



Analisis Dampak Kesalahan Dalam Simulasi Manajemen Elektronik Mesin Pada Pengoperasian Kendaraan Bermotor

Analysis of the Impact of Errors in Engine Electronic Management Simulation on Motorcycle Operation

Yuliarman Saragih^{1*}, Falentina Lavi², Kintania Pracipta², Ahmad Al-Baehaqi Salam²,
Puji Waluyo²

¹Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

²Universitas Mitra Karya, Indonesia

Diterima: 30-04-2022

Disetujui: 03-06-2022

Dipublikasikan: 30-12-2022

*Corresponding author: yuliarman@staff.umsida.ac.id

Abstrak

Untuk manajemen kelistrikan mesin pembakaran internal agar sebuah mesin dapat berfungsi dengan baik, maka semua komponen elektroniknya harus berfungsi dan memainkan perannya. Kegagalan komponen elektronik ini dapat menyebabkan persiapan campuran bahan bakar yang tidak tepat. Hal ini juga mempengaruhi keselamatan berkendara. Dampak kesalahan individu dapat berdampak negatif terhadap keselamatan lalu lintas dan juga dapat berdampak negatif bagi peserta lainnya. Subjek penelitian ini untuk menyelidiki dampak dari kegagalan komponen elektronik dalam karakteristik operasi yang dipilih. Artikel ini untuk menentukan tingkat kegagalan komponen mekanis elektronik dan dapat mempengaruhi pengoperasian kendaraan jalan. Delapan kesalahan sistem elektronik disimulasikan dengan kendaraan tertentu dan menggunakan rakitan bahan bakar dalam bahan bakar bensin. Pengukuran dilakukan berdasarkan kondisi laboratorium yang memberi untuk mengubah karakteristik yang menangani kendaraan antara kerusakan dan korupsi. Pembuatan parameter daya kendaraan dan komponen emisi gas buang yang dipilih ditentukan untuk karakteristik kendaraan yang dipilih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan mesin sistem elektronik memiliki dampak besar pada karakteristik operasi, dan pada saat yang sama ada situasi dalam keadaan normal operasi kendaraan yang beberapa dari beberapa kerusakan ini tidak diketahui dari operator kendaraan sawah. Hasil publikasi dapat digunakan dalam bidang hukum tertulis, produksi dan pengoperasian kendaraan jalan, dan pemodelan matematis produksi emisi gas dari transportasi jalan.

Kata Kunci: Emisi; kerusakan mesin tenaga mesin; kode kesalahan; kontrol listrik; emisi Inspeksi;

Abstract

For internal combustion engine electrical management in order for an engine to function properly, all its electronic components must function and play their role. Failure of these electronic components may result in improper preparation of the fuel mixture. This also affects driving safety. The impact of individual errors can have a negative impact on traffic safety and can also have a negative impact on other participants. The subject of this study was to investigate the impact of failure of electronic components on selected operating characteristics. This article is to determine the failure rate of electronic mechanical components and can affect the operation of road vehicles. Eight electronic system faults are simulated with specific vehicles and use fuel assemblies in gasoline fuel. Measurements were made based on laboratory conditions that gave to change the characteristics of the vehicle handling between damage and corruption. Making the vehicle power parameters and the selected exhaust emission components are determined for the selected vehicle characteristics. The results show that the engine failure of the electronic system has a great impact on the operating characteristics, and at the same time there are situations in the normal operating state of the vehicle in which some of these defects are unknown to the vehicle operator ricefield. The results of the publication can be used in the fields of written law, production and operation of road vehicles, and mathematical modeling of gas emission production from road transportation.

Keywords: Emission; engine power failure; error code; electrical control; emission Inspection;

How to Cite: Saragih, Y. 2022, Analisis Dampak Kesalahan Dalam Simulasi Manajemen Elektronik Mesin Pada Pengoperasian Kendaraan Bermotor, *JMEMME* (Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy), 6 (2): 166-180.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan tantangan besar bagi dunia saat ini [1]. Polusi adalah salah satu penyebab utama perubahan iklim. Pencemaran ini juga menyebabkan masalah kesehatan masyarakat pada sebagian besar dunia [2]. Ada banyak penyebab pencemaran udara. Contoh: knalpot mobil, knalpot industri, pembakaran sampah, dll. Dimana knalpot mobil merupakan sumber utama pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Menurut penelitian sebelumnya terkait dampak pengapian elektronik kendaraan bermotor, lokasi-lokasi tersebut merupakan kawasan ramai dan berbagai persimpangan terutama di perkotaan [3]. Penelitian sebelumnya juga telah menunjukkan bahwa polusi udara menyebabkan banyak penyakit dan menyebabkan biaya tambahan. Ini termasuk biaya yang terkait dengan perawatan medis dan penurunan produktivitas [4], [5].

Lalu lintas saat ini merupakan salah satu sumber emisi CO₂ terbesar. Dari seluruh sarana transportasi, produsen terbesar adalah angkutan udara 13,4 %, angkutan kereta api 0,5%, angkutan air 13,6%, lain-lain 0,5% dan jalan 72%. Emisi dari mobil penumpang hingga 60,7. Ini adalah salah satu alasan utama mengapa topik ini begitu banyak dibicarakan. Saat ini, ada banyak tekanan pada pembuat mobil untuk mengurangi emisi ini [6]. Harrison dll. Dalam studi mereka, mereka menyelidiki efektivitas peraturan emisi kendaraan jalan dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat di Eropa. Analisis data pengukuran kualitas udara di Inggris dan Prancis menunjukkan bahwa emisi lalu lintas jalan memiliki dampak yang jauh lebih besar terhadap konsentrasi nitrogen dioksida daripada PM_{2.5}. Karena penggunaan filter partikel di mesin diesel, konsentrasi PM_{2.5} (debu halus) dan debu halus telah menurun secara signifikan sejak 2011, tetapi hanya sedikit perubahan yang diamati di wilayah nitrogen dioksida antara 1995 dan 2015. Bukan [7] . Regulasi emisi telah menjadi bagian yang sangat penting dari produksi mobil saat ini [8], [9]. Pabrikan mencoba membuat kendaraan dengan emisi serendah mungkin

Dalam operasi, dengan diperkenalkannya standar emisi yang semakin ketat, penggunaan perangkat elektronik di kendaraan meningkat secara signifikan [10]–[12]. Tugas mempersiapkan bahan bakar elektronik adalah mengoptimalkan pembakaran mesin untuk meminimalkan emisi [13]. Mahdina dkk. Buktikan ini dalam studi mereka. Mereka membuktikan bahwa kendaraan yang menggunakan komponen elektronik mengeluarkan emisi lebih sedikit daripada kendaraan yang tidak menggunakan

komponen tersebut. Mereka juga mengecek konsumsi bahan bakar yang juga rendah dibandingkan kendaraan manual [14].

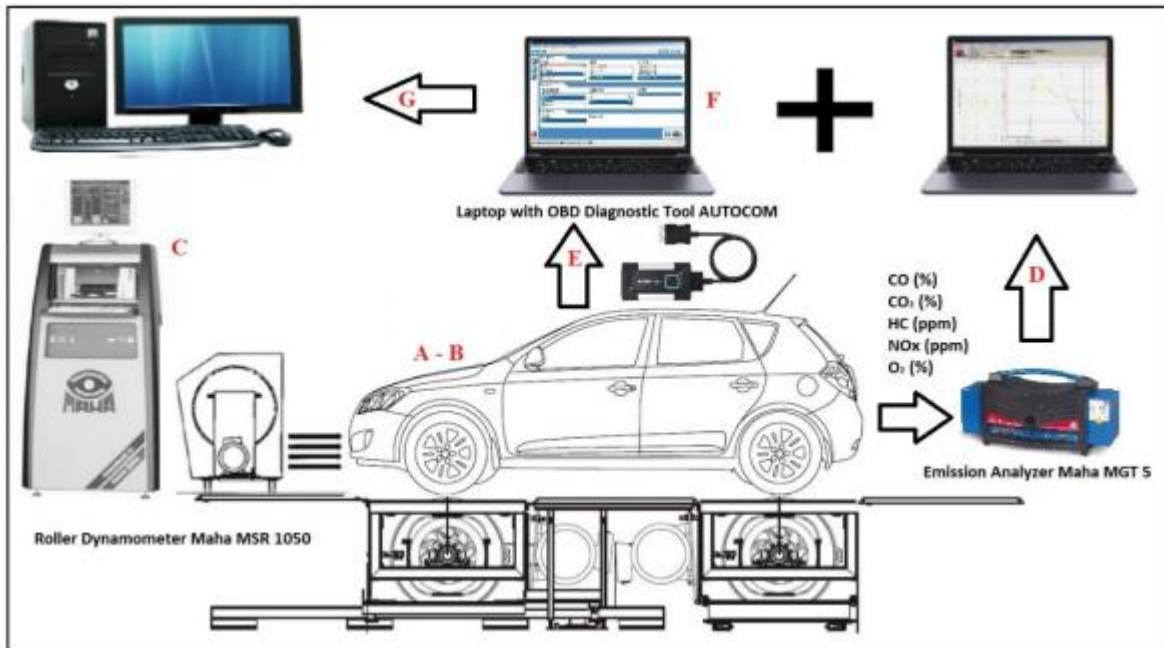
Dalam studi ini, kami akan menyelidiki bagaimana kegagalan komponen yang dipilih mempengaruhi kinerja mesin. Ini diukur bersama dengan asap knalpot pada setiap kegagalan simulasi komponen elektronik. Performa mesin dapat dianggap sebagai bagian dari keselamatan preventif kendaraan. Penurunan output mesin secara tiba-tiba, seperti saat menyalip, dapat menyebabkan kecelakaan. Turunnya tenaga mesin dapat disebabkan oleh kegagalan baru atau kegagalan yang sudah ada yang sudah lama tidak diperbaiki. Salah satu komponen yang mensimulasikan malfungsi adalah sensor posisi poros engkol. Rizoni dkk. Studi mereka menjelaskan beberapa opsi untuk memantau sinyal sensor posisi poros engkol dan menilai dampaknya pada fungsi mesin jika terjadi kegagalan sensor [15]. Studi ini menunjukkan sejauh mana kendaraan dengan hambatan tertentu untuk persiapan bahan bakar elektronik dapat dioperasikan. Selain pengukuran, pengetahuan pengemudi tentang kegagalan komponen elektronik yang dipilih dimonitor. H. Apakah pengemudi menyadari kerusakan mobilnya. Emisi kendaraan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, melakukan survei emisi merupakan bagian integral dari penelitian kami. Keunggulan dan keunikan publikasi ini juga terletak pada kompleksitas dan cakupan pengukuran yang dilakukan. Publikasi yang setara cenderung berfokus hanya pada satu komponen atau komponen, dan emisi, performa mesin, dan informasi pengemudi tidak diperiksa pada saat yang bersamaan. Sebagai contoh, studi tentang konsekuensi kegagalan sensor throttle di area pembuangan yang memiliki pengaruh kesalahan pada kinerja mesin belum diselidiki [16]. Lebih lanjut, studi tentang efek kegagalan komponen listrik pada kinerja dan emisi, tetapi dalam kasus ini hanya satu komponen, yaitu sensor oksigen [17], [18]. Keuntungan dari kompleksitas pengukuran dan kegunaannya yang dilaporkan dalam studi tersebut juga terbukti jika dibandingkan dengan pengukuran yang dilaporkan dalam publikasi lain [19]–[23].

Pilihan kendaraan yang digunakan untuk pengukuran juga berkontribusi pada artikel tersebut. Pengukuran menggunakan mesin bensin dengan pengapian elektronik, kendaraan dengan injektor dan koil pengapian di depan setiap silinder dengan teknologi injeksi multi-titik yang disebut MPI. Teknologi kontrol pengapian dan injeksi ini banyak digunakan di banyak kendaraan yang saat ini digunakan di seluruh dunia [24]–[27]. Oleh karena itu, pengukuran dan pengukuran yang dilaporkan dalam publikasi ini dapat

diterapkan pada sejumlah besar kendaraan di seluruh dunia. Penelitian ini dilakukan guna menentukan tingkat kegagalan komponen mekanis elektronik dan dapat mempengaruhi pengoperasian kendaraan bermotor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berkaitan dengan perubahan tenaga mesin dan produksi emisi gas buang kendaraan yang diukur. Pengukuran praktis dilakukan dalam kondisi laboratorium. Perubahan daya kendaraan, ketika komponen elektronik dari manajemen mesin kendaraan terputus, diukur di ruang uji daya silinder. Sebuah analisa gas buang digunakan untuk mengevaluasi produksi emisi gas buang. Keseluruhan proses penelitian ditunjukkan pada diagram pada Gambar 1. Parameter teknis dasar kendaraan dan mesin ditunjukkan dalam diagram dengan posisi A dan B. Data ini terdapat pada Tabel 1 Posisi C, D, E, dan F pada diagram mewakili bagian pengukuran tugas penelitian menggunakan teknik pengukuran yang dijelaskan di bawah ini. Setelah pemutusan setiap komponen elektronik, uji daya mesin dilakukan pada tester daya roller (C). Hasilnya dibandingkan dengan pengukuran referensi ketika tidak ada kegagalan yang disimulasikan pada mesin. Posisi D menunjukkan proses untuk mengukur knalpot emisi. Produksi emisi juga dibandingkan dengan pengukuran referensi. Kami mengevaluasi produksi emisi dari beberapa perspektif. Yang pertama adalah menilai emisi masing-masing komponen gas buang atau apakah tidak melebihi batas yang ditentukan. Yang kedua adalah memantau memori kesalahan unit kontrol mesin (E). Memori kesalahan dipantau karena kemampuan kendaraan untuk melakukan pemeriksaan emisi reguler selama pengoperasian kendaraan. Selama uji emisi, kegagalan yang ditetapkan sebagai P0XXX tidak dapat dimasukkan ke dalam memori kegagalan. Hal terakhir yang diamati adalah MIL (Failure Indicator Lamp) pada panel instrumen (F) kendaraan. Beritahu pengemudi bahwa kegagalan telah terdeteksi di mesin kendaraan. Selama setiap pengujian, siklus mengemudi dijalankan di dalam kendaraan dan memori kegagalan unit kontrol mesin diperiksa.



Gambar 1. Alur penelitian

Tabel 1. Parameter teknis Kia Ceed

Brand	KIA
Trade name	Cee'd
Kode mesin	G4FC
Nomor Silinder	4
Perpindahan Silinder	1591 cm ³
Tenaga Mesin Tetinggi	90.00 kW
Momen Kecepatan Maksimal	6200 min ⁻¹
Desain Kecepatan Tertinggi	192 km·h ⁻¹
Tipe Bahan Bakar	Petrol
Panjang	4265 mm
Lebar	1790 mm
Tinggi	1480 mm
Berat Operasi	1163 kg
Berat total maksimum yang diizinkan	1710 kg

Semua pengujian dilakukan pada kendaraan Kia Ceed menggunakan parameter teknis yang tercantum pada Tabel 1. Pengukuran output mesin dan gas buang diulang sebanyak 10 kali. Hasil ekstrim telah dihapus dari file statistik. Alat statistik yang sesuai ini digunakan untuk mengevaluasi nilai kinerja mesin yang khas dan asap knalpot. Tujuan dari investigasi adalah untuk memantau perubahan karakteristik operasi (output mesin, gas buang) dari kendaraan yang dipilih dalam simulasi kerusakan. Dalam meminimalisir

kerusakan, diperlukan nilai pembanding ketika mesin kehilangan daya motor. dalam mencari nilai pembanding ukuran daya motor dapat menggunakan persamaan (1).

$$P_{engine} = P_{wheels} + P_{drag} [kW] \quad (1)$$

Komponen elektronik terpilih yang merupakan bagian dari sistem manajemen mesin. Simulasi kesalahan terjadi dengan mempengaruhi sinyal antara komponen dan kontrol mesin. Untuk tujuan penelitian, kegagalan komponen elektronik berupa sensor dan aktuator yang akan disimulasikan terdiri dari:

1. Sensor posisi throttle,
2. Sensor posisi poros engkol,
3. Sensor oksigen,
4. Sensor tekanan saluran hisap (sensor MAP—Sensor tekanan absolut manifold),
5. Sensor suhu pendingin,
6. Sensor posisi poros bubungan,
7. Injektor,
8. Koil pengapian

Simulasi kesalahan komponen elektronik diatas berdampak buruk pada pengoperasian unit kontrol dan mesin itu sendiri. Selama pelaksanaan simulasi individu, fungsi mesin, kinerja mesin, asap knalpot, lampu peringatan MIL, dan memori kegagalan unit kontrol mesin dipantau. Sebelum memulai penyelidikan, pemeriksaan kendaraan apakah ada kerusakan yang akan membatalkan pengukuran dan kesimpulan. Mobil didiagnosis dan pembacaan memori kegagalan menegaskan bahwa kendaraan itu bebas dari cacat. Pengukuran dilakukan untuk membandingkan kinerja dengan emisi. Hal itu dianggap sebagai referensi. Akhirnya, dengan menggunakan pengukuran ini dibandingkan pengukuran dalam simulasi kegagalan komponen elektronik individu.

Alat ukur untuk keperluan perhitungan emisi adalah Maha MGT 5 gas buang analiser. Alat analisa gas ini dirancang untuk mengukur emisi THC (hidrokarbon total), CO (Karbon oksida), CO₂ (karbon dioksida), O₂ (oksigen) dan NO_x (nitrogen oksida). Alat analisa beroperasi berdasarkan prinsip penyerapan selektif yang berarti bahwa setiap komponen knalpot dinilai dalam rentang inframerah. Gas buang yang diuji dilakukan dari pipa knalpot kendaraan ke probe knalpot yang terhubung ke penganalisis dengan selang. Mula-mula uap air H₂O dipisahkan dari gas buang, yang kemudian dialirkan ke ruang ukur. Sinar inframerah ke arah elemen pengukur dilemahkan oleh gas. Besarnya redaman berkas cahaya ini dimanifestasikan oleh panjang gelombang yang berbeda tergantung

pada jenis gasnya. Metode tersebut adalah jumlah yang diukur dari THC, CO dan CO₂. Di sisi lain, O₂ dan NO_x diukur dengan deteksi elektrokimia.

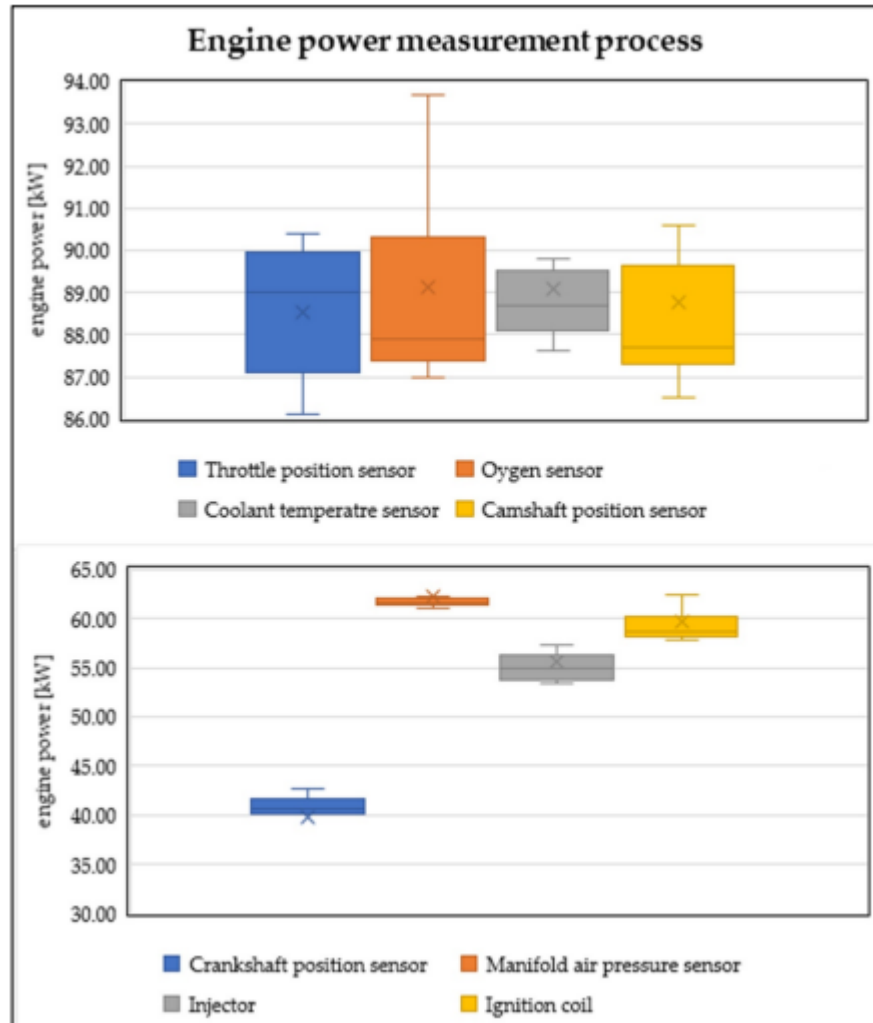
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja pengukuran individu adalah kuantifikasi dampak dampak kesalahan simulasi komponen elektronik. Hasil ini diukur dibandingkan dengan situasi jika tidak ada kesalahan pada kendaraan. Di bagian selanjutnya, sejauh mana kegagalan komponen elektronik disimulasikan, dan karakteristik pengoperasian kendaraan yang dipilih mempengaruhi karakteristik. Pengukuran dilakukan 10 kali. Setelah melepas ekstrem (nilai yang diukur gagal diimplementasikan), output dari delapan pengukuran digunakan untuk tujuan hasil pemrosesan. Rata-rata pengukuran individu diproses untuk studi. Kegagalan komponen elektronik disimulasikan sampai kinerja kendaraan yang diperlukan dan pengukuran emisi dibuat.

Pengaruh Kegagalan Komponen Elektronik Terpilih Terhadap Performa Mesin

Di bagian studi ini, pemantauan perubahan performa mesin dilakukan setelah mematikan komponen listrik tertentu. Setelah melepas komponen, kendaraan diuji pada roller dynamometer. Pengukuran bebas kesalahan kendaraan berfungsi sebagai pengukuran referensi. Pengukuran ini ditandai "TIDAK SALAH". Berdasarkan hal ini, dimungkinkan untuk memantau perubahan awal pada output mesin setelah setiap pengukuran. Saat mengamati keluaran roda, laju perubahan keluaran yang bergantung pada perubahan keluaran mesin diamati. Untuk mempermudah, berlaku hubungan berikut, sehingga ukuran kehilangan daya motor hanya dapat dibandingkan menggunakan persamaan (1)

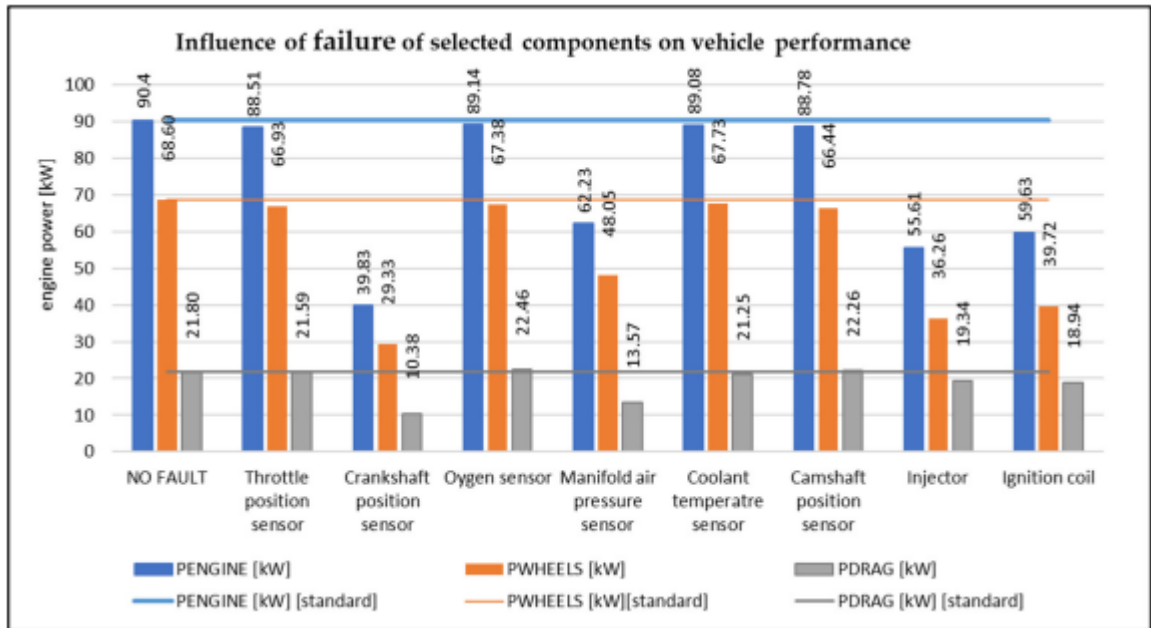
Gambar 2 memonitor *output* yang diproses dari pengukuran daya dalam simulasi komponen elektronik individu. Gambar (Gambar 2) dibagi menjadi dua bagian. Bagian atas menunjukkan simulasi kinerja mesin akibat kegagalan komponen yang tidak mempengaruhi kinerja secara signifikan. Bagian bawah gambar menunjukkan komponen di mana kegagalan memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja mesin. Angka ini menunjukkan ekstrem (maksimum, minimum), *mean*, dan kuartil bawah dan atas.



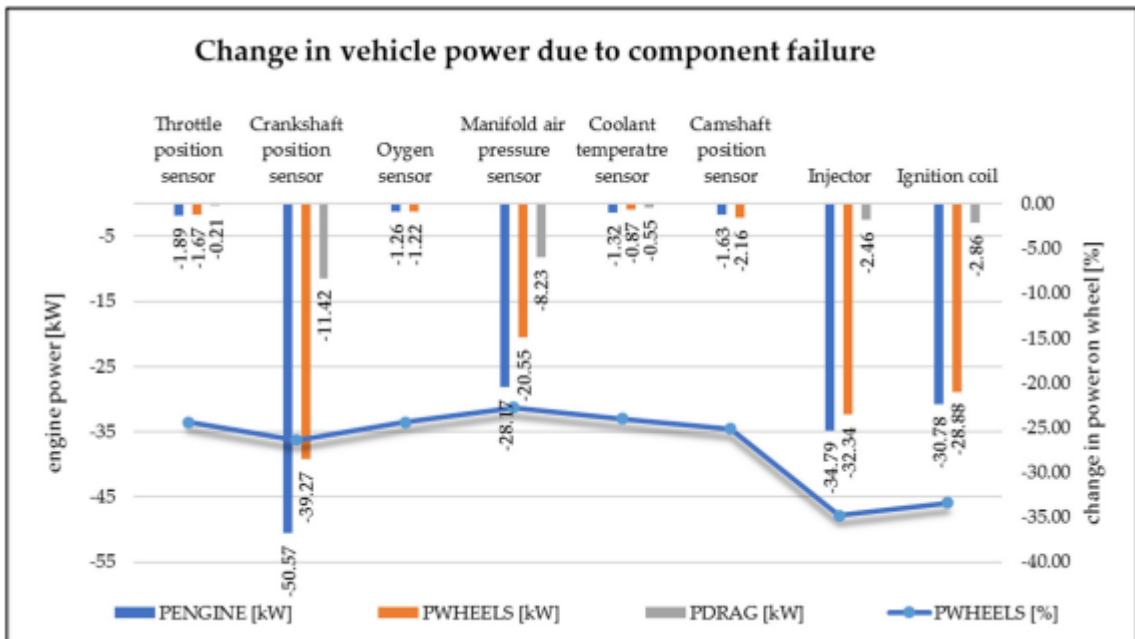
Gambar 2. Penurunan daya dalam pengukuran individu

Gambar 2 juga menunjukkan bagaimana kinerja kendaraan berubah selama simulasi kesalahan komponen elektronik yang dipilih. Penurunan kinerja mesin yang paling signifikan sehubungan dengan sensor terjadi ketika sensor kecepatan poros engkol dan sensor MAP gagal. Dalam kasus pertama, unit kontrol mesin tidak hanya memiliki informasi tentang kecepatan poros engkol, tetapi juga informasi tentang posisi yang tepat dari masing-masing piston di dalam silinder mesin. Dalam kasus terakhir, unit kontrol tidak memiliki informasi yang relevan tentang jumlah udara yang dihirup. Juga, jika katup injeksi dan koil pengapian silinder mesin rusak, kinerjanya akan berkurang secara signifikan. Namun, komponen ini merupakan aktuator untuk unit kontrol mesin. Logikanya, kegagalan tersebut berdampak signifikan pada proses pembuatan campuran bahan bakar. Faktor-faktor ini juga mempengaruhi keselamatan operasi kendaraan. Gambar 3 menunjukkan bagaimana mematikan komponen elektronik individu

mempengaruhi kinerja mesin. Jika kendaraan bebas dari kesalahan, semua pengukuran dibandingkan. Dapat dilihat bahwa kinerja turun tajam ketika masing-masing komponen dipisahkan (sensor RPM, sensor tekanan intake manifold, injektor, koil pengapian). Pada grafik berikut (Gambar 4), dapat diamati perubahan tertentu dalam performa kendaraan dengan melepas komponen yang dipilih.



Gambar 3. Pengaruh kegagalan komponen yang dipilih pada kinerja kendaraan



Gambar 4. Perubahan tenaga mesin karena kegagalan komponen elektronik

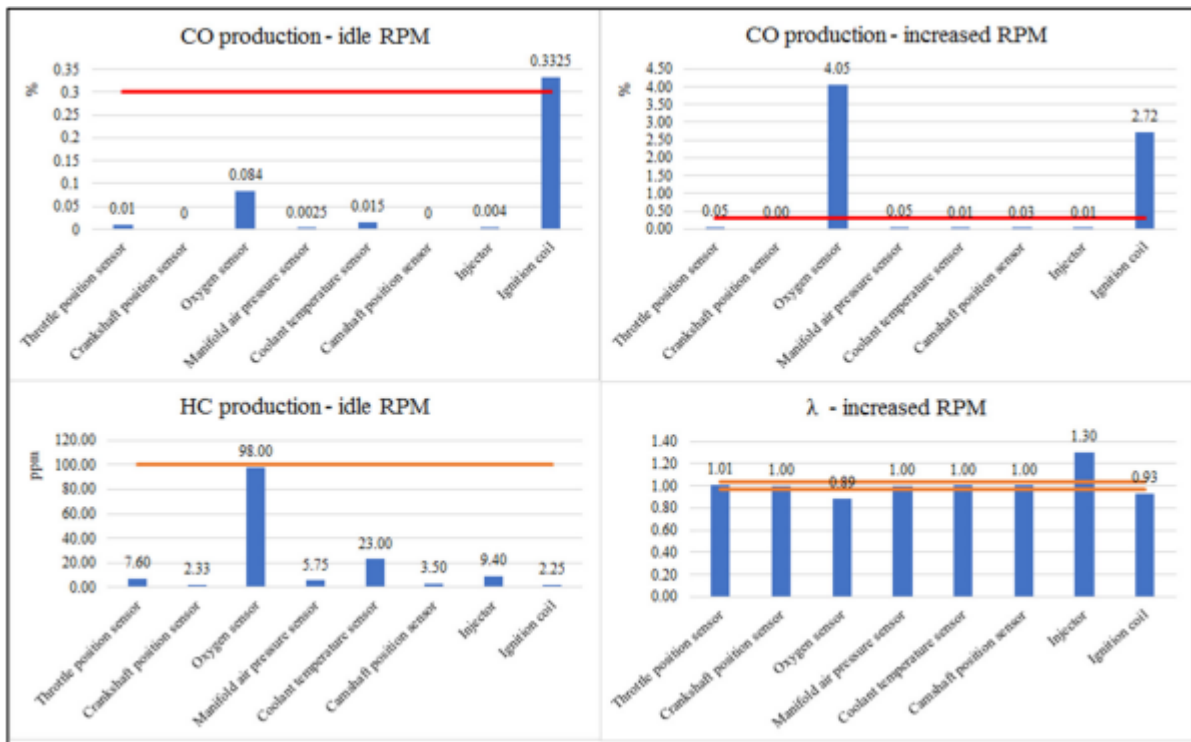
Dalam grafik (Gambar 4), dimungkinkan untuk mengevaluasi jumlah kehilangan daya yang disebabkan oleh kerusakan atau pemutusan komponen. Rugi daya diberikan dalam kW (kilowatt). Kehilangan daya pada roda, kehilangan daya mesin, dan jumlah kehilangan daya ditentukan. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa kehilangan tenaga mesin terbesar hanya pada saat sensor posisi poros engkol dilepas, yaitu 50,57 kW, yang merupakan penurunan hampir 50% dibandingkan dengan keadaan kendaraan tidak mengalami gangguan. Kehilangan daya lain dicatat pada kendaraan ketika sensor tekanan intake manifold terputus (28,17 kW), injektor terputus (34,79 kW) dan koil pengapian terputus (30,78 kW). Akibat terputusnya komponen-komponen tersebut, kendaraan menunjukkan penurunan performa. Saat melepaskan komponen lain yang dipantau, mesin tidak mengubah kinerjanya secara signifikan, itu sebanding dengan kinerja kendaraan dalam keadaan bebas kesalahan. Ketika mesin pembakaran internal berjalan, tidak semua tenaga ditransmisikan langsung ke roda kendaraan. Bagian dari kekuatan kendaraan adalah merugi. Kerugian tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor. Bagian dari gaya yang menyertai pergerakan kendaraan adalah gaya yang diberikan pada roda. Oleh karena itu, keluaran ini tidak akan sama dengan keluaran mesin. Mungkin dengan simulasi kesalahan Pantau bagaimana performa sepeda Anda berubah. Komponen yang menyebabkan hilangnya output mesin juga mengurangi jumlah output yang ditransmisikan ke roda kendaraan. Angka ini menunjukkan tingkat kehilangan tenaga roda yang disebabkan oleh hilangnya tenaga mesin.

Pengaruh Kegagalan Komponen Elektronik Terpilih Terhadap Emisi Kendaraan

Karena ini adalah mobil berbahan bakar bensin, emisi perlu diukur baik saat idle maupun pada putaran mesin. Untuk setiap kesalahan simulasi, pantau bagaimana jumlah gas buang yang dihasilkan berubah dibandingkan dengan pengukuran referensi. . Emisi yang dipantau dievaluasi lebih lanjut dan dibandingkan dalam evaluasi berikutnya. Nilai dalam tabel berfungsi sebagai perbandingan. Asap knalpot dari komponen terpilih yang ditemukan dalam simulasi kerusakan dibandingkan satu sama lain dari referensi. Menurut prinsip ini dapat ditentukan kapan kendaraan menghasilkan emisi berlebih

Adapun jumlah emisi gas buang, pengukuran diulang 10 kali dan nilai ekstrim dihilangkan. Evaluasi tersebut merepresentasikan nilai rata-rata masing-masing komponen gas buang berdasarkan kenaikan (CO, nilai lambda) dan putaran mesin (CO,

HC). Kalkulus lambda menentukan hubungan antara jumlah oksigen aktual di ruang bakar dan jumlah disana. Harus untuk pembakaran sempurna. Gambar 5 menunjukkan hasil pengukuran dalam grafik. Gambar ini menunjukkan batas-batas komponen tertentu dengan garis merah. Ketika putaran mesin dinaikkan dan CO diukur, kegagalan probe lambda dan koil pengapian disimulasikan dan nilainya terlampaui. Emisi CO mengganggu melebihi batas karena kegagalan koil pengapian, meningkatkan pembacaan sensor oksigen. Saat memantau emisi HC saat idle, emisi tersebut sedikit di bawah batas kegagalan sensor oksigen. Saat memantau lambda, nilai yang meningkat dipantau jika terjadi kesalahan injektor, dan sebaliknya, dalam kasus kesalahan probe lambda, nilainya kurang dari batas yang ditimpa.



Gambar 5. Grafik emisi yang dipantau

Tabel 2 merupakan evaluasi akhir dari pengukuran komponen gas buang. Selama pelaksanaan pengendalian emisi, “parameter tambahan” dievaluasi lebih lanjut. Ini tidak dievaluasi lebih lanjut dalam penelitian. Dalam studi ini hanya fokus pada parameter dasar yang secara fundamental mempengaruhi hasil konsi emisi.

Tabel 2. Emisi yang diukur selama pemutusan komponen yang dipantau

	CO	HC	CO	λ
Throttle sensor posisi	OK	OK	OK	OK
Sensor posisi poros engkol	OK	OK	OK	OK
Sensor Oxygen	OK	OK	Melebihi batas	Dibawah batas
Sensor tekanan udara manifold	OK	OK	OK	OK
Sensor Suhu Pendingin	OK	OK	OK	OK
Sensor posisi poros bubungan	OK	OK	OK	OK
Injector	OK	OK	OK	Melebihi batas
Koil Pengapian	Melebihi batas	OK	Melebihi batas	Dibawah batas

Kendaraan tidak dianggap cocok untuk salah satu dari kesalahan simulasi ini, karena kesalahan format P0xxx ditulis ke memori kesalahan dari sudut pandang pelaksanaan uji emisi yang umum dilakukan di Indonesia. Untuk itu, pengemudi kendaraan perlu memastikan bahwa kesalahan dimasukkan ke dalam memori kesalahan selama semua perawatan kendaraan yang terkait dengan pengoperasian kendaraan dan emisi yang berlebihan.

KESIMPULAN

Dalam penilaian penelitian, kerusakan atau malfungsi komponen elektronika eksklusif menurut manajemen mesin mempunyai efek signifikan dalam pengoperasian tunggangan. Setiap kerusakan memanifestasikan dirinya pada bentuk yg berbeda cara. Hasil pengamatan menemukan bagaimana kerusakan dalam komponen eksklusif menghemat energi mesin dan juga produksi emisi gas buang. Komponen yg diteliti bisa dibagi kedalam beberapa kategori. Kelompok pertama merupakan komponen yg nir kerusakannya menyebabkan perubahan dalam tunggangan (indikator MIL nir menyala). Hal ini terdiri dari sensor oksigen dan posisi *throttle* sensor. Dengan mengganggu komponen ini, energi mesin dan emisi sebanding dalam keadaan gagal. Akan tetapi, penggunaan sensor oksigen yg nir berfungsi, menyebabkan terjadinya peningkatan signifikan pada produksi CO dan HC, dimana komponen yang bersifat toksik dan karsinogenik bagi manusia. Bahayanya dikenali pada indikator MIL yang belum diaktifkan dan energi mesin belum berkurang secara signifikan. Kendaraan akan tetap dapat

digunakan dan mungkin akan terus beroperasi dengan emisi yang hiperbola tanpa sepengetahuan pengemudi sampai pemeriksaan emisi rutin dilakukan. Lantaran mesin tunggangan berjalan dalam adonan yg kaya seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5. Seiring waktu, efisiensi katalis cenderung menurun lantaran polusi hidrokarbon yg nir terbakar dan peningkatan lebih lanjut pada emisi berbahaya. Penelitian ini telah menunjukkan bahwa setiap kegagalan mempengaruhi pengoperasian kendaraan dan juga keselamatan pengoperasian. Setidaknya hanya karena kesalahan muncul sebagai kode, yang ditulis dalam memori kesalahan mesin. Artinya pada saat pemeriksaan emisi, kendaraan akan dinilai sebagai tidak layak selama inspeksi emisi untuk setiap kerusakan. Lebih lanjut, kemungkinan untuk menyatakan dan merekomendasikan pemeriksaan kendaraan adalah dengan diagnostik mobil di setiap operasi servis. Penelitian ini telah mengkonfirmasi bahwa pengemudi tidak harus memiliki informasi apa pun tentang kerusakan-kerusakan apa pun dapat menyebabkan kendaraan menghasilkan emisi yang melebihi nilai yang ditentukan dan berkontribusi pada pencemaran lingkungan yang berlebihan. Berdasarkan temuan studi ini, sangat direkomendasikan bahwa persyaratan untuk penyesuaian unit kontrol mesin tersebut dimasukkan dalam penyusunan undang-undang yang relevan, di mana jika terjadi kesalahan dengan konsekuensi serius, seperti kerusakan sensor oksigen, MIL akan segera diaktifkan dan setelah dalam waktu tertentu, tenaga mesin akan berkurang secara bertahap dan pengemudi terpaksa harus memperbaiki kesalahannya. Temuan dari studi ini juga dapat dijadikan bahan perhitungan saat membuat model emisi dari suatu kondisi lalu lintas jalan raya.

REFERENSI

- [1] F. J. Kelly and J. C. Fussell, "Air Pollution and Airway Disease," *Clin. Exp. Allergy*, vol. 41, pp. 1059–1071, 2011.
- [2] S. Coelho, S. Rafael, D. Lopes, A. Miranda, and J. Ferreira, "How changing climate may influence air pollution control strategies for 2030," *Sci. Total Environ.*, vol. 758, pp. 143–152, 2021.
- [3] J. Caban, "Traffic congestion level in 10 selected cities of Poland," *Sci. J. Sil. Univ. Technol. Ser. Transp.*, vol. 112, pp. 17–31, 2021.
- [4] A. J. Cohen, H. R. Anderson, B. Ostro, K. D. Pandey, and Krzyzanowski, "The Global Burden of Disease Due to Outdoor Air Pollution," *J. Toxicol. Environ. Heal. Part A*, vol. 68, pp. 1301–1307, 2005.
- [5] Y. Liu and C. Ao, "Effect of air pollution on health care expenditure: Evidence from respiratory diseases," *Heal. Econ.*, vol. 30, pp. 858–875, 2021.
- [6] M. Dillender, "Climate Change and Occupational Health Are There Limits to Our Ability to Adapt?," *J. Hum. Resour.*, vol. 56, pp. 184–224, 2021.
- [7] R. M. Harrison and D. C. Beddows, "Efficacy of Recent Emissions Controls on Road Vehicles in Europe and Implications for Public Health," *Sci. Rep.*, vol. 7, pp. 111–121, 2017.

- [8] T. V. Johnson, "Diesel emission control in review," *SAE Int. J. Fuels Lubr.*, vol. 2, pp. 1–12, 2009.
- [9] R. Glu;, K. . Altini, and A. Keskin, "The pollutant emissions from diesel-engine vehicles and exhaust after-treatment systems," *Clean Technol. Environ. Policy*, vol. 17, pp. 15–27, 2015.
- [10] J. P. Neeft, M. Makkee, and J. A. Moulijn, "Diesel particulate emission control," *Fuel Process. Technol.*, vol. 47, pp. 1–16, 1996.
- [11] B. Jeanneret, A. G. D. Buttes, J. Pelluet, A. Keromnes, S. Péliissier, and L. Le Moyne, "Optimal Control of a Spark Ignition Engine Including Cold Start Operations for Consumption/Emissions Compromises," *Appl. Sci.*, vol. 11, pp. 1–9, 2021.
- [12] R. Doolan and G. M. Muntean, "EcoTrec—A novel VANET-based approach to reducing vehicle emissions," *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 18, pp. 608–620, 2016.
- [13] D. Benová, T. Settey, R. Slávik, and J. Gnap, "Examination of possibilities of air quality in-creasing in cities using freight vehicles with an ecology type of drive," *Perner's Contacts*, vol. 14, pp. 6–13, 2019.
- [14] I. Mahdinia, R. Arvin, A. J. Khattak, and A. Ghiasi, "Safety, Energy, and Emissions Impacts of Adaptive Cruise Control and Cooperative Adaptive Cruise Control," *Transp. Res. Rec. J.*, vol. 2674, pp. 253–267, 2020.
- [15] P. Kulkarni, P. Rajani, and K. Varma, "Development of On Board Diagnostics (OBD) testing tool to scan emission control system," 2016.
- [16] P. Naik, A. Kumbi, N. Telkar, K. Kotin, and K. C. Katti, "An automotive diagnostics, fuel efficiency and emission monitoring system using CAN," 2017.
- [17] M. A. K. Niazi *et al.*, "Development of an On-Board Diagnostic (OBD) kit for troubleshooting of compliant vehicles," in *IEEE 9th International Conference on Emerging Technologies (ICET)*, 2013, pp. 1–4.
- [18] N. Hidayat, A. J. Zulfikar, and M. Y. R. Siahaan, "Analisis Kekuatan Tekan Struktur Beton Kolom Silinder Diperkuat Komposit Laminat Hibrid Jute E-glass Epoksi Eksperimental dan ANOVA," *JCEBT (Journal Civ. Eng. Build. Transp.)*, vol. 6, no. 1, pp. 37–44, 2022.
- [19] M. Y. Yuhazri, A. J. Zulfikar, and A. Ginting, "Fiber Reinforced Polymer Composite as a Strengthening of Concrete Structures : A Review," in *Materials Science and Engineering*, 2020, p. 13, doi: 10.1088/1757-899X/1003/1/012135.
- [20] A. Hickman, "Vehicle maintenance and exhaust emissions," *Sci. Total Environ.*, vol. 147, pp. 235–243, 2013.
- [21] A. J. Zulfikar, M. Y. R. Siahaan, and R. B. Syahputra, "Analisis Signifikansi Roda Skateboard Berbahan Komposit Serbuk Batang Pisang Terhadap Perfoma Kecepatan Dengan Metode Anova," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 4, no. 2, pp. 83–90, 2021.
- [22] A. J. Zulfikar, M. Y. R. Siahaan, A. Irwan, F. A. K. Nasution, and D. A. A. Ritonga, "Analisis Kekuatan Mekanik Pipa Air dari Bahan Komposit Serbuk Kulit Kerang," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 5, no. 2, pp. 83–93, 2022.
- [23] S. Díaz *et al.*, "European Vehicle Market Statistics 2021/2022," <https://theicct.org/publication/european-vehicle-marketstatistics-2021-2022/>, 2022. .
- [24] M. Held, N. Rosat, G. Georges, H. Pengg, and K. Boulouchos, "Lifespans of passenger cars in Europe: Empirical modelling of fleet turnover dynamics," *Eur. Transp. Res.*, vol. 13, no. 9, pp. 45–56, 2021.
- [25] J. Hudec, B. Šarkan, and R. Czodřová, "Examination of the results of the vehicles technical inspections in relation to the average age of vehicles in selected EU states," *Transp. Res. Procedia*, vol. 55, pp. 2–9, 2021.
- [26] T. Binar, J. Svarc, and J. Rozlivka, "Assesment of properties affecting the lyfe cycle of the spare part of the means of transport," in *International Conference on Traffic and Transport Engineering (ICTTE)*, 2018, pp. 422–427.
- [27] A. J. Zulfikar, "The Flexural Strength of Artificial Laminate Composite Boards made from Banana Stems," *Budapest Int. Res. Exact Sci. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 334–340, 2020.