BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan peningkatan jumlah kebutuhan angka penggunaan kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai lebih dari 138 juta unit (Syahputri, 2023). Hal ini berdampak terhadap peningkatan emisi gas buang, sehingga kualitas udara menurun. Polusi udara menjadi salah satu permasalahan lingkungan terbesar yang menimbulkan risiko kesehatan.

Peningkatan polusi udara menjadi masalah utama pada sektor transportasi karena berdampak negatif pada kesehatan dan lingkungan sekitar sehingga harus dilakukan penanganan serius. Proses pembakaran kendaraan berlangsung sepenuhnya secara sempurna untuk menghasilkan emisi gas buang Karbon Dioksida (CO₂) dan Uap Air (H₂O). Emisi gas buang merupakan gas-gas polutan yang diakibatkan dari hasil pembakaran yang tidak terbakar sempurna di dalam ruang bakar (Firmansyah, 2023). Emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan raya berupa gas-gas beracun berupa gas Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksida (NO_x).

Untuk mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna kendaraan bermotor, penting dilakukan berbagai langkah pencegahan karena dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Berbagai langkah dan upaya telah diterapkan untuk menekan emisi gas buang berbahaya dari kendaraan bermotor, terutama di negara-negara maju seperti Amerika dan Eropa, serta sejumlah negara di Asia. Metode dan teknik yang dilakukan ada berbagai macam, antara lain dengan mengubah atau memodifikasi beberapa bagian dari kendaraan bermotor untuk menekan emisi gas buang dari kendaraan bermotor antara lain: modifikasi mesin, modifikasi pada saluran gas buang, modifikasi penggunaan bahan bakar atau sistem bahan bakarnya (Irawan, 2012).

Salah satu upaya dalam mengurangi emisi gas buang CO dan HC adalah dengan memodifikasi saluran pipa pembuangan kendaraan bermotor

dengan pemasangan *catalytic converter*. *Catalytic converter* merupakan suatu jenis *fixed bed reactor* yang bekerja secara dinamis untuk mengubah senyawa-senyawa berbahaya yang terkandung dalam emisi gas buang menjadi senyawa yang lebih ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan sekitar (Irawan dkk., 2012). Penerapan *catalytic converter* di Amerika Serikat mulai diberlakukan pada tahun 1975 sebagai implementasi regulasi *Environmental Protection Agency* (EPA) yang mengatur standar emisi kendaraan (Budiyono, 2020). S

Sejauh ini penerapan teknologi *catalytic converter* pada kendaraan konvensional masih terbatas, terutama disebabkan oleh biaya yang relatif tinggi di pasaran. Tingginya harga *catalytic converter* ini disebabkan oleh penggunaan logam mulia seperti *Platinum* (Pt), *Palladium* (Pd), dan *Rhodium* (Rd), serta rendahnya tingkat ketersediaan bahan-bahan tersebut di pasaran (Warju, 2021). Maka dari itu diperlukan bahan alternatif yang memiliki harga yang terjangkau, ketersediaan bahan yang melimpah serta memiliki kontribusi terhadap keberlangsungan lingkungan.

Kuningan merupakan perpaduan logam yang terdiri dari tembaga (Cu) dan seng (Zn) yang memiliki keunggulan seperti, konduktivitas termal dan listrik yang baik, ketahanan terhadap korosi (Nasution, 2021). Selain itu, kuningan memiliki kemampuan dalam menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor sebagai alternatif dalam pembuatan *catalytic converter* (Prasetyo dan Fahrurrozi, 2020). Kuningan merupakan paduan logam yang terbentuk dari campuran tembaga (Cu) dan seng (Zn) dengan komposisi sebesar 70% Cu dan 30% Zn. Konduktivitas termal mencapai 109 W/m °K serta titik lebur sekitar 900 °C, memungkinkan material ini digunakan sebagai katalis pada saluran gas buang kendaraan (Razali, 2014).

Gypsum dapat digunakan sebagai bahan dalam mengurangi emisi gas buang kendaraan melalui mekanisme adsorpsi dan katalisis. Serbuk *gypsum* yang telah dikalsinasi merupakan bahan yang memiliki potensi besar dalam mengurangi emisi gas buang kendaraan. Proses kalsinasi membuat *gypsum* mempunyai permukaan yang halus dan porositas yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai penyerap gas dan mampu dalam mengadsorpsi logam berat karena sifat kestabilannya yang lama (Hidayah, 2009).

Dalam mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan dari penggunaan kendaraan bermotor, maka penulis ingin melakukan sebuah penelitian dengan judul **"STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH *CATALYTIC CONVERTER* BERBAHAN KOMBINASI *GYP SUM* DAN KUNINGAN TERHADAP HASIL UJI EMISI GAS BUANG DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR"**.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat dari latar belakang di atas:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *catalytic converter* berbahan kuningan yang dicampur dengan *gypsum* terhadap emisi gas buang CO dan HC?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *catalytic converter* berbahan kuningan yang dicampur dengan *gypsum* terhadap konsumsi bahan bakar?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis membatasi topik pembahasan agar penulisan ini tidak menyimpang dari topik, adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Kendaraan uji yang dipakai menggunakan Toyota Kijang KF 50 (5K).
2. Kadar emisi yang diukur pada penelitian ini adalah gas karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC).
3. Kinerja mesin tidak diuji dan berfokus pada penurunan emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar.
4. Pengujian dilakukan pada kendaraan berbahan bakar bensin.
5. Pengujian emisi gas buang dilakukan pada putaran mesin *idle* (SNI 09-7118.1-2005).

I.4 Tujuan

Dari rumusan masalah di atas, ada tujuan yang harus diperoleh, Tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan campuran *catalytic converter* berbahan kuningan dan *gypsum* terhadap emisi gas buang CO dan HC.

2. Mengetahui konsumsi bahan bakar yang digunakan antara knalpot standar dan knalpot dengan *catalytic converter* berbahan campuran *gypsum* dan kuningin.

I.5 Manfaat

Pada kegiatan penelitian ini diharapkan peneliti dapat memberikan manfaat, adapun manfaat yang diberikan antara lain:

1. Manfaat bagi Penulis
 - a. Menambah wawasan mengenai pengendalian emisi gas buang kendaraan melalui penggunaan *catalytic converter*.
 - b. Melatih keterampilan menulis dalam memecahkan suatu permasalahan dan mampu menyimpulkan suatu penyelesaian.
2. Manfaat bagi Masyarakat
 - a. Memberikan sebuah informasi tentang penggunaan *catalytic converter*.
 - b. Mendapatkan masukan mengenai bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai *catalytic converter* dengan harga yang terjangkau.
3. Manfaat bagi Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
 - a. Sebagai bahan evaluasi dan peningkatan bahan ajar maupun sumber referensi pembelajaran di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
 - b. Memberikan tambahan literasi dalam mengasah ilmu pengetahuan secara ilmiah dalam tindak kajian pustaka.

I.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini dengan uraian sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan bagian pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tinjauan pustaka dan landasan teori yang didapatkan dari penelitian relevan yang pernah dilakukan sebelumnya dan berhubungan dengan penelitian yang akan diteliti oleh penulis.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi menjelaskan perencanaan penulis dalam mendapatkan sebuah data dengan menguraikan langkah-langkah secara detail dari metode yang digunakan dan pengumpulan data dari penelitian yang dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi penjelasan pengolahan data dan membahas hasil yang diperoleh serta menganalisis hasilnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi uraian kesimpulan dan saran yang diperoleh dari rangkuman hasil pencapaian yang telah dilaksanakan yang berguna untuk pengembangan penelitian yang lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN