

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pada zaman sekarang ini, manusia telah dimudahkan untuk melakukan perjalanan baik jarak dekat maupun jauh. Dahulu manusia melakukan perjalanan dengan menggunakan tenaga hewan dengan waktu perjalanan yang relatif lama. Tetapi, pada zaman sekarang manusia dimudahkan dengan ditemukannya teknologi baru yaitu kendaraan bermotor. Manusia dapat berpergian jauh dengan waktu yang cepat. Akan tetapi, dengan kemajuan teknologi ini memakan biaya tidak hanya dalam biaya pembelian kendaraan juga biaya yang harus dibayar dengan polusi udara dari gas buangan kendaraan. Gas buangan kendaraan memiliki tingkatan, yaitu tingkatan gas buangan yang masih aman dan yang sudah membahayakan.

Kendaraan bermotor sebelum dapat diperjual-belikan akan dilakukan uji emisi terlebih dahulu. Pengujian emisi ini bertujuan agar kendaraan yang diedarkan memiliki gas buang yang aman bagi lingkungan. Jika ditemukan kendaraan bermotor yang tidak lulus uji emisi akan ditarik dari pasar karena kendaraan yang tidak lulus uji emisi ini dapat mencemari udara. Bahaya ini disebabkan oleh zat yang terkandung dari gas buangan melebihi batas aman untuk makhluk hidup. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 Tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, Kategori N, dan Kategori O terdapat 3 unsur standar kendaraan bermotor yaitu HC (Hidrokarbon), CO (Karbon monoksida) dan NO_x (campuran dari senyawa NO dan NO₂)[4].

Emisi kendaraan selain dapat mencemari udara juga dapat menjadi pertanda bahwa mesin kendaraan mengalami pembakaran yang tidak sempurna sampai terjadinya kerusakan. Baik kerusakan pada bagian dalam maupun kerusakan bagian luar yang diakibatkan kurang sempurnanya pembakaran. Dengan mengetahui ini, pengendara dapat mengantisipasi agar kerusakan yang terjadi tidak semakin parah. Apabila kerusakan yang terjadi hanya pada onderdil yang kurang bersih, pengendara dapat membersihkan sendiri tanpa harus membawa ke bengkel. Namun jika kerusakan yang diakibatkan dari kondisi mesin kendaraan yang kurang baik, maka akan mempengaruhi tingkat emisi yang dihasilkan. Sebaliknya, jika emisi kendaraan sesuai dengan

standar maka dapat disimpulkan bahwa mesin dalam keadaan baik. Jika emisi kendaraan melebihi kadar normalnya, salah satu faktor penyebabnya adalah kerusakan pada mesin.

Beberapa penelitian tentang pengukuran emisi kendaraan bermotor sudah pernah dilakukan oleh Kosegeran[1], yang mengukur emisi kendaraan untuk CO, CO₂, dan HC dengan menggunakan 2 sensor gas. Kemudian penelitian selanjutnya oleh I Wayan Arip Wibawa dkk[2], melakukan perancangan alat uji detektor emisi gas buang dengan menggunakan 3 sensor. Penelitian lainya oleh Awal Syahrani[3] yang menganalisa kinerja mesin bensin berdasarkan hasil uji emisi dengan menggunakan mesin uji emisi yang dilengkapi dengan pengukur lambda menggunakan peralatan *Gas Analyzer*. Dari ketiga penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian pengukuran gas buangan kendaraan belum akurat disebabkan pendeteksian gas berbeda dengan menggunakan sensor yang sama dan penelitian hanya dilakukan pada satu jenis kendaraan. Disamping itu penggunaan alat *Gas Analyzer* memiliki standar gas berbeda sesuai dengan produsennya.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk mengembangkannya kedalam suatu tugas akhir dengan judul “**Sistem Pemantauan Kerusakan Pada Mesin Kendaraan Bermotor Roda Dua 4 TAK Berdasarkan Kadar Emisi Berbasis Mikrokontroler**”. Pada penelitian ini akan dibuat penguian emisi terhadap beberapa kendaraan bermotor menggunakan 3 sensor dimana sensor akan mendeteksi HC, CO, NO_x dan CO₂. Yang hasilnya akan ditampilkan pada *smartphone* android berdasarkan kerusakan yang di dapat dari sensor. Diharapkan penelitian ini dapat membantu pengendara dalam melakukan pengecekan emisi gas buang serta dapat mengetahui bagian pada mesin yang mengalami kerusakan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka yang menjadi permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana sensor gas MQ-2, sensor gas MQ-7 dan sensor gas MQ-135 dapat membaca data dari gas buang.
2. Bagaimana cara mengetahui kadar emisi yang dihasilkan oleh kendaraan.
3. Bagaimana mengetahui letak kerusakan pada mesin kendaraan berdasarkan hasil uji emisi.

4. Bagaimana menampilkan *output* dari hasil uji emisi dan letak kerusakan kedalam aplikasi berbasis android.

1.3. Batasan Masalah

Beberapa aspek permasalahan yang menjadi batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sistem hanya menguji kadar HC, CO, NO_x dan CO₂ pada emisi kendaraan bermotor.
2. Sistem memperkirakan letak kerusakan berdasarkan peninjauan kadar emisi yang melebihi standar (HC < 0,3%; CO < 2%; CO₂ >12%; NO_x < 0,15%).
3. Sistem hanya digunakan untuk mengukur kadar emisi kendaraan bermotor roda dua berbahan bakar bensin 4 TAK dengan sistem karburator keluaran tahun 2012 sampai keluaran terbaru.
4. Sistem hanya mengukur kadar emisi kendaraan bermotor 4 Tak dengan sistem karburator.
5. Hasil dari sistem dibandingkan dengan alat dari Dinas Perhubungan dengan merk *Cosber Emission KWQ-5*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Sistem dapat mendeteksi gas HC menggunakan sensor MQ-2, gas CO menggunakan sensor MQ-7 dan gas NO_x serta CO₂ menggunakan sensor MQ-135.
2. Sistem dapat mengetahui kadar emisi berdasarkan *output* sensor MQ-2, MQ-7 dan MQ-135.
3. Mengetahui kerusakan mesin dari melihat besarnya kadar emisi dari beberapa parameter yaitu HC, CO, NO_x dan CO₂.
4. Sistem dapat menampilkan hasil uji emisi serta kerusakan pada kendaraan bermotor roda dua kedalam aplikasi berbasis android.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah agar dapat mengetahui letak kerusakan pada mesin dengan melihat dari kadar emisinya. Jika kandungan emisi ini melebihi standar maka dapat diketahui bagian-bagian yang mengalami kerusakan pada mesin kendaraan bermotor.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan, manfaat pembuatan alat ukur gas buang kendaraan bermotor, lingkup pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori, berisi teori penunjang, yang berisi pembahasan mengenai pengukuran gas buang kendaraan bermotor dan klasifikasinya serta teori dasar perancangan sistem.

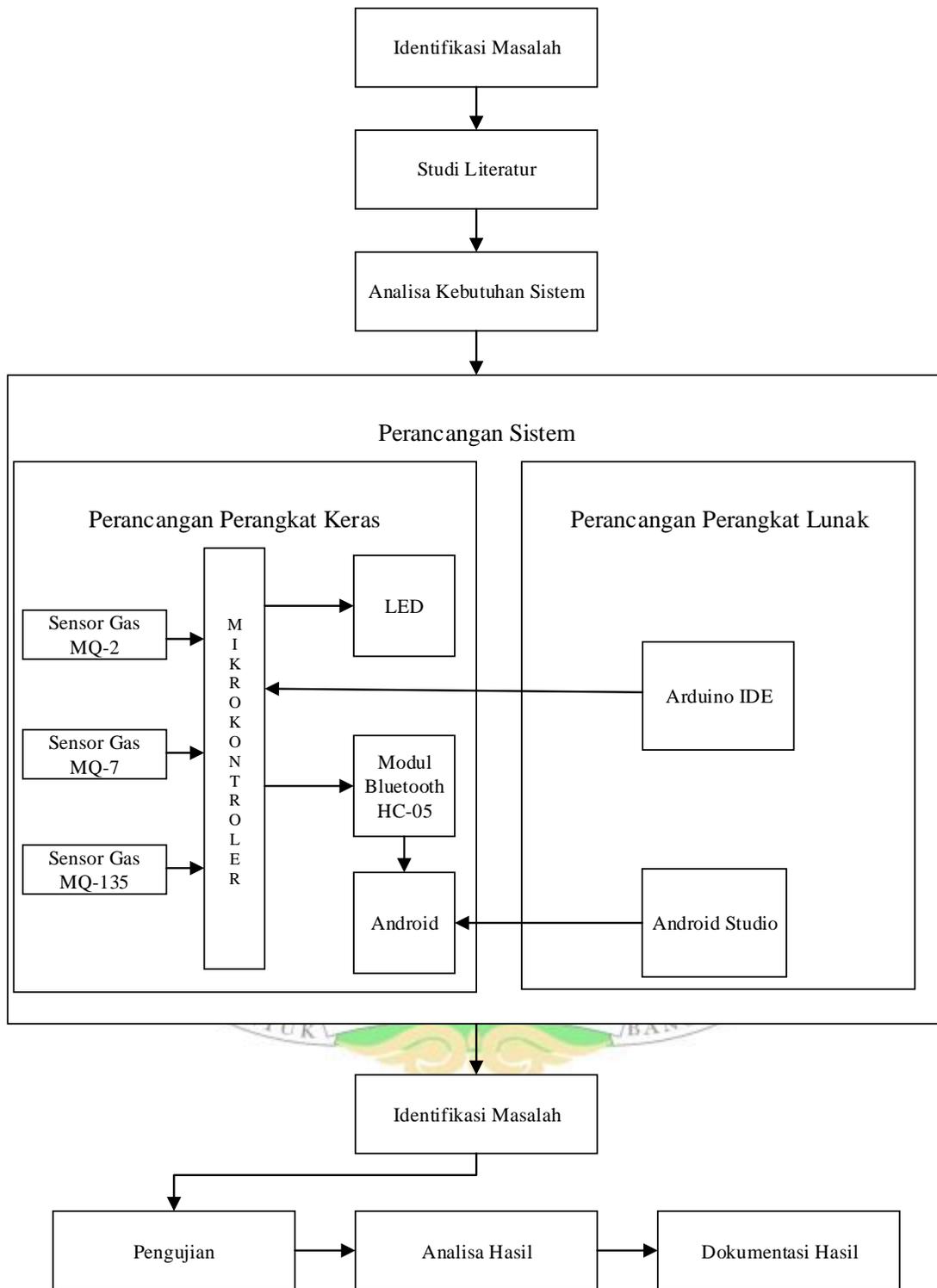
Bab III Metodologi, berisi spesifikasi komponen yang dipakai, komponen utama dan pendukungnya serta proses perancangannya.

Bab VI Hasil dan Pembahasan, berisi garis besar pembuatan analisa perhitungan, pengujian dan pembahasan yang dilakukan setelah penyelesaian alat ukur gas buang kendaraan bermotor.

Bab V Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan yang diambil dari analisa perancangan alat ukur gas buang kendaraan bermotor secara keseluruhan, serta saran dan masukan guna kesempurnaan hasil yang didapat dari perencanaan alat ukur gas buang kendaraan bermotor.

1.7 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai dalam penulisan tugas akhir ini adalah penelitian percobaan (*Experimental Research*). Penelitian percobaan dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkontrol dan mengungkapkan hubungan sebab-akibat antar variabel dan menguji pengaruh variabel-variabel tersebut. Dimana pada penelitian ini dirancang sebuah alat yang digunakan untuk mengukur kadar emisi kendaraan bermotor 4 tak dengan output dalam satuan PPM dan dari hasil kadar emisi ditentukan bagian-bagian pada mesin kendaraan yang menyebabkan kadar emisi melampaui batas emisi. Rancangan dalam penelitian ini berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian tugas akhir. Tahapan-tahapan tersebut ditunjukkan secara rinci pada gambar 3.1.



Gambar Error! No text of specified style in document..1 Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dijelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal dalam penelitian ini, dimana pada tahap identifikasi masalah ini dilakukan proses identifikasi permasalahan yang menjadi latar belakang dilaksanakannya penelitian. Proses identifikasi dilakukan dengan cara mempelajari bagaimana sensor-sensor yang digunakan dapat memberi masukan kepada sistem agar dapat berjalan sesuai kondisi yang diinginkan pada penelitian.

2. Studi Literatur

Pada tahap selanjutnya, dilakukan pembelajaran teori-teori dasar tentang apa itu Emisi Kendaraan, Sensor Gas, ADC, OP-AMP dan Mikrokontroler Arduino Uno. Tahap ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan data dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian ini. Dalam studi literatur ini menggunakan literatur dari jurnal penelitian, buku-buku penunjang yang berkaitan dan beberapa dokumentasi dari internet.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dibagi menjadi dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

- a. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras ini dilakukan pemilihan *hardware* apa saja yang diperlukan untuk melakukan implementasi penelitian ini. Pada perancangan sistem ini, sensor-sensor digunakan sebagai *input* ke Arduino Uno. Kemudian nilai sensor ini akan diproses oleh Arduino Uno *output* berupa LED hijau menyala menandakan kadar emisi normal dan LED hijau tidak menyala menandakan kadar emisi melebihi batas. Selanjutnya modul *Bluetooth* HC-05 akan mengirimkan data dari Arduino Uno ke Android.

- b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat Lunak meliputi proses pembacaan data sensor, pemrosesan data dari sensor pada mikrokontroler agar memberikan output sesuai kondisi dan menampilkan *ouput* pada Android.

4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ini menggambarkan bagaimana proses implementasi perancangan penelitian yaitu dengan melakukan pengimplementasian alat uji emisi yang dapat menampilkan penyebab meningkatnya kadar emisi pada mesin.

5. Pengujian

Setelah dilakukan pengimplementasian sistem, maka dilakukan serangkaian pengujian, seperti pengujian pembacaan data sensor-sensor sebagai *input*, pengujian kerja sensor dalam berbagai kondisi dan pengujian mikrokontroler dalam memproses data dari sensor.

6. Analisa Hasil

Hasil penelitian berupa data emisi gas kendaraan dalam satuan PPM dan bagian mesin yang menjadi penyebabnya. Hasil ditampilkan dengan android yang digunakan dalam tahap analisa penelitian.

7. Dokumentasi Hasil

Tahap ini merupakan tahap akhir dari tugas akhir. Pada tahap ini akan dilakukan dokumentasi hasil yang telah tercapai seperti alat uji, program, hasil *screenshot* program dan *output* serta hal lain yang dirasa perlu.

