

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang**

Emisi gas buang kendaraan bermotor, khususnya karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC), merupakan salah satu penyebab utama pencemaran udara yang berdampak serius secara global dan berkontribusi terhadap jutaan kematian dini setiap tahunnya. Data World Health Organization (WHO) menunjukkan bahwa sekitar 99% populasi dunia menghirup udara yang melampaui batas aman, dengan polusi udara dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai salah satu sumber utama. Laporan kualitas udara dunia *IQAir* tahun 2024 mencatat bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-15 dengan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> sebesar 35,5 µg/m<sup>3</sup> atau sekitar 7–10 kali di atas batas pedoman WHO.

Karbon monoksida (CO) merupakan gas beracun yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak sempurna, sedangkan hidrokarbon (HC) merupakan senyawa organik yang berkontribusi terhadap pembentukan kabut asap (*smog*) dan berdampak pada kesehatan serta lingkungan. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia turut memperparah kondisi tersebut. Data Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) menunjukkan bahwa penjualan kendaraan roda dua mencapai 6,33 juta unit pada tahun 2024, meningkat 1,54% dibandingkan tahun sebelumnya.

Sebagian besar kendaraan tersebut masih menggunakan sistem karburator yang cenderung menghasilkan emisi CO dan HC lebih tinggi dibandingkan sistem injeksi, terutama pada daerah dengan pengawasan uji emisi yang belum optimal. Kondisi ini diperkuat dengan fakta bahwa kota Jakarta yang merupakan salah satu kota dengan tingkat polusi udara tertinggi di dunia dan selalu masuk dalam 10 besar kota dengan kualitas udara terburuk berdasarkan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).

Upaya pengendalian emisi telah dilakukan, salah satunya melalui kebijakan uji emisi kendaraan bermotor oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta berdasarkan Peraturan Gubernur No. 66 Tahun 2020. Namun, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala (Ishma Safira, 2023).

Selain itu, berdasarkan laporan *Institute for Essential Services Reform* (IESR, 2025), sepeda motor menyumbang sekitar 24,8% emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi jalan, yang menunjukkan bahwa kontribusi kendaraan roda dua terhadap pencemaran udara masih signifikan.

Secara teknis, proses pembakaran pada mesin menghasilkan berbagai gas buang seperti air ( $H_2O$ ), hidrokarbon ( $HC$ ), karbon monoksida ( $CO$ ), karbon dioksida ( $CO_2$ ), dan senyawa nitrogen oksida ( $NO_x$ ), nitrogen dioksida ( $NO_2$ ) dan sulfur dioksida ( $SO_2$ ). Di antara zat-zat ini, karbon monoksida ( $CO$ ) dan hidrokarbon ( $HC$ ) merupakan polutan utama dari gas buang kendaraan yang tidak hanya mencemari udara, tetapi juga menyebabkan ancaman serius bagi kesehatan manusia serta penurunan kualitas udara lingkungan (Machmud, 2021). Urgensi atas inovasi ini muncul dari kenyataan bahwa filter udara standar bawaan kendaraan tidak memiliki kemampuan *adsorpsi*, hanya menyaring debu dan kotoran fisik.

Akibatnya, kualitas udara masuk ke ruang bakar kurang optimal sehingga proses pembakaran tidak berlangsung secara sempurna dan menghasilkan emisi yang lebih tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan inovasi sistem filtrasi udara yang lebih efektif, salah satunya dengan memanfaatkan material alami seperti serabut kelapa yang memiliki kemampuan *adsorpsi* terhadap  $CO$  dan  $HC$  melalui mekanisme fisik dan kimia (Lalu *et al.*, 2023). Namun, penelitian terkait pemanfaatan serabut kelapa sebagai sebagai sistem filtrasi udara pada sepeda motor karburator, serta pengaruhnya terhadap emisi, performa mesin, dan karakteristik aliran udara, masih terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara eksperimental efektivitas sistem tersebut melalui judul **"Pengaruh Sistem Filtrasi Udara Berbasis Serabut Kelapa terhadap Emisi Kendaraan (Studi Kasus Sepeda Motor Karburator)"**, dengan harapan dapat memberikan solusi alternatif yang sederhana, ekonomis, dan aplikatif dalam menurunkan emisi gas buang kendaraan serta meningkatkan kualitas pembakaran mesin secara lebih efektif.

## **I.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Sepeda motor karburator masih menghasilkan emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang relatif tinggi akibat proses pembakaran yang belum optimal.
2. Filter udara standar pada kendaraan hanya berfungsi sebagai penyaring partikel debu dan belum mampu meningkatkan kualitas udara masuk secara signifikan untuk memperbaiki proses pembakaran.
3. Perubahan karakteristik aliran udara akibat penggunaan filter berbahan serabut kelapa berpotensi mempengaruhi emisi dan performa mesin, namun hubungan tersebut belum dianalisis secara mendalam.
4. Belum tersedia data eksperimen dengan jumlah pengujian yang memadai (30 sampel per variasi) untuk memastikan validitas pengaruh filter udara berbasis serabut kelapa terhadap emisi kendaraan.
5. Belum diketahui apakah penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa dapat menjadi solusi yang efektif, aplikatif, dan ekonomis dibandingkan dengan filter standar dan filter racing.

## **I.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa terhadap penurunan emisi karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) pada sepeda motor karburator dibandingkan dengan filter standar dan filter racing?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa terhadap karakteristik aliran udara dan performa mesin yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar?
3. Apakah filter udara berbasis serabut kelapa dapat menjadi alternatif yang efektif, aplikatif, dan ekonomis dalam upaya pengurangan emisi kendaraan bermotor karburator berdasarkan hasil pengujian eksperimen?

#### **I.4. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka perlu diadakan pembatasan masalah yaitu:

1. Objek penelitian dibatasi pada sepeda motor Yamaha tipe 28D karburator dengan kapasitas mesin  $\leq 150$  cc menggunakan bahan bakar Pertalite (RON 90).
2. Variasi filter udara yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga jenis, yaitu filter standar, filter racing, dan filter berbasis serabut kelapa sebagai fokus utama penelitian.
3. Parameter yang diuji meliputi emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC), performa mesin (daya dan torsi), konsumsi bahan bakar, serta kecepatan aliran udara.
4. Pengujian emisi gas buang dilakukan pada kondisi idle mengacu pada SNI 09-7118.3-2005.
5. Setiap variasi filter udara diuji emisi gas buang dengan jumlah minimal 30 kali pengulangan untuk memperoleh data yang valid secara statistik.
6. Penelitian ini tidak membahas durabilitas filter, umur pakai, serta pengaruh penggunaan jangka panjang.

#### **I.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa terhadap penurunan emisi karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) pada sepeda motor karburator dibandingkan dengan filter standar dan filter racing.
2. Mengevaluasi pengaruh penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa terhadap karakteristik aliran udara dan performa mesin yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.
3. Menilai efektivitas penggunaan filter udara berbasis serabut kelapa sebagai alternatif yang aplikatif dan ekonomis dalam upaya pengurangan emisi kendaraan bermotor karburator.

#### **I.6. Manfaat Penelitian**

Nilai manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi otomotif terkait sistem filtrasi udara berbasis material alami serta pengaruhnya terhadap emisi gas buang dan performa mesin kendaraan bermotor.
2. Manfaat praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang sederhana dan aplikatif dalam menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor, khususnya pada sepeda motor karburator yang masih banyak digunakan di masyarakat.
3. Manfaat akademis, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, dan institusi pendidikan dalam pengembangan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan teknologi ramah lingkungan dan pengendalian emisi kendaraan bermotor.
4. Manfaat ekonomis, Penggunaan serabut kelapa sebagai bahan lokal yang murah dan mudah diperoleh diharapkan dapat memberikan nilai tambah secara ekonomis serta mendukung pemanfaatan sumber daya alam yang ramah lingkungan dalam bidang otomotif.

### **I.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini disusun agar memudahkan pembaca memahami isi dan alur penelitian. Penelitian ini terdiri atas lima bab yang disusun secara sistematis, diuraikan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memaparkan kajian teori yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, makalah, dan referensi relevan lainnya yang mendukung pembahasan permasalahan dalam skripsi.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, mencakup tahapan perencanaan, pengambilan data, serta prosedur yang diterapkan selama penelitian berlangsung.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian emisi gas buang, performa mesin, konsumsi bahan bakar, serta kecepatan aliran udara pada setiap variasi filter udara. Data emisi gas buang CO dan HC dianalisis menggunakan metode statistik inferensial, sedangkan data performa mesin, konsumsi bahan bakar, dan kecepatan aliran udara dianalisis secara deskriptif sebagai data pendukung. Hasil seluruh pengujian kemudian dikaji secara integratif untuk menilai kelayakan ekonomis dan aplikatif filter udara berbasis serabut kelapa sebagai alternatif pengendalian emisi kendaraan bermotor karburator.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya maupun pengembangan teknologi filtrasi udara pada kendaraan bermotor.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bagian ini berisi sumber dan referensi sebagai pelengkap dalam penulisan tugas akhir.

## **LAMPIRAN**

Lampiran berisi informasi tambahan yang mendukung isi utama berupa hasil data dalam bentuk tabel, dokumen pendukung, gambar, ataupun penjelasan tambahan.