

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah kendaraan, khususnya sepeda motor di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Tingginya jumlah penduduk di Indonesia merupakan salah satu penyebab meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, yang mana masyarakat memiliki sifat konsumtif yang suka membeli kendaraan, dan belum ada peraturan yang mengatur tentang pertumbuhan kendaraan masyarakat. Sepeda motor menjadi modal transportasi paling populer karena dinilai lebih ekonomis, praktis, dan mampu menjangkau berbagai medan jalan. Menurut data badan pusat statistik, jumlah kendaraan bermotor sebanyak 141.992.573 unit pada tahun 2021. Pada tahun 2022 terjadi peningkatan menjadi 148.261.817 unit. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya dapat membantu masyarakat dalam mengakses transportasi. Di sisi lain kendaraan bermotor yang semakin bertambah jumlahnya juga berdampak pada meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil dan emisi gas buang yang dapat mencemari lingkungan.

Menurut Icwandudin *et al* (2022) Emisi gas buang adalah sisa hasil pembakaran bahan bakar di dalam mesin pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, yang di keluarkan melalui pembuangan mesin. Pembakaran terjadi karena adanya percikan bunga api pada ruang bakar yang dihasilkan oleh busi, celah busi tidak standar berdampak pada hasil pembakaran serta menghasilkan emisi gas buang yang berbahaya. Polutan yang terkandung pada gas buang hasil sisa pembakaran yakni Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), dan Karbon dioksida (CO₂) yang merupakan penyebab utama pencemaran udara di kawasan perkotaan.

Tingginya laju aliran volumetrik dapat dikendalikan dan dikurangi dengan cara menyempurnakan proses dalam ruang bakar. Sempurna atau tidaknya proses suatu pembakaran pada ruang bakar dipengaruhi oleh temperatur, kerapatan campuran, komposisi aliran udara dan bahan bakar. Pembakaran yang sempurna akan

meningkatkan efisiensi termal dan menurunkan emisi gas buang. (Tenaya *et al*, 2013).

Salah satu sumber panas yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal adalah panas dari gas buang knalpot. Energi panas yang dibuang ke lingkungan ini sebenarnya memiliki potensi besar untuk digunakan kembali sebagai sumber panas sekunder. Oleh karena itu, penerapan teknologi *Heat Exchanger* tipe *Coil* yang memanfaatkan panas dari gas buang knalpot. Pemanasan bahan bakar ini bertujuan untuk meningkatkan homogenitas campuran bahan bakar dan udara, sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Pembakaran yang lebih sempurna diharapkan dapat mengurangi emisi gas buang dan meningkatkan efisiensi laju aliran volumetrik. (Kurniawan & Winoko, 2019).

Dalam penelitian Panjaitan *et al* (2019) menyatakan bahwa pemanasan bahan bakar hingga suhu tertentu dapat menurunkan emisi gas buang dan laju aliran volumetrik. Dalam penelitian tersebut pemanasan bahan bakar hingga suhu 52,4°C menggunakan pipa pemanas sepanjang 900 mm pada mesin Toyota seri 4K menghasilkan penurunan emisi CO dan HC yang signifikan. Namun, pada suhu 60,7°C, emisi gas buang cenderung meningkat kembali, menunjukkan adanya batas optimal suhu pemanasan bahan bakar. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Yulianto *et al*, (2020) menggunakan heat exchanger pada knalpot sepeda motor 4 tak dan menemukan bahwa penambahan alat tersebut dapat menurunkan emisi gas buang secara signifikan. Dalam penelitian tersebut, kandungan CO menurun sebesar 48,1%, CO₂ sebesar 27,4%, dan HC sebesar 47% setelah pendinginan menggunakan heat exchanger selama 15 menit dengan laju aliran fluida 6 lpm. Sama dengan penelitian yang dilakukan Tyagita & Ari (2022) Dalam penelitian tersebut penurunan emisi CO dan CO₂ terbaik terjadi pada putaran mesin idle, sedangkan penurunan emisi HC terbaik terjadi pada putaran mesin 2000 rpm.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemanasan bahan bakar menggunakan heat exchanger tipe coil yang dipasang pada knalpot sepeda motor 4-tak memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas buang dan meningkatkan

efisiensi laju aliran volumetrik. Analisis dalam penelitian ini mencakup pengujian dua kondisi pengoperasian sepeda motor: pertama, dalam kondisi standar tanpa pemanas bahan bakar; kedua, dalam kondisi dengan pemanasan bahan bakar menggunakan heat exchanger. Parameter yang diuji meliputi tingkat laju aliran volumetrik, serta kadar emisi gas buang yang diukur menggunakan alat uji emisi. Hasil dari kedua kondisi tersebut akan dibandingkan untuk menilai sejauh mana efektivitas pemanasan bahan bakar terhadap efisiensi dan emisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang timbul dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemanasan bahan bakar *heat Exchanger tipe Coil* terhadap Emisi Gas Buang (CO, HC, CO₂, O₂, λ) pada sepeda motor 4 langkah ?
2. Bagaimana pengaruh pemanasan bahan bakar *Heat Exchanger tipe Coil* terhadap Laju Aliran Volumetrik Bahan Bakar pada sepeda motor 4 langkah ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pemanasan bahan bakar *Heat Exchanger tipe Coil* terhadap Emisi Gas Buang (CO, HC, CO₂, O₂, λ) pada sepeda motor 4 langkah.
2. Mengetahui pengaruh pemanasan bahan bakar *Heat Exchanger tipe Coil* terhadap Laju Aliran Volumetrik Bahan Bakar sepeda motor 4 langkah.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberi pengetahuan dan pemahaman tentang pengaruh pemanas bahan bakar *heat exchanger tipe Coil* terhadap Emisi Gas Buang (CO, HC, CO₂, O₂, λ) pada sepeda motor 4 langkah.
2. Memberi pengetahuan dan pemahaman tentang pengaruh pemanas bahan bakar

heat exchanger tipe *Coil* terhadap Laju Aliran Volumetrik Bahan Bakar pada sepeda motor 4 langkah.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada satu jenis sepeda motor 4 langkah dengan kapasitas mesin tertentu(mega pro tahun 2005).
- 2 Menggunakan jenis bahan bakar (Pertalite).
- 3 *Heat Exchanger* yang digunakan bersifat prototype sederhana dengan pemindah panas dari gas buang knalpot.