



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



STUDI EKSPERIMEN PENAMBAHAN POWER UP DAN GROUNDING WIRE TERHADAP EFISIENSI DAN EMISI PADA SEPEDA MOTOR SUPRA X 125

Dhimas Muhammad Bambang Wahyudi¹, Towib²

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Email : towip@staff.uns.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *power up* dan *grounding wire* terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor Honda Supra X 125. Penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pengujian langsung pada kendaraan uji dalam tiga kondisi, yaitu kondisi standar tanpa modifikasi, penambahan *power up* dengan variasi tegangan 10–14,5 volt, serta kombinasi *power up* dan *grounding wire* dengan lima titik *grounding*. Data efisiensi diperoleh melalui pengujian *dynotest*, sedangkan emisi gas buang diukur menggunakan *Portable Exhaust Gas Analyzer* (PEGA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *power up* dan *grounding wire* memberikan performa terbaik. Pada tegangan 13–14 volt, emisi CO menurun hingga 1,45–1,70% dan emisi HC berada pada kisaran 279–348 ppm. Temuan ini mengindikasikan bahwa stabilisasi tegangan dan sistem *grounding* yang baik mampu meningkatkan kualitas pembakaran, sehingga berdampak positif terhadap efisiensi bahan bakar dan penurunan emisi gas buang.

Kata kunci: *Power Up Voltage Step Down Step Up Voltage Grounding Wire* Efisiensi bahan bakar Emisi gas buang

A. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah sepeda motor di Indonesia berimplikasi langsung terhadap peningkatan gas buang yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perkotaan. Data menunjukkan bahwa jumlah sepeda motor mencapai lebih dari 120 juta unit dan terus berkembang menjadi 125 juta unit pada 2022 (Badan Pusat Statistik,

2023). Peningkatan jumlah sepeda motor ini menunjukkan bahwa sepeda motor masih sangat diminati, sehingga layak untuk terus dikembangkan.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, manusia terus berinovasi dalam berbagai bidang. Namun, peningkatan jumlah kendaraan bermotor tersebut berpotensi meningkatkan emisi gas buang yang

dapat berdampak buruk bagi lingkungan. Emisi gas buang dari kendaraan merupakan salah satu sumber utama polusi udara di daerah penduduk seluruh dunia (Pechout, 2022). Penyumbang polusi udara yang paling tinggi di Indonesia yaitu gas buang dihasilkan kendaraan sebesar 60% sampai 70% (Bappeda, 2023), sedangkan polusi udara sebesar 10% sampai 15% dihasilkan dari industri, dan selebihnya bersber dari asap rumah tangga, dan hutan yang terbakar (Syaief et al., 2019). Kandungan ndungan gas buang dihasilkan sepeda motor meliputi CO, NOx, HC, SO2, Pb, O2, serta CO2 (Zurina, 2019).

Salah satu faktor yang memengaruhi emisi gas buang adalah kestabilan sistem kelistrikan kendaraan. Tegangan listrik yang tidak stabil dapat mengganggu kinerja sistem pengapian, sehingga proses pembakaran menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, penggunaan perangkat tambahan seperti *power up* dan *grounding wire* menjadi alternatif yang banyak digunakan untuk meningkatkan kestabilan sistem kelistrikan.

Power up merupakan part tambahan berupa modul *step up* yang berfungsi untuk menstabilkan *voltage* dari baterai kendaraan. *Power up* bertujuan untuk menstabilkan tegangan dari sumber

energi, seperti aki, agar perangkat menerima arus yang optimal. Misalnya, dalam sistem pengapian DC, tegangan yang stabil (sekitar 12-14 volt) diperlukan untuk memastikan kinerja maksimal dari komponen seperti CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) dan koil pengapian. *Power up* juga mencakup kemampuan untuk mengatur *output* tegangan sesuai kebutuhan, meskipun *input* dari sumber daya mungkin tidak stabil. Ini memungkinkan perangkat tetap berfungsi dengan baik meskipun ada fluktuasi pada tegangan *input*.

Grounding wire merupakan komponen tambahan yang berfungsi sebagai tambahan massa negatif dari aki menuju ke seluruh komponen kelistrikan pada kendaraan. *Grounding wire* membantu menjaga kestabilan arus listrik dalam sistem, sehingga mencegah fluktuasi yang dapat merusak perangkat. Fungsi *grounding wire* diantaranya, mencegah arus bocor yang dapat membahayakan pengguna, menjaga kestabilan tegangan dalam sistem kelistrikan kendaraan, meningkatkan efisiensi mesin dengan memastikan bahwa sistem kelistrikan berfungsi dengan baik, sehingga mengurangi emisi gas buang.

Akan tetapi, kajian empiris mengenai

pengaruh kombinasi *power up* dan *grounding wire* terhadap efisiensi dan emisi pada sepeda motor bebek masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut melalui pengujian eksperimental pada sepeda motor Honda Supra X 125. Dalam penelitian ini, penambahan *grounding wire* diharapkan dapat dengan memperbaiki kestabilan arus, mesin dapat beroperasi lebih optimal serta pengurangan emisi gas buang sebagai hasil dari pembakaran yang lebih bersih dan efisien.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental, di mana metode eksperimen kuantitatif digunakan untuk memperoleh hasil eksperimen terkait objek yang diuji. Data dikumpulkan melalui penelitian langsung pada objek yang menjadi fokus studi. Dengan demikian, pendekatan penelitian eksperimental menjadi pilihan yang paling tepat untuk menguji hubungan sebab-akibat dalam konteks penelitian kuantitatif ini.

Penelitian ini melibatkan persiapan *power up*, *grounding wire*, sepeda motor sebagai sampel, pengambilan data menggunakan *dynotest*, serta analisis hasil data dari *dynotest* dan uji emisi menggunakan *Portable Exhaust Gas*

Analyzer (PEGA). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan *power up* dan *grounding wire* terhadap efisiensi dan emisi pada sepeda motor Honda Supra X 125. *Power up* yang digunakan memiliki dua sistem, yaitu *step up*

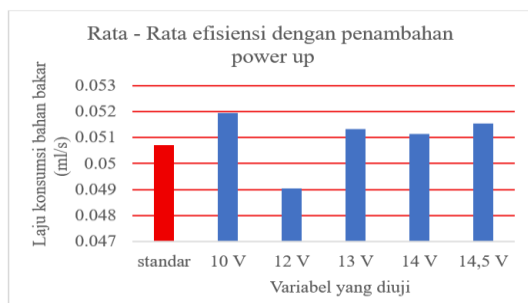
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik deskriptif. Pengambilan data setandar sepeda motor akan dilakukan sebelum dilakukan eksperimen penambahan *power up* dan *grounding wire* pada sepeda motor Honda supra X 125 data yang diambil sebelum penambahan komponen tersebut dan sesudah penambahan komponen. Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa diagram dan tabel. tabel sebelum dan sesudah penambahan komponen dan pengukuran menggunakan alat uji emisi akan ditarik kesimpulan

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

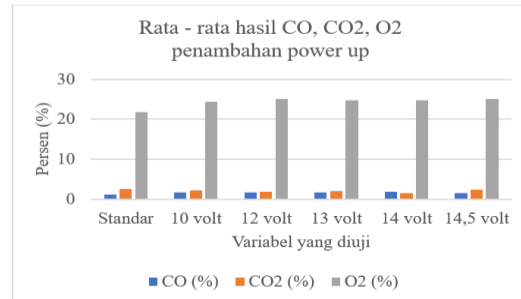
Pengaruh penambahan *power up* terhadap efisiensi dan emisi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan *power-up* tanpa *grounding wire* menunjukkan efisiensi terbaik tanpa *grounding wire* tercapai pada tegangan 12 volt, dengan waktu operasi rata-rata

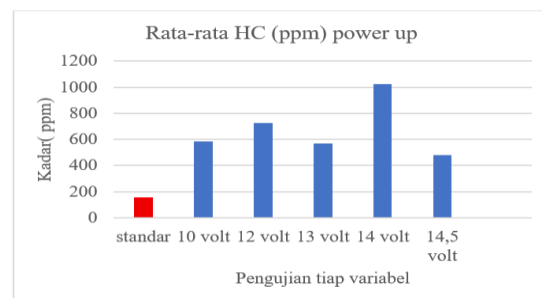
407,67 detik dan laju konsumsi bahan bakar sebesar 0,04906 ml/s. Dibandingkan dengan tegangan lain dalam kondisi tanpa *grounding wire*, Pengujian dilakukan dalam kondisi lingkungan yang relatif stabil, namun faktor suhu dan kelembapan udara dapat mempengaruhi hasil efisiensi bahan bakar serta emisi gas buang. Sebagai contoh, suhu udara yang lebih tinggi dapat menyebabkan peningkatan suhu udara masuk ke mesin, sehingga proses pembakaran menjadi lebih cepat dan efisien, yang berpotensi menurunkan emisi hidrokarbon (HC) dan meningkatkan efisiensi bahan bakar. Sebaliknya, kelembapan tinggi bisa menyebabkan penurunan suhu pembakaran dan mengurangi efisiensi proses tersebut, yang akhirnya mempengaruhi hasil pengujian (Kumar, S et al, 2017).



Gambar 3.1 Diagram Rata-Rata Efisiensi dengan Penambahan Power Up



Gambar 3.2 Diagram Rata-Rata Hasil CO, CO2, O2 Penambahan Powe Up



Gambar 3.3 Diagram Rata-Rata HC (ppm) Power Up

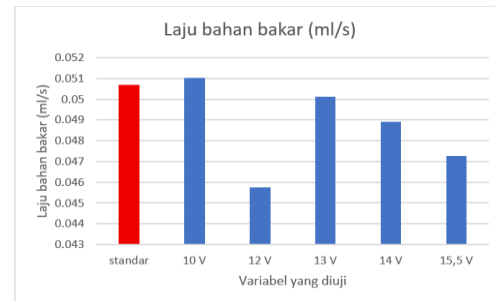
Pengaruh penambahan *power up* dan *grounding wire* terhadap efisiensi emisi

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa penggunaan *grounding wire* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar. Hal ini terlihat dari pengujian pada tegangan 12 volt dengan *grounding wire*, yang menghasilkan waktu operasi rata-rata terlama yaitu 437 detik dengan laju konsumsi bahan bakar terendah sebesar 0,04576 ml/s. Dibandingkan dengan kondisi tanpa *grounding wire* pada tegangan yang sama, yang hanya

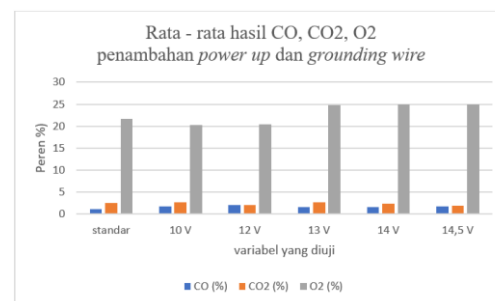
menghasilkan waktu rata-rata 407,67 detik dengan laju konsumsi sebesar 0,04906 ml/s, konfigurasi dengan *grounding* terbukti lebih efisien.

- Sebagai pembanding, pengujian pada tegangan 10 volt tanpa menunjukkan laju konsumsi bahan bakar sebesar 0,05195 Pada kombinasi *power up* dan *grounding wire* menunjukkan hasil terbaik. Pada tegangan 13 hingga 14 volt, kadar emisi CO berhasil ditekan menjadi 1,45–1,70% dan HC menurun drastis ke kisaran 279–348 ppm. Penurunan emisi ini menandakan proses pembakaran yang lebih efisien dan stabil, yang tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga meningkatkan kinerja mesin secara optimal. (Kusuma, 2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan *voltage stabilizer* mampu menstabilkan tegangan sekitar 12,5volt dan menjaga rasio udara–bahan bakar (AFR) mendekati ideal (14,11), yang berdampak pada peningkatan daya dan torsi mesin. Selain itu, (Effendi, et al., 2020) menunjukkan bahwa penggunaan *voltage stabilizer* dapat menurunkan konsumsi bahan bakar hingga 17%, mengindikasikan peningkatan

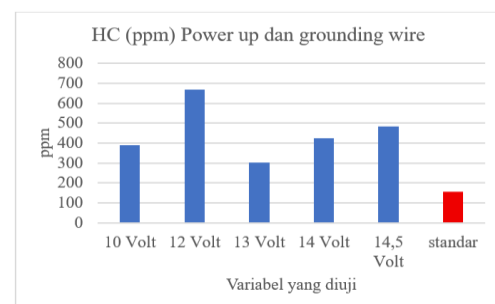
efisiensi sistem pembakaran. *Grounding wire* berperan penting dalam menstabilkan sistem kelistrikan sehingga pembakaran dapat berjalan lebih sempurna.



Gambar 3.4 Diagram Laju Bahan Bakar (ml/s)



Gambar 3.4 Diagram Rata-Rata Hasil CO, CO2, O2 Penambahan Power Up dan Grounding Wire



Gambar 3.4 Diagram HC (ppm) Power Up dan Grounding Wire

D. SIMPULAN

1. Penambahan *power up* mampu meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar dan menurunkan emisi gas buang melalui peningkatan kestabilan tegangan sistem pengapian.
2. Penambahan *grounding wire* memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi bahan bakar dengan menurunkan laju konsumsi dan memperbaiki kualitas pembakaran.
3. Kombinasi *power up* dan *grounding wire* menghasilkan performa terbaik, ditunjukkan oleh penurunan emisi CO dan HC secara signifikan pada rentang tegangan 13–14 volt.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Jumlah kendaraan bermotor menurut provinsi dan jenis kendaraan*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/statictable/2023/number-of-registered-motor-vehicles-by-province-and-type-of-motor-vehicles.html>
- Bappeda. (2023). Retrieved from <https://bappeda.kaltimprov.go.id/index.php/postingan/uji-emisi-gas-buang-kendaraan>
- Bappeda. (2023). *Uji Emisi Gas Buang Kendaraan. Diperoleh dari* . Retrieved from <https://bappeda.kaltimprov.go.id/index.php/postingan/uji-emisi-gas-buang-kendaraan>
- Effendi, et al. (2020). Analisis penggunaan penstabil tegangan terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor. *Automotive Engineering Education Journals, Universitas Negeri Padang*.
- ESDM, B. d. (2023). Retrieved from https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-minyak-dan-gas-bumi/pemerintah-tetapkan-pertalite-jadi-bbm-khusus-penugasan?utm_source=chatgpt.com
- Gupta, R. &. (2022). *A Review on the Role of Grounding in Automotive Electrical Systems*. *International Journal of Automotive Technology* (Vol. 23(3)). International Journal of Automotive Technology.
- Isnandi, R et al.,. (2021). Analisis Pengaruh Pemasangan Groundstrap Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor.
- Kementrian lingkungan Hidup, 2. (n.d.). Pemerintah Menetapkan Regulasi Dan Standar Emisi Untuk Kendaraan Bermotor Guna Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. Misalnya, Penerapan Euro 4 Dan Euro 5 Di Beberapa Negara Bertujuan Untuk Membatasi Emisi Gas Berbahaya Dari Kendaraan