis Pengujian Emisi Gas Buang (HC,CO,CO2) Bahan Bakar pada Mesin Penggiling dan Penepung Biji Kopi'.
- Salsabila, I. *et al.* (2025) 'Desain Penelitian Studi Kasus'.
- Saputro, H.I., Agus, E. and Yuminarti, U. (2022) 'Analisis emisi gas buang kendaraan bermotor (angkutan umum penumpang) di Kabupaten Manokwari', 5(1), pp. 35–47.
- Sarikoç, S. (2020) 'Impact of various lambda values on engine performance , combustion and emissions of a SI engine fueled with methanol- gasoline blends at full engine load'. Available at: <https://doi.org/10.18245/ijaet.735553>.
- Sepriyatno, R. *et al.* (2024) 'Investigation of Carburetor Venturi Bore Size in Internal Combustion Engines Using Ron 95 Fuel Mixed With Bioethanol', 8(2), pp. 941–953.
- Shan, W. *et al.* (2023) 'Effect of Combustion Conditions and Blending Ratio on Aero-Engine Emissions', pp. 1–13.
- Sudrajat, A. *et al.* (2020) 'Pengaruh Penambahan Gas HHO pada Mesin Bensin Terhadap Emisi dan Konsumsi Bahan Bakar', 23(1), pp. 8–19.
- Sugiarto, M. *et al.* (2025) 'Air Optimization on Motorcycle Intake Manifold Towards Work Performance and Exhaust Gas Emissions', 6(1), pp. 85–94.
- Sugiyono (2023) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Edited by M. Dr. Ir. Sutopo. S.Pd. ALFABETA, cv.
- Sulthan, R., Puspawan, A. and Nuramal, A. (2023) 'Pengaruh Air Fuel Ratio (AFR) terhadap Efisiensi Turbin Gas', 7(2), pp. 75–81.
- Suryadin, K.A.M.J.U.A., Ardiawan, H.Z.F.T.M.K.N. and Sari, M.E. (2022) *Metodologi penelitian kuantitatif*. Edited by M.P. Nanda Saputra.
- Syauqi, A. (2025) *Analisis nitrogen dioxide (no 2) dan kebisingan di lingkungan di rumah sakit bhayangkara kota jambi*.

- Wahyudi, A. (2025) 'Analisis Konsentrasi Sulfur Dioksida (SO₂) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap Kualitas Udara Ambien di Kota Palembang', 17(1).
- Wahyudi, N., Rochardjo, H.S.B. and Waluyo, J. (2022) 'Karakterisasi Permeabilitas Serabut Kelapa Sebagai Bahan Media Filtrasi', *Journal of Mechanical Design and Testing*, 4(1), p. 10. Available at: <https://doi.org/10.22146/jmdt.62971>.
- Wakid, M. *et al.* (2024) 'Karakteristik Panas pada Exhaust manifold dengan Variasi Putaran Mesin menggunakan Computational Fluid Dynamics', 6, pp. 51–70.
- Wan, M. *et al.* (2023) 'Experimental investigation on effects of fuel injection and intake parameters on combustion and performance of a turbocharged diesel engine at different altitudes', (January), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.1090948>.
- Waruwu, M. *et al.* (2025) 'Metode Penelitian Kuantitatif : Konsep , Jenis , Tahapan dan Kelebihan', 10, pp. 917–932.
- Widyaningrum, A.S. *et al.* (2023) *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gas Berbahaya Co Menggunakan Sensor Mq-2 Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gas Berbahaya Co Menggunakan Sensormq-2*.
- Yanuar, M.R. *et al.* (2023) 'Pengaruh Jenis Filter Udara Pada Sistem Injeksi Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor', 2(3).
- Yudhanta, R. *et al.* (2025) 'Studi Eksperimental Pemasangan Oil Catch Tank (OCT) Pada Mesin 3SZ- VE Terhadap Emisi Gas Buang Dan Prestasi Mesin Yang Dihasilkan', 12(1), pp. 58–67. Available at: <https://doi.org/10.46447/ktj.v12i1.694>.
- Zulfah, Wibowo, A. and Hartoni, U. (2021) 'Analisa Pengaruh Penggunaan Catalytic Converter Pada Mesin Motor Empat Langkah Terhadap Penurunan Emisi Gas Buang', *Engineering: Jurnal Bidang Teknik*, 3(2), pp. 1–6. Available at: <http://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/download/102/108>.