

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan faktor terpenting bagi makhluk hidup khususnya manusia dalam kehidupan. Namun perkembangan teknologi serta banyaknya pembangunan kota dan sektor – sektor industri, ditambah penggunaan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi yang semakin banyak membuat kualitas udara mengalami perubahan karena pencemaran udara atau terjadi perubahan komposisi udara dari keadaan normal. Masalah tersebut terjadi karena masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil atau aerosol) ke dalam udara dengan jumlah tertentu dan waktu yang cukup lama, sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tanaman (BPLH DKI Jakarta, 2013 *dalam* Ismiyati, 2014).

Menurut Ismiyati (2017) Pencemaran udara yang paling dominan berasal dari sektor transportasi sebesar 70% melalui emisi gas buang kendaraan bermotor. Emisi gas buang pada motor bensin dan motor diesel dapat menyebabkan efek rumah kaca (*global warning*) dan menurunkan kualitas kesehatan manusia dalam jangka pendek maupun panjang. Menanggulangi masalah tersebut pemerintah membuat aturan atau regulasi terkait kendaraan bermotor yang ramah lingkungan serta menetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 04 Tahun 2009 yang berisikan ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor.

Emisi gas buang mesin kendaraan bermotor mengandung beberapa zat – zat berbahaya yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan, terutama pada komposisi udara yang berpengaruh pada kesehatan masyarakat. Masalah tersebut disebabkan oleh beberapa unsur berbahaya yang terkandung dalam emisi gas buang hasil pembakaran diantaranya adalah hidrokarbon (HC), oksida nitrogen (NO_x), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), belerang dioksida (SO₂), dan partikulat debu berupa timbal (Pb) serta kepekatan asap (*Opacity Smoke*) (Mariyamah, 2016).

Penggunaan teknologi untuk menciptakan kendaraan bermotor ramah lingkungan yang dapat mereduksi emisi gas buang salah satunya adalah

pemasangan *catalytic converter* pada sistem saluran gas buang (knalpot). Selain emisi gas buang yang berupa zat – zat berbahaya, emisi gas buang juga berupa energi panas yang dihasilkan dari sisa pembakaran yang keluar melalui saluran pembuangan biasa disebut energi gas buang (kalor). Energi gas buang dapat dimanfaatkan tetapi saat ini belum ada pengembangan lebih lanjut terkait pemanfaatan energi gas buang tersebut. Energi gas buang dari kendaraan pada umumnya masih menjadi salah satu masalah polusi yang jika tidak dimanfaatkan akan mempengaruhi temperatur lingkungan sekitar dan menjadi polusi, sehingga dalam penanganannya lebih baik jika energi gas buang tersebut dapat diredam sebelum dilepas ke udara bebas sebelum ada pengembangan terkait pemanfaatan energi gas buang (Sukoco dan Arifin, 2013).

Catalytic converter telah menjadi teknologi standar dari setiap kendaraan bermotor keluaran terbaru yang di dalamnya terdapat katalis dari bahan tertentu sebagai katalisator. Katalisator akan bekerja secara efektif jika gas asap mengenai semua permukaan katalis. *Catalytic converter* pada umumnya belum dilengkapi sistem pendingin sehingga polusi dari energi panas gas buang belum diminimalisir secara maksimal. Penambahan sistem pendingin diharapkan dapat meredam energi gas buang yang berupa energi panas.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Udin dan Fahriannur (2016) menyatakan *catalytic converter* dengan katalis aluminium pada motor diesel dapat meminimalisir kepekatan asap (*opacity smoke*) rata-rata sebesar 32,8% namun belum dilakukan analisa terhadap kandungan emisi gas buang yang lainnya, sehingga pada penelitian ini dilakukan pengembangan dan penambahan teknologi sistem pendingin berupa *heat exchanger* yang diharapkan mampu meminimalisir emisi gas buang yang lain. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisa *catalytic converter* dengan katalis aluminium penambahan sistem pendingin terhadap emisi gas buang motor diesel yang berupa karbon dioksida (CO₂), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), dan energi gas buang yang berupa energi panas (kalor) dan temperatur LMTD (*Log mean temperature difference*).

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh *catalytic converter* jenis katalis aluminium dengan penambahan sistem pendingin terhadap emisi gas buang (CO_2 , HC, dan CO) dan energi gas buang (kalor dan temperature LMTD) pada motor diesel ?
- b. Bagaimana perbandingan emisi gas buang (CO_2 , HC, dan CO) dan hasil penerapan knalpot standar dengan knalpot variasi menggunakan *catalytic converter* jenis katalis aluminium penambahan sistem pendingin ?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh *catalytic converter* jenis katalis aluminium dengan penambahan sistem pendingin terhadap emisi gas buang (CO_2 , HC, dan CO) dan energi gas buang (kalor dan temperatur LMTD) pada motor diesel.
- b. Mengetahui perbandingan emisi gas buang (CO_2 , HC, dan CO) hasil penerapan knalpot standar dengan knalpot variasi menggunakan *catalytic converter* jenis katalis aluminium penambahan sistem pendingin.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

- a. Menambah kajian ilmu bidang emisi gas buang untuk penelitian lebih lanjut.
- b. Memberikan pengetahuan terkait penggunaan *catalytic converter* jenis aluminium dengan penambahan sistem pendingin terhadap emisi gas buang (CO, HC, dan CO) dan energi gas buang pada motor diesel.
- c. Memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah sebagai bahan acuan dalam pengembangan *catalytic converter*.

1.5 Batasan Masalah

- a. Penelitian ini menggunakan motor diesel Yanmar TF 55 R sebagai penerapannya.
- b. Emisi gas buang yang dihitung meliputi CO₂, HC dan CO serta energi gas buang (kalor dan temperature LMTD).
- c. Pengambilan data dimulai pada putaran mesin diesel 1500 RPM sampai 3000 RPM dengan kenaikan putaran tiap 300 RPM.
- d. Katalis yang digunakan adalah kasa alumunium yang dirangkai setebal 3 cm.
- e. Sistem pendingin menggunakan alat penukar panas (*heat exchanger*) dari bahan pipa tembaga.
- f. Motor diesel yang digunakan menggunakan bahan bakar solar.
- g. Sirkulasi dan tekanan fluida pendingin dianggap normal.
- h. Reaksi kimia pembakaran dianggap normal.
- i. Menggunakan air keran dengan temperatur lingkungan sebagai fluida pendingin.