

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan pada transportasi di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat, ditandai dengan jumlah kendaraan bermotor yang mencapai lebih dari 157 juta unit pada 2024. Sebagian besar jenis kendaraan itu adalah sepeda motor yang mewakili lebih dari 83 persen (Fatin et al., 2024). Peningkatan tersebut berdampak langsung pada naiknya Tingkat pencemaran pada udara, terutama disebabkan emisi gas buang pada kendaraan. saat ini menunjukkan bahwa kualitas udara Indonesia berada pada kategori mengkhawatirkan, dengan kontribusi terbesar berasal dari sektor transportasi darat. Emisi berbahaya seperti Karbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), dan Nitrogen oksida (NOx) yang merupakan pembakaran tidak sempurna yang dapat memicu gangguan pada Kesehatan manusia terutama pada sistem pernafasan dan kerusakan pada lingkungan (Amir, 2022). tantangan utama saat ini adalah tingginya kadar emisi pada kendaraan lama yang belum dilengkapi teknologi pengendalian emisi modern, sehingga membutuhkan inovasi teknologi yang efektif, murah, dan mudah didapat.

Pengendalian pada emisi gas buang semakin meningkat setelah pemerintah Indonesia memberlakukan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2023, yang menetapkan standar lebih ketat untuk kadar CO dan HC pada kategori kendaraan penumpang (M), kategori kendaraan barang (N), kategori kendaraan gandingan dan tempelan (O). pada Sebagian besar kendaraan lama, termasuk kendaraan dengan sistem karburator, masih menghasilkan kadar emisi yang melebihi ambang batas. *Catalytic converter* berbahan logam mulia seperti Platinum (Pt), Palladium (Pd), dan rhodium (Rh) telah terbukti efektif, tetapi harganya yang cukup mahal dan sulit diperoleh, sehingga tidak sesuai untuk menerapkan skala luas pada kendaraan Masyarakat (Ramadhan, 2023). Oleh karena itu, terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan *catalytic converter* alternatif berbahan dasar logam dan mineral lokal yang lebih ekonomis dan yang mempunyai kemampuan menurunkan emisi secara signifikan.

Penelitian ini memberikan metode baru untuk menggabungkan bahan kuningan, zeolite dan ceramic fiber yang belum banyak digunakan dalam satu sistem pada *catalytic converter*. Kuningan memiliki konduktivitas termal tinggi dan tahan terhadap oksidasi bahan kuningan sendiri adalah Paduan dari tembaga (Cu) dan seng (Zn) dari bahan yang harganya cukup murah dan pula bahannya yang mudah untuk didapatkan maupun di bentuk (Ramadhan, 2023). Zeolit alam merupakan dengan bahan struktur berpori dan luas permukaan yang besar, struktur pori ini memungkinkan gas berbahaya dapat diserap dan mempercepat reaksi kimia antara gas buang dan permukaan pada *catalytic converter* (Palinggi Aris, 2018). Sementara itu, ceramic fiber berfungsi sebagai isolator panas yang menjaga temperatur optimal reaksi *catalytic converter* sehingga meningkatkan efisiensi konversi (Hariyanto et al., 2025).

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan kuningan sebagai katalis (Prasetyo et al., 2020), zeolit sebagai adsorben emisi (Palinggi Aris, 2018), maupun pada ceramic fiber untuk mempertahankan suhu konverensi (Hariyanto et al., 2025). Penelitian terdahulu masih persial, sehingga belum ada studi yang menggabungkan ketiga material tersebut secara terpadu dalam satu perangkat *catalytic converter*. selain itu, penelitian sebelumnya meneliti pada sepeda montor sehingga tidak banyak penelitian yang mengevaluasi kinerja pada mobil bensin dengan kapasitas mesin lebih besar seperti Suzuki Carry Futura. Sebab itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis menyeluruh tentang bagaimana desain *catalytic converter* yang terbuat dari kuningan yang di lengkapi dengan zeolit dan cermic fiber berhasil mengurangi emisi CO dan HC. Pengembangan teknologi pengendalian emisi berbasis material alternatif, serta manfaat praktis sebagai Solusi murah, praktis dan efisiensi bagi Masyarakat. Sesuai dengan penjelasan latar belakang yang telah di sampaikan penulisan judul kertas kerja wajib yaitu **"STUDI EKSPERIMEN *CATALYTIC CONVERTER* BERBAHAN KUNINGAN DENGAN PENAMBAHAN ZEOLIT DAN CERAMIC FIBER TERHADAP HASIL UJI EMISI GAS BUANG"**.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang akan diangkat sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *catalytic converter* yang terbuat dari bahan kuningan dengan tambahan zeolite, dan Cermaic Fiber terhadap emisi gas buang CO dan HC?
2. Bagaimana perbandingan variasi RPM hasil uji emisi gas buang kendaraan *catalytic converter* berbahan kuningan dengan penambahan zeolit dan ceramic fiber terhadap kendaraan yang menggunakan variasi saringan *catalytic converter* dengan diameter lubang 4 mm dan 6 mm serta tambahan zeolit dan ceramic fiber?

I.3 Batasan Masalah

1. Kendaraan bermotor yang digunakan dalam penelitian ini Adalah kendaraan Suzuki Carry Futura.
2. *Catalytic converter* yang digunakan pada penelitian ini berbahan dasar Kuningan dengan penambahan Zeolit dan Fiber ceramic.
3. Kadar emisi yang diukur pada penelitian ini Adalah gas Karbon monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC).
4. Metode pengujian dilakukan menggunakan alat Gas Analyzer.
5. Mesin tersebut diuji dengan putaran idle (stationer), 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, dan 3000 rpm.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana penggunaan *catalytic converter* berbahan kuningan dengan penambahan Zeolit dan Fiber Ceramic dalam mempengaruhi emisi gas buang kendaraan bermotor, terutama gas Karbon monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC).
2. Mengevaluasi bagaimana bahan katalis campuran (kuningan, Zeolit, dan Fiber Ceramic) yang berfungsi untuk mengurangi kadar emisi gas buang dengan membandingkan kinerja *catalytic converter* berbahan kuningan tambahan zeolit dan ceramic fiber yang menggunakan variasi saringan berdiameter lubang 4 mm dan 6 mm dalam menurunkan kadar emisi gas buang.

I.5 Manfaat Penelitian

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

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Meningkatkan ke pemahaman tentang pengurangan emisi gas buang kendaraan dengan memanfaatkan *catalytic converter*.
 - b. Mengasah kemampuan menulis untuk menyelesaikan masalah dan dapat menarik Kesimpulan dari sebuah solusi.
2. Manfaat bagi Masyarakat
 - a. Memberikan sebuah informasi tentang manfaat penggunaan *catalytic converter*.
 - b. Mendapatkan masukan mengenai bahan material yang bisa 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 pemberlajaran di Politeknik Keselamatan Transportasi jalan.
 - b. Memberikan tambahan literasi dalam mengasah ilmu pengetahuan secara ilmiah dalam Tindakan 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 bagian ini terdapat tinjauan Pustaka serta dasar teori yang diperoleh dari penelitian-penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya dan berkaitan dengan penelitian yang akan dikerjakan oleh penulis.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah uraian dari metode yang digunakan untuk

melakukan penelitian dan mengumpulkan data.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN