

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel (PPRI, 2012). Kendaraan bermotor selain harus memenuhi fungsinya sebagai sarana angkutan di jalan, juga harus mendapatkan perhatian khusus terutama emisi gas buang yang dapat menimbulkan pencemaran udara. Sebuah hasil penelitian Rusdian Lubis dan Widodo Sambodo (1994) menyatakan bahwa kendaraan bermotor menyumbang lebih dari 50% pencemaran udara di atas bumi ini (Hidayat dkk., 2020). Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi aktivitas masyarakat yang sangat membutuhkan sarana transportasi untuk kelancaran aktivitas mereka (Ikhsan & Irwanto, 2017).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan pasal 65 ayat (1) yang berbunyi "Emisi gas buang sebagaimana dimaksud dalam pasal 64 ayat (2) huruf a diuji berdasarkan kandungan polutan yang dikeluarkan Kendaraan Bermotor." Dan ayat (2) yang berbunyi "Kandungan polutan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak melebihi ambang batas." Polutan yang dihasilkan kendaraan bermotor mengandung senyawa gas hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), oksida belerang (SO₂), timah hitam (Pb), karbon dioksida (CO₂) yang berbahaya untuk lingkungan dan makhluk hidup (Bahri dkk., 2016).

Karbon monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC) merupakan gas beracun yang paling banyak menimbulkan intoksikasi akut serta kematian dibandingkan intoksikasi gas-gas lain (Setyawan dkk., 2018). Karbon monoksida (CO) adalah gas hasil pembakaran bahan bakar bensin yang dapat berada di udara sekitar dan jika dihirup oleh manusia, molekul ini akan masuk ke dalam sistem pernapasan, kemudian ke paru-paru dan menempel pada haemoglobin dalam darah. Sementara itu, Hidrokarbon (HC) adalah gas yang berasal dari senyawa bahan bakar yang tidak terbakar sempurna dalam proses pembakaran pada kendaraan. Jika gas ini dihirup oleh

manusia, dapat menyebabkan gangguan kesehatan, terutama pada selaput lendir, mata, hidung, dan tenggorokan, dan juga berpotensi menyebabkan penyakit kanker (Machmud dkk., 2021).

Setiap Unit Pengujian Kendaraan Bermotor di daerah harus memiliki peralatan pengujian yang lengkap, khususnya *gas analyzer* yang mampu mengukur konsentrasi gas buang dengan akurat dan efisien, sebagai bagian dari pengawasan kendaraan (Noviyani, 2019). Dari harga *gas analyzer* sendiri masih tergolong mahal, untuk merek KRISBOW 10174177 memiliki harga Rp39.750.000, merk HESHBON HG-520 memiliki harga Rp40.672.500, dan merek GASBOX Texa Bensin memiliki harga Rp61.504.000,. Dengan harga alat uji yang cukup tinggi, kerusakan mendadak pada alat tersebut dapat menimbulkan biaya yang signifikan jika ingin membeli yang baru. Selain itu, perbaikan memerlukan waktu karena harus menunggu kedatangan teknisi ahli. Pembelian alat uji baru juga membutuhkan waktu yang cukup lama, dan jika alat uji rusak, penggantian bisa memakan waktu beberapa hari, yang pada akhirnya proses pengujian kendaraan bermotor dapat terhambat (Permatasari, 2023). Sehingga diperlukan alat uji emisi gas buang yang dapat menggantikan sementara ketika alat uji terjadi kerusakan.

Mengingat betapa pentingnya pengawasan alat uji emisi gas buang kendaraan, penulis berinovasi merancang dan membangun alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor bensin. Meskipun beberapa peneliti sebelumnya sudah ada yang membuat alat tersebut, namun masih memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian-penelitian sebelumnya menggunakan mikrokontroler sebagai sebagai pengelola data dari setiap komponen yang digunakan kali ini penulis membuat kembali dengan berbasis *raspberry pi 3b+*. Alasan penulis membuat alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor berbasis *raspberry pi 3b+* dari pada mikrokontroler lain karena, *raspberry* memiliki kemampuan komputasi yang lebih kuat dibandingkan mikrokontroler biasa yang memungkinkan *raspberry* untuk melakukan analisis data yang lebih kompleks dan cepat. *Raspberr*y dilengkapi dengan konektivitas yang memungkinkan perangkat untuk terhubung ke internet dan mengirim data ke *server* atau *cloud*. Kemudian kemampuan *raspberr*y yang dapat dihubungkan ke monitor, *keyboard*, dan *mouse*, memungkinkan

penulis untuk berinteraksi langsung dengan sistem. Penulis juga menggunakan sensor yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu sensor *SEN0564* untuk mengukur kadar gas karbon monoksida (CO), sensor *TGS2611* untuk mengukur gas hidrokarbon (HC), dan sensor *MQ135* untuk mengukur kadar nitrogen oksida (NOx) dan karbon dioksida (CO₂). Alat yang dikembangkan diharapkan dapat mendeteksi kadar emisi gas buang dengan cepat dan lebih akurat. Tujuannya adalah untuk mendukung pengujian emisi gas buang saat terjadi masalah. Alat ini dirancang dengan harga yang lebih terjangkau, portabilitas tinggi sehingga dapat digunakan sebagai alat uji bergerak, dan mudah untuk dibawa ke mana saja oleh penguji. Oleh karena itu, untuk mengaplikasikan alat uji emisi gas buang penulis mengangkat judul tugas akhir yang berjudul "**RANCANG BANGUN ALAT UJI EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR BENSIN BERBASIS RASPBERRY PI 3B+**" yang diharapkan dapat memberikan kontribusi positif untuk mengatasi masalah terhadap pengujian emisi gas buang kendaraan bermotor.

I.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, identifikasi masalah yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Emisi gas buang kendaraan mengandung polutan yang sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan.
2. Setiap unit pengujian kendaraan bermotor harus memiliki alat uji emisi gas buang yang akurat dan efisien.
3. Saat terjadi kerusakan mendadak pada alat uji gas buang konvensional yang dapat menyebabkan kerugian biaya besar dan menghambat proses pengujian kendaraan.
4. Diperlukan alat uji emisi gas buang yang lebih terjangkau dan mudah dibawa untuk mendukung proses pengujian saat alat utama mengalami kerusakan.

I.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini, diantaranya :

1. Bagaimana merancang alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor bensin berbasis *raspberry pi 3b+*?
2. Bagaimana kinerja alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor bensin berbasis *raspberry pi 3b+*?

I.4 Batasan Masalah

Bedasarkan latar belakang dan rumusan masalah agar tidak menyimpang dari ruang lingkup pembahasan, adapun batasan masalahnya antara lain :

1. Sasaran dalam penelitian ini ditujukan pada kendaraan bermotor wajib uji yang berbahan bakar bensin.
2. Pada penelitian ini alat uji mengukur pada masalah gas CO, HC, NOx, dan CO2 pada emisi kendaraan bermotor menggunakan sensor *SEN0564, TGS2611, dan MQ135*.
3. Penelitian ini mengambil data emisi gas buang kendaraan bermotor dalam kondisi *idle*.

I.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain :

1. Merancang alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor bensin berbasis *raspberry pi 3b+*.
2. Mengetahui kinerja alat uji emisi gas buang kendaraan bermotor bensin berbasis *raspberry pi 3b+*.

I.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan dan mendukung teknologi di pengujian kendaraan bermotor untuk meningkatkan keselamatan dan pelayanan pada saat pengujian kendaraan bermotor.

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Dapat dijadikan sebagai bahan kajian selanjutnya dalam mengembangkan inovasi di lingkungan Pengujian Kendaraan Bermotor.
2. Pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan dan mengembangkan wawasan, informasi, serta pemikiran dan ilmu pengetahuan yang khususnya berkaitan dengan perancangan pembuatan alat di pengujian kendaran bermotor.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai pendahuluan yang mencakup latar belakang masalah mengapa dilakukannya penelitian "RANCANG BANGUN ALAT UJI EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR BENSIN BERBASIS *RASPBERRY PI 3B+*" sehingga didapatkan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai hal yang terkait dengan penelitian yang relevan, komponen-komponen yang akan digunakan, regulasi ambang batas dari emisi gas buang kendaraan bermotor yang berlaku, dan teori-teori dari para ahli yang digunakan sebagai landasan dan pembahasan penulisan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode pengumpulan data dari penelitian, lokasi yang dilakukan untuk pengambilan data, dan pengolahan data yang dikumpulkan saat penelitian untuk menghasilkan hasil dari penelitian yang penulis lakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari permasalahan yang ada, dimana untuk rangkaian alat uji emisi gas buang berbasis *raspberry* dapat dilihat dan disimpulkan kinerjanya dapat bekerja dan diterima atau tidak.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil akhir penelitian yang telah disusun.

DAFTAR PUSTAKA