

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Keberagaman jenis bahan bakar di Indonesia memberikan masyarakat pilihan yang luas dalam menentukan bahan bakar yang sesuai untuk kendaraan mereka. Mulai dari bahan bakar beroktan rendah seperti Premium hingga bahan bakar beroktan tinggi seperti Pertamina Turbo dan Shell V-Power, setiap jenis bahan bakar memiliki karakteristik yang berbeda. Pemilihan bahan bakar oleh masyarakat sering kali didasarkan pada faktor harga, ketersediaan, dan kandungan nilai oktan pada bahan bakar (Rizki dan Isnaini, 2021). Terdapat pandangan bahwa bahan bakar beroktan tinggi memberikan performa yang lebih baik dan minim emisi (Utama, 2022). Namun, pandangan ini tidak sepenuhnya tepat, karena penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dengan karakteristik mesin, seperti rasio kompresi, dapat mengakibatkan pembakaran yang kurang efisien, penurunan performa, dan bahkan potensi kerusakan mesin (Sukhaemi dan Sumarli, 2016). Kriteria utama yang harus dipenuhi oleh bahan bakar adalah kemampuannya untuk terbakar dengan cepat di dalam silinder, menghasilkan panas yang tinggi, tidak meninggalkan residu yang dapat merusak dinding silinder, serta menghasilkan gas buang yang aman dan ramah lingkungan (Rosyidin, 2019).

Nilai oktan memiliki pengaruh terhadap kinerja mesin kendaraan (Ling dkk., 2024). Bahan bakar dengan nilai oktan yang sesuai memungkinkan pembakaran terjadi pada waktu yang tepat, menghasilkan tekanan optimal untuk mendorong piston, dan memaksimalkan efisiensi mesin. Performa mesin yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bergantung pada spesifikasi mesin dan kualitas bahan bakar yang digunakan (Syahrir dkk., 2024). Pada mesin 4 langkah, proses pembakaran yang efisien menghasilkan tenaga yang optimal dan emisi yang lebih bersih.

Selain nilai oktan, faktor lain yang berperan penting dalam menentukan pembakaran adalah rasio kompresi mesin, yang secara langsung memengaruhi kemampuan bahan bakar untuk terbakar secara optimal dalam ruang bakar. Kesesuaian antara rasio kompresi dan nilai oktan akan mempengaruhi terhadap pembakaran (Utama, 2022). Rasio kompresi pada mesin kendaraan 4 langkah juga memainkan peran dalam menentukan emisi. Rasio kompresi

adalah perbandingan antara volume ruang bakar saat piston berada di titik mati bawah (TMB) dengan volume ruang bakar saat piston berada di titik mati atas (TMA) (Nugroho dkk., 2023). Semakin tinggi rasio kompresi, semakin besar tekanan yang dihasilkan pada akhir langkah kompresi, yang memungkinkan pembakaran menghasilkan tenaga yang lebih banyak (Wahyudi dan Humaidi, 2024).

Pada mesin 4 langkah, proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar menghasilkan berbagai jenis gas sisa yang dapat membahayakan Kesehatan manusia (Sukidjo, 2011). Emisi seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) dapat menunjukkan seberapa sempurna proses pembakaran yang terjadi. CO dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna akibat kurangnya oksigen di ruang bakar. HC muncul karena bahan bakar yang tidak terbakar sepenuhnya atau terjebak di dinding ruang bakar (Najamudin, 2018). Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah dan jenis gas emisi yang dihasilkan, di antaranya adalah kualitas pembakaran (Sukidjo, 2011). Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana rasio kompresi dan jenis bahan bakar dapat mempengaruhi emisi gas buang, terutama pada mesin 4 langkah yang banyak digunakan pada kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis emisi yang dihasilkan pada mesin 4 langkah dengan berbagai rasio kompresi dan penggunaan bahan bakar yang berbeda, guna memberikan wawasan yang lebih baik dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Hubungan antara nilai oktan bahan bakar dan rasio kompresi mesin tidak hanya mempengaruhi efisiensi pembakaran, tetapi juga memberikan dampak besar terhadap lingkungan (Arifin dan Rahman, 2024). Emisi yang dihasilkan oleh kendaraan dapat mempengaruhi kualitas udara di sekitar lingkungan. Dampak tersebut dipengaruhi oleh sisa hasil pembakaran dalam mesin kendaraan (Yusrianti, 2018). Oleh karena itu, pemahaman tentang hubungan antara bahan bakar dan rasio kompresi sangat penting untuk mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan.

Penelitian ini memiliki kebaruan yang signifikan dalam pendekatannya, yaitu dengan menganalisis emisi gas buang pada dua kendaraan mesin 4 langkah dengan rasio kompresi yang berbeda dan dua bahan bakar yang berbeda, yaitu bahan bakar pertalite dan pertamax turbo. Pendekatan ini

diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai hubungan antara rasio kompresi, nilai oktan, dan emisi gas buang, yang belum banyak dibahas secara komprehensif dalam penelitian sebelumnya. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam hal dampak lingkungan, dengan mengevaluasi emisi gas buang yang dihasilkan pada kondisi pembakaran yang berbeda. Penulis akan mengangkat penelitian ini dengan judul **"ANALISIS PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR DAN RASIO KOMPRESI TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR MESIN 4 LANGKAH"**.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan suatu penelitian dengan rumusan masalah seperti berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo terhadap emisi gas buang pada kendaraan dengan rasio kompresi 9,3:1?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan bakar Peralite dan Pertamina Turbo terhadap emisi gas buang pada kendaraan dengan rasio kompresi 12,1:1?

I.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini peneliti akan membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui emisi gas buang berdasarkan nilai oktan pada kendaraan mesin 4 langkah dengan rasio kompresi yang berbeda.
2. Jenis kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua unit sepeda motor Yamaha Vega R. Pemilihan kendaraan ini didasarkan pada ketersediaan mesin 4 langkah yang sesuai untuk penelitian.
3. Kedua kendaraan yang digunakan memiliki spesifikasi mesin yang sama, baik dalam hal kapasitas mesin (cc) maupun tahun produksi, sehingga variabel yang diuji hanya terfokus pada perbedaan rasio kompresi dan jenis bahan bakar.

4. Bahan bakar yang digunakan yaitu Pertalite dan Pertamina Turbo. Pemilihan bahan bakar ini berdasarkan kesesuaian bahan bakar dengan rasio kompresi pada kendaraan standar dan modifikasi yang digunakan.
5. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomis bahan bakar, seperti harga atau ketersediaan di pasar.
6. Emisi yang diamati hanya CO, HC, CO₂, AFR, Lambda (λ), dan O₂ karena keterbatasan alat yang bisa diamati.
7. Emisi diukur hanya dalam kondisi *idle*.
8. Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu tertentu dan pada lokasi yang terbatas sesuai dengan fasilitas pengujian yang tersedia.

I.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dapat disusun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penggunaan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo terhadap emisi gas buang pada kendaraan dengan rasio kompresi 9,3:1.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan bahan bakar Pertalite dan Pertamina Turbo terhadap emisi gas buang pada kendaraan dengan rasio kompresi 12,1:1.

I.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian harapan penulis dapat bermanfaat baik untuk berbagai pihak yang terkait.

1. Bagi Penulis
Dapat mengetahui pengaruh jenis bahan bakar dan rasio kompresi terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Sehingga dapat menarik kesimpulan yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi.
2. Bagi Kampus PKTJ
Dapat digunakan sebagai sumber bacaan di perpustakaan dan sebagai referensi dalam melakukan penelitian mahasiswa/i lainnya.

3. Bagi Masyarakat

Memahami aspek penting yang mempengaruhi emisi gas buang berdasarkan nilai oktan dan rasio kompresi, sehingga masyarakat bisa menentukan bahan bakar terbaik yang dapat digunakan.

I.6 Sistematika Penulisan

Untuk membuat penulisan Kertas Kerja Wajib ini lebih mudah dipahami oleh pembaca, penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dari penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian relevan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan serta landasan teori yang mendukung penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian dan teknik pengumpulan data, serta diagram alur penelitian yang menunjukkan langkah-langkah atau proses yang dilakukan selama penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil, penelitian dan pembahasan untuk menjawab rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan Kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Mencangkup Pustaka yang diacu sebagai bahan referensi dalam penelitian.

LAMPIRAN

Berisi lampiran-lampiran data yang dibutuhkan dalam penelitian.