

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor secara signifikan di Indonesia, seperti yang ditunjukkan dalam data pertumbuhan dari 84 juta unit pada 2011 menjadi 104 juta unit pada 2013, telah menjadi salah satu faktor utama penyumbang pencemaran udara. Hal ini erat kaitannya dengan urbanisasi yang pesat di wilayah perkotaan, di mana kebutuhan akan transportasi pribadi semakin meningkat. Selain itu, kebijakan transportasi yang kurang efektif dalam mendorong penggunaan angkutan umum massal juga berkontribusi pada melonjaknya jumlah kendaraan bermotor, sehingga meningkatkan tingkat emisi yang mencemari udara.

Polutan utama yang dihasilkan meliputi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrokarbon (HC), dan nitrogen oksida (NO_x). Karbon monoksida (CO) dapat mengganggu fungsi darah dalam mengangkut oksigen, menyebabkan gangguan pernapasan, dan pada tingkat tinggi dapat berakibat fatal. Karbon dioksida (CO₂), meskipun tidak beracun langsung, berkontribusi terhadap pemanasan global. Hidrokarbon (HC) berperan dalam pembentukan ozon troposfer yang berbahaya bagi sistem pernapasan manusia. Sementara itu, nitrogen oksida (NO_x) dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, meningkatkan risiko asma, dan berkontribusi pada hujan asam yang merusak ekosistem. Polusi udara tidak hanya berdampak pada kesehatan manusia tetapi juga lingkungan secara keseluruhan.

Uji emisi menjadi langkah strategis untuk mengurangi dampak pencemaran udara dari sektor transportasi. Sebagai contoh, kota Tokyo di Jepang berhasil mengurangi polusi udara secara signifikan melalui penerapan uji emisi ketat dan kebijakan zona rendah emisi. Begitu pula, kota Stockholm di Swedia mengintegrasikan uji emisi dengan sistem tarif jalan, yang tidak hanya mengurangi emisi kendaraan tetapi juga meningkatkan kualitas udara secara keseluruhan. Namun, implementasi pengambilan keputusan dalam uji emisi masih menghadapi tantangan dalam hal keakuratan, efisiensi, dan kemampuan untuk menangani ketidakpastian data. Pendekatan *fuzzy logic* dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan ini, seperti yang telah digunakan dalam berbagai aplikasi lingkungan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain alat uji emisi kendaraan bermotor yang dapat mendeteksi parameter CO, CO₂, HC, dan NO_x dengan akurasi tinggi?
2. Bagaimana metode *fuzzy logic* dapat diterapkan untuk menentukan status kelayakan emisi kendaraan berdasarkan parameter yang terdeteksi?
3. Bagaimana meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan dalam uji emisi menggunakan sistem berbasis *fuzzy logic*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, beberapa batasan masalah perlu ditetapkan agar pengembangan alat ukur ini berjalan efektif dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya akan mengukur empat jenis emisi yang dihasilkan oleh mesin dimana empat emisi tersebut ialah CO, CO₂, HC, dan NO_x, emisi seperti Particulate Matter (PM), Sulfur Dioxide (SO₂), Methane (CH₄), Ozone (O₃) tidak akan dimasukkan di sini.
2. Sensor yang digunakan sudah umum dan lebih mudah di dapatkan dengan keakuratan yang dapat di kategorikan baik.
3. Data yang di hasilkan akan di tampilkan secara langsung pada display, Internet, dan Bluetooth secara bersamaan dan tidak mencangkup pengembangan platform, malinkan integrasi perangkat keras yang sudah ada saja.
4. Alat ini berfokus pada pembacaan dan penyelesaian masalah pada *Emission Detector* yang sering terjadi dengan penambahan fitur yang mempermudah dan memberikan portabilitas pada pengguna dalam bidang Otomotif maupun dalam bidang industri.

1.4 Tujuan Penelitian atau Pengembangan Alat

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun alat uji emisi kendaraan bermotor yang dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi CO, CO₂, HC, dan NO_x.

2. Mengimplementasikan *fuzzy logic* sebagai metode pengambilan keputusan untuk mengevaluasi hasil uji emisi.
3. Menghasilkan sistem uji emisi yang dapat digunakan secara praktis dan efisien dalam berbagai kondisi lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian atau Pengembangan Alat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Praktis: Alat ini dapat memudahkan lembaga pengawas lingkungan, bengkel, dan teknisi kendaraan untuk melakukan pengujian emisi dengan hasil yang mudah dimengerti tanpa memerlukan keahlian tambahan dalam interpretasi data.
2. Manfaat Akademis: Memberikan kontribusi ilmiah dalam penerapan *fuzzy logic* pada pengujian emisi kendaraan bermotor, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian serupa di bidang pengendalian polusi.
3. Bagi Lingkungan: Mengurangi dampak negatif pencemaran udara yang dihasilkan kendaraan bermotor melalui pengawasan emisi yang lebih baik.
4. Bagi Masyarakat: Memberikan informasi yang akurat mengenai emisi kendaraan sehingga masyarakat dapat menjaga kendaraannya agar tetap ramah lingkungan.
5. Bagi Industri dan Pemerintah: Sebagai alat bantu untuk meningkatkan efektivitas regulasi dan implementasi kebijakan terkait uji emisi kendaraan bermotor.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman maka sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam ini menjelaskan tentang latar belakang penyusunan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang konsep teori yang menunjang kasus tugas akhir, memuat tentang penelitian terdahulu tentang Rancang Bangun Alat Uji Emisi Kendaraan Bermotor Dengan Pengambilan

Keputusan *Fuzzy Logic*, landasan teori dan komponen-komponen yang digunakan untuk pengerjaan tugas akhir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menerangkan tentang tinjauan umum, blok diagram *system*, *flowchart*, perancangan *hardware* , perancangan *software*, perancangan *Prototype* alat keseluruhan, perencanaan anggaran biaya dan jadwal pelaksanaan.