JREEC
JOURNAL RENEWABLE ENERGY ELECTRONICS AND CONTROL
homepage URL : https://ejurnal.itats.ac.id/jreec

UPAYA MENGURANGI KADAR KARBON MONOKSIDA (CO) GAS BUANG KENDARAAN

Arif Setyo Nugroho[1], Y Yulianto Kristiawan[2], Suhartoyo[3], Karminto[4]

[1,2,3,4]Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Indonesia, 57552

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal JREEC – Volume 2
Nomer 02, Oktober 2022

Halaman:
35 – 40
Tanggal Terbit :
30 Oktober 2022

DOI:
10.31284/j.JREEC.2022.v2i1.2443

EMAIL

arifsn@sttw.ac.id
arifsnatw@gmail.com

PENERBIT

Jurusan Teknik Elektro-ITATS
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

Jurnal JREEC by Department of Elecreical Engineering is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRACT

This study aims to support efforts to reduce carbon monoxide (CO) from vehicle exhaust gases. This effort is done by testing exhaust gases by comparing the use of pertalite and pertalite fuels mixed with 5% ethanol volume. And compare the exhaust fitted with copper and without using copper. Copper in the form of a plate shaped like a honeycomb. The test uses a four-stroke 125 CC two-wheeled motor vehicle. To determine the effectiveness of the use of fuel and copper, emission testing is carried out. reduction of CO gas levels from the use of a mixture of pertalite and CAMPURAN PERTALIT + ETANOL 5%. fuel with standard exhaust and copper-fitted exhaust. From these data, the use of pertalite fuel at 9000 rpm produces the highest CO content of 4.97%. The addition of ethanol in the fuel mixture makes less CO gas levels, this happens because with ethanol which has a higher octane value than pertalite, which is 91-105, it makes combustion occur faster and combustion is more complete so that it can reduce CO gas levels in gas emissions. throw away . In addition, the oxygen content in ethanol can also reduce CO

Kata kunci: *Carbon monoxide; copper ; fuel ; emission; ethanol.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendukung upaya pengurangan karbon monoksida (CO) gas buang kendaraan. Upaya tersebut dengan cara melakukan pengujian gas buang dengan membandingkan penggunaan bahan bakar pertalit dan pertalit di campur 5% volume ethanol. Dan membandingkan knalpot dipasangi tembaga dan tanpa menggunakan tembaga. Tembaga berupa plat dibentuk seperti sarang lebah. Pengujian menggunakan kendaraan bermotor roda dua 4 langkah 125 CC. Untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan bahan bakar dan tembaga maka dilakukan pengujian emisi. reduksi kadar gas CO dari penggunaan campuran bahan bakar pertalit dan CAMPURAN PERTALIT + ETANOL 5%. dengan knalpot standar dan diknalpot yang dipasangi tembaga. Dari data tersebut, penggunaan bahan bakar pertalite pada putaran 9000 rpm menghasilkan kadar CO yang paling besar yaitu 4,97%. Penambahan ethanol dalam campuran bahan bakar membuat semakin sedikit kadar gas CO, hal ini terjadi karena dengan Etanol yang mempunyai nilai oktan lebih tinggi dari pertalite yaitu sebesar 91-105 membuat pembakaran semakin cepat terjadi dan pembakaran semakin sempurna sehingga dapat mengurangi kadar gas CO pada emisi gas buang . Selain itu kandungan oksigen dalam etanol juga dapat mengurangi CO.

Kata kunci: Karbon monoksida; tembaga ; bahan bakar ; emisi; etanol.

PENDAHULUAN

Untuk hidup mahkluk hidup terutama manusia memerlukan udara untuk bernafas dan methabolisme tubuh. Maka udara merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan manusia, akan tetapi adanya pencemaran udara membuat udara yang awalnya bersih dan segar berubah menjadi kotor dan membahayakan kesehatan, selain disebabkan oleh asap industri dan penyumbang polusi paling besar adalah asap dari kendaraan, seiring meningkatnya jumlah kendaraan bermotor.Kondisi diperparah dengan banyaknya kendaraan yang emisi gas buang tidak memenuhi standar emisi gas buang yang telah ditetapkan. Besar kecilnya polusi udara yang ditimbulkan oleh gas buang kendaraan menyumbang polusi terbesar bagi pencemaran udara [1].

CO (karbon monoksida) yang dapat membahayakan kesehatan manusia, karena CO memiliki sifat beracun. Emisi gas buang beracun disebabkan karena pembakaran bahan bakar di ruang bakar tidak sempurna [2].

Dengan adanya kemajuan teknologi, diciptakan teknologi yang berguna untuk kehidupan manusia, yaitu gas filter yang membuat kandungan karbon, partikel, bensin, dan lain-lain tidak masuk ke sistem kontrol emisi. Teknologi lain yang berfungsi untuk mengurangi jumlah emisi gas buang kendaraan yaitu katalitik konverter. Beberapa penelitian menggunakan bahan palladium, platinum, dan rodium untuk bahan katalis pada katalitik konverter, namun bahan tersebut memiliki harga yang mahal dan sulit untuk didapatkan di pasaran. Selain itu penggunaan bahan bakar ron 88 yang berkadar timbal tinggi beresiko untuk bahan katalis tersebut, sehingga dapat mengganggu fungsi dari katalis [3].

Beberapa kendaraan keluaran tahun lama belum dilengkapi katalis converter, maka penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan solusi mengurangi jumlah emisi gas buang pada kendaraan keluaran lama dengan harga yang lebih terjangkau dan bahan yang mudah diperoleh sehingga dapat diterapkan ke semua kendaraan bermotor [4].

Salah satu bahan yang dapat mengurangi kandungan karbon monoksida yaitu tembaga (Cu). Tembaga dapat menurunkan kadar karbon monoksida (CO) pada emisi gas buang kendaraan melalui proses reaksi oksidasi. Tembaga belum dimanfaatkan untuk menyerap kadar CO emisi gas buang , maka penggunaan tembaga untuk menyerap dan mengurangi CO yang dipasang di knalpot merupakan pemilihan material yang mudah didapat.

Upaya lain adalah penggunaan bahan bakar yang berbasis biomassa, bahan bakar berasal dari biomassa sangat ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar minyak [5]. Propertis dari bahan bakar sudah pernah dilakukan adalah sebagai berikut [6]:

Tabel 1 Properties variasi bahan bakar

Variasi Bahan Bakar	**Viscositas (mm^2/s)**	**(Densitas (g/cm^3)**	**Nilai Kalor (kJ/kg)**
Pertalit	0,49	0,706	44931
Pertalit + etanol 5% Volume campuran (campuran pertalit + etanol 5%.)	0,50	0,712	43155
Acuan	ASTM D 445-97	ASTM D-1298	ASTM D-240

METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan methode eksperimen, untuk mengetahui effektitas tembaga termodifikasi dan variasi bahan bakar. Motor bakar yang digunakan adalah motor bakar roda dua 4 langkah 125 CC dengan modifikasi knalpot untuk pemasangan tembaga termodifikasi. Data bahan bakar yang digunakan adalah pertalit dan campuran pertalit + etanol 5%. Pengujian kecepatan gas buang menggunakan thermo anemometer krisbow KW06-562. Gas analiser Qrotech (QRO 401) untuk mengisi emisi gas buang. Pengujian gas buang hanya kadar Karbon Monoksida (CO). Variasi penelitian adalah Variasi bahan bakar pertalite dan campuran pertalite + ethanol 5% (E-5), Pengujian dilakukan dengan posisi kendaraan tidak berjalan, hanya memvariasikan RPM kendaraan. Variasi

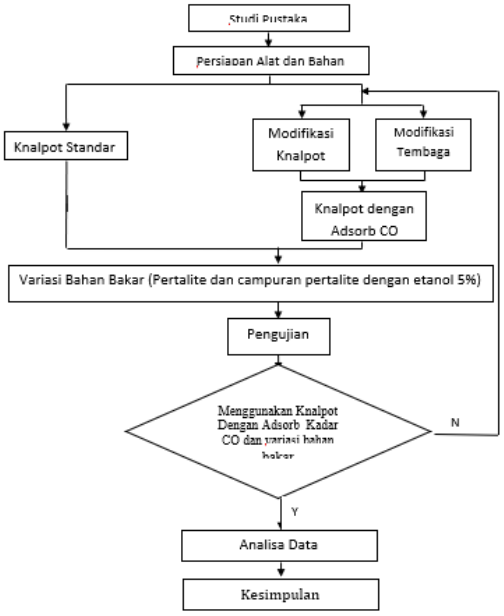
Rpm mesin 1300 rpm (stasioner), 3000 rpm, 5000 rpm, 7000 rpm, 9000 rpm. Pemasangan tembaga termodifikasi di dekat leher knalpot.

Gambar 1 Tempat pemasangan tembaga termodifikasi

Penggunan knalpot standar dan knalpot dengan tembaga berbentuk sarang lebah .

Gambar 2 Tembaga dibentuk mejadi sarang lebah .

Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut :

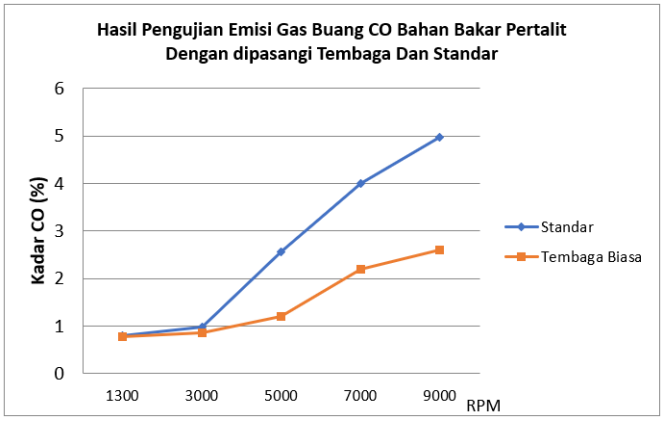


Gambar 3 Diagram alir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

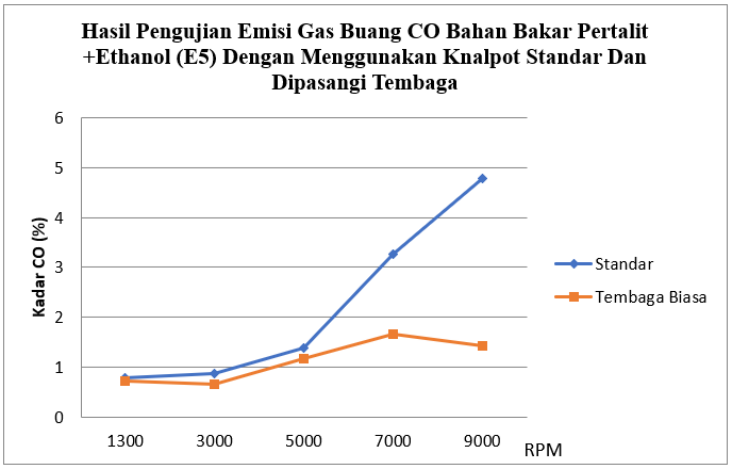
Pada pengujian laju gas buang ketika menggunakan knalpot standar tanpa tembaga sarang lebah didapatkan kecepatan gas buang sebesar 5,39 m/s pada putaran mesin 1300 rpm, 9,60 m/s pada putaran mesin 3000 rpm, 12,86 m/s pada putaran mesin 5000 rpm, 16,87 m/s pada putaran mesin

7000 rpm, 21,23 m/s pada putaran mesin 9000 rpm. Sedangkan pada saat menggunakan knalpot dengan tembaga sarang lebah kecepatan laju gas buang menjadi 5,19 m/s pada putaran mesin 1300 rpm, 8,98 m/s pada putaran mesin 3000 rpm, 12,93 m/s pada putaran mesin 5000 rpm, 18,23 m/s pada putaran mesin 7000 rpm, dan 20,26 m/s pada putaran mesin 9000 rpm



Gambar 4 Hasil pengujian emisi gas buang CO menggunakan bahan bakar pertalit dengan dipasangi tembaga dan tidak.

Hasil pengujian seperti terlihat di gambar 4 menunjukkan hasil penggunaan knalpot standar dan knalpot modifikasi ditambah tembaga termodifikasi terhadap gas CO dengan bahan bakar pertalite. Pada penggunaan knalpot standar kadar gas CO semakin bertambah seiring bertambahnya putaran mesin, kadar gas CO paling besar yaitu senilai 4,97% pada knalpot standar di putaran mesin 9000 rpm. Hal itu disebabkan karena kurangnya kadar oksigen pada campuran bahan bakar sehingga pembakaran pada ruang bakar kurang sempurna. Dengan menggunakan knalpot yang dipasangi tembaga di knalpot pada rpm yang sama kadar emisi CO adalah 2,61 %, dengan bahan bakar yang sama. Hasil pengujian yang ditampilkan Digambar 3 membuktikan bahwa tembaga berbentuk sarang lebah yang dipasang di knalpot efektif menurunkan kadar emisi gas buang terutama kadar CO. Kadar CO dalam emisi gas buang berbahan bakar pertalit pada rpm 9000 sebesar 4,97 % dan emisi gas buang CO yang dipasangi tembaga di knalpot sebesar 2,61%. Kadar gas CO yang tereduksi lebih besar dibandingkan penggunaan tembaga sarang lebah biasa tanpa modifikasi [7][8].



Gambar 5 Grafik kandungan CO yang dihasilkan dari variasi RPM kendaraan menggunakan bahan bakar gasohol campuran pertalit + etanol 5%. .

Gambar 4 menunjukkan hasil reduksi gas CO saat menggunakan pereduksi tembaga pada bahan bakar campuran pertalit + etanol 5%. . Pada penggunaan knalpot standar semakin bertambahnya putaran mesin semakin bertambah pula kadar gas CO yang keluar. Kadar gas CO yang

paling besar saat menggunakan bahan bakar campuran pertalit + etanol 5%. yaitu pada knalpot standar dengan putaran mesin 9000 rpm yaitu sebesar 4,79%. Saat penggunaan knalpot yang ditambah tembaga, kadar gas CO dapat tereduksi di semua variasi RPM dan variasi tembaga.

Gambar 6 Tembaga berbentuk sarang lebah
setelah digunakan dengan bahan bakar pertalit dan campuran pertalit + etanol 5%.

Gambar 4 dan 5 menunjukkan hasil reduksi kadar gas CO dari penggunaan campuran bahan bakar pertalit dan campuran pertalit + etanol 5%. dengan knalpot standar dan diknalpot yang dipasangi tembaga. Dari data tersebut, penggunaan bahan bakar pertalite pada putaran 9000 rpm menghasilkan kadar CO yang paling besar yaitu 4,97%. Penambahan ethanol dalam campuran bahan bakar membuat semakin sedikit kadar gas CO, hal ini terjadi karena dengan Etanol yang mempunyai nilai oktan lebih tinggi dari pertalite yaitu sebesar 91-105 membuat pembakaran semakin cepat terjadi dan pembakaran semakin sempurna sehingga dapat mengurangi kadar gas CO pada emisi gas buang . Selain itu kandungan oksigen dalam etanol juga dapat mengurangi gas CO[9].

Gambar 6 adalah gambar tembaga yang dibentuk sarang lebah dipasang di knalpot dan digunakan untuk menyerap emisi gas buang dengan bahan bakar pertalit dan campuran pertalit + ethanol 5%. Terlihat dengan menggunakan bahan bakar campuran pertalit dan etanol 5% permukaan tembaga diluar lebih bersih dibandingkan dengan bahan bakar pertalit, hal ini dapat menunjukan bahwa dengan bahan bakar yang dicampur etanol dapat membantu pembakaran diruang bakar menjadi pembakaran sempurna.

Pengujian laju gas buang ketika menggunakan knalpot standar tanpa tembaga sarang lebah didapatkan kecepatan gas buang sebesar 5,39 m/s pada putaran mesin 1300 rpm, 9,60 m/s pada putaran mesin 3000 rpm, 12,86 m/s pada putaran mesin 5000 rpm, 16,87 m/s pada putaran mesin 7000 rpm, 21,23 m/s pada putaran mesin 9000 rpm. Sedangkan pada saat menggunakan knalpot dengan tembaga sarang lebah kecepatan laju gas buang menjadi 5,19 m/s pada putaran mesin 1300 rpm, 8,98 m/s pada putaran mesin 3000 rpm, 12,93 m/s pada putaran mesin 5000 rpm, 18,23 m/s pada putaran mesin 7000 rpm, dan 20,26 m/s pada putaran mesin 9000 rpm. Putaran mesin 1300 rpm dengan menggunakan tembaga sarang lebah pada knalpot kecepatan gas buang turun sebesar 0,2 m/s, pada putaran mesin 3000 rpm dengan menggunakan tembaga sarang lebah pada knalpot kecepatan gas buang turun sebesar 0,62 m/s, pada putaran mesin 5000 rpm dengan menggunakan tembaga sarang lebah pada knalpot kecepatan gas buang naik sebesar 0,07 m/s, pada putaran mesin 7000 rpm dengan menggunakan tembaga sarang lebah pada knalpot kecepatan gas buang naik sebesar 1,36 m/s, dan pada putaran mesin 9000 rpm dengan menggunakan tembaga sarang lebah pada knalpot kecepatan gas buang turun sebesar 0,97 m/s. Hal ini mengartikan bahwa dalam penggunaan tembaga sarang lebah pada knalpot tidak begitu mempengaruhi laju gas buang sehingga tidak berpengaruh negatif pada kinerja mesin kendaraan.

KESIMPULAN

Penggunaan tembaga adsorb CO dapat mereduksi kadar CO ketika menggunakan bahan bakar Pertalite murni dan campuran pertalit + etanol 5%. . Dengan penambahan etanol pada bahan bakar pertalite dapat mereduksi kadar CO. Ketika menggunakan knalpot standar, penggunaan variasi bahan bakar campuran pertalit + etanol 5%. dapat mereduksi kadar CO. Telah dilakukan pengukuran kecepatan aliran gas buang di knalpot dipasangi katalis sarang lebah dan tidak dipasangi, bahwa penggunaan tembaga sarang lebah pada knalpot tidak terlalu mengurangi kecepatan laju gas buang sehingga tidak mengurangi kinerja mesin pada kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. M. D. Saidah, "Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraaan Bermotor," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 1, no. 3, pp. 241–248, 2015.
[2] Lelawati, "Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor dengan Bahan Bakar Premium," *Maj. Tek. Simes*, pp. 1–5, 2017.
[3] A. S. Nugroho; and A. H. P, "Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 507," in *Prosiding Snatif ke 5*, 2018, pp. 507–510.
[4] Syahruji; and A. Ghofur, "Penggunaan Kuningan Sebagai Bahan Catalytic Converter Terhadap Emisi Gas Buang dan Performa Mesin Suzuki Shogun Axelo 125," *SJME Kinemat.*, vol. 4, no. 2, pp. 67–78, 2019.
[5] A. S. Nugroho;, Y. Y. Kristiawan;, and Thoharudin, "Reduction Of CO And HC Emission On ZSM -5 Catalyst Supported ON Activated Carbon In MotorCycle Fueled Gasoline-Ethanol Blends," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 11, no. 6, pp. 1196–1200, 2016.
[6] A. R. Dhani, F. Majedi, and P. N. Madiun, "Campuran Bioethanol Dan Pertalit Dengan Variasi Timing," *J. Teknol. Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–14, 2019.
[7] A. S. Nugroho, "Tembaga-SiO Dan Gasohol E10 Untuk Mengurangi Emisi CO Gas Buang Kendaraan," *TRAKSI Maj. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 20, no. 1, pp. 59–71, 2020.
[8] Listiyono;, B. Irawan;, and A. Hardjito, "Optimalisasi Composite Absorber Pada Muffler Untuk Menurunkan Kadar Emisi Gas Buang Motor Bensin," *J. Energi Dan Teknol. Manufaktur (JETM)*, vol. 02, no. 01, pp. 13–22, 2019.
[9] A. Mochtar, "Catalityc converter jenis katalis plat tembaga berbentuk sarang lebah untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor," *J. Gamma*, vol. 10, no. 1, pp. 104–108, 2014.