

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Udara merupakan sumber utama untuk pernapasan makhluk hidup. Namun seiring dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu zat pencemar. Berdasarkan estimasi, jumlah CO di Indonesia diperkirakan mendekati 60 juta ton/tahun. Seperdelapan dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan sepertiganya berasal dari sumber tidak bergerak. Laporan Organisasi Kesehatan Dunia, WHO memperkirakan bahwa sekurangnya satu jenis pencemaran udara di kota-kota besar telah melebihi ambang batas toleransi pencemaran udara (The World Bank Country Studi, 1994).

Pencemaran udara adalah kondisi udara yang tercemar dengan adanya bahan, zat-zat asing atau komponen lain di udara yang menyebabkan berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas udara menjadi berkurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran udara biasanya terjadi di kota-kota besar dan juga daerah yang memiliki banyak industri yang menghasilkan gas-gas buangan yang mengandung zat berbahaya (Yusad, 2003).

Gas-gas pencemar udara yang paling utama adalah gas CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>. Gas CO atau karbon monoksida adalah gas yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia. Gas CO ini akan mengganggu pengikatan oksigen pada darah karena CO lebih mudah terikat oleh hemoglobin dibandingkan dengan oksigen dan gas-gas lainnya. Gas CO dapat membuat sesak nafas. Hal ini dikarenakan oksigen yang seharusnya disalurkan oleh hemoglobin keseluruh tubuh tidak dapat dialirkan karena hemoglobin lebih mudah mengikat CO dari pada oksigen. Pada kasus daerah yang tercemar karbon monoksida dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian pada orang (Gustina, 2012).

Menurut Liu dan teman-teman, gas buang kendaraan bermotor merupakan sumber polusi udara yang utama di kawasan perkotaan. Emisi kendaraan bermotor disebabkan oleh perilaku mengemudi dan kondisi lingkungan. Emisi kendaraan bermotor akan berbeda dari satu daerah dengan daerah lainnya dikarenakan adanya perbedaan atau variasi disain jalan serta kondisi lalu-lintas (Liu, 2006)

Menurut Zhongan, emisi kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber utama polusi di Kota Xi.an dan didapatkan dari estimasi emisi yang dilakukan bahwa sumbangan polusi NO<sub>x</sub> dan CO dari lalu lintas kota adalah 46,43% dan 51,64% (Zhongan, 2005).

Salah satu yang mempengaruhi kandungan emisi gas buang adalah kualitas pembakaran yang didasarkan oleh campuran udara dengan bahan bakar. Istilah untuk menyebutkan perbandingan campuran antara udara dan bahan bakar yang digunakan untuk proses pembakaran biasa disebut Air Fuel Ratio (AFR). Gas karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran mesin yang tidak sempurna. Pembakaran bahan bakar di dalam mesin membutuhkan oksigen dalam prosesnya. Pada saat mesin melakukan pembakaran, namun jumlah oksigen yang masuk terlalu sedikit, maka akan terjadi pembakaran yang tidak sempurna sehingga menghasilkan gas buang karbon monoksida. Semakin tinggi gas buangan CO dari mesin kendaraan, maka pembakaran mesin tersebut kurang baik sehingga lingkungan semakin tercemar oleh gas beracun. Kondisi lingkungan yang sangat memprihatinkan memaksa pemerintah juga mengeluarkan peraturan tentang standar kualitas udara yang mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang standar kualitas udara (Kusminingrum, 2014).

Menurut peraturan menteri perhubungan Republik Indonesia nomor PM 133 Tahun 2015 tentang pengujian berkala kendaraan bermotor yaitu pengujian layak jalan kendaraan bermotor harus berdasarkan pada:

- Pasal 13: 1 pengujian persyaratan layak jalan paling sedikit meliputi uji:
  - a. Emisi gas buang termasuk ketebalan asap gas buang;
  - b. Tingkat kebisingan suara klakson dan/atau knalpot;

- Pasal 16: 2 Peralatan uji utama sebagaimana dimaksud pada ayat (1) pada huruf a paling sedikit meliputi:
- a. Alat uji emisi gas buang;
  - b. Alat uji ketebalan asap gas buang (*smoke tester*)  
(Jonan, 2015);

Joko Winarno pernah melakukan pengujian gas buang karbon monoksida dari hasil pembakaran mesin kendaraan bermotor yang lulus dan tidak lulus jalan karena telah melebihi ambang batas kadar CO normal dengan variasi umur kendaraan seperti yang ada pada tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Hasil uji kelayakan gas buang kendaraan bermotor

Umur Kendaraan (tahun)	Jumlah Sampel	Hasil Uji	
		Lulus Uji	Gagal Uji
< 5	41	80,24 %	9,76 %
6 – 10	33	78,79 %	21,21 %
11 – 15	23	60,87 %	39,13 %
16 – 20	19	36,84 %	63,16 %
21 – 25	13	61,54%	38,46 %
26 – 30	12	75,00 %	25,00 %
30 – 35	8	50,00 %	50,00 %
Jumlah	149	71,14%	28.86%

(Winarno, 2014)

Pada tahun 2014, Evert Nebath merancang alat pendeteksi gas karbon monoksida untuk mendeteksi gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor MQ-7 dan mikrokontroler Arduino Uno (Nebath,2014). Kelemahan dari alat yang dirancang Evert Nebath yaitu tampilan data yang didapat hanya ditampilkan di LCD, karena tidak menggunakan Bluetooth Modul sehingga data tidak dapat ditampilkan di android.

Pada tahun 2015, Leonard Agustinus merancang alat pendeteksi gas karbon monoksida menggunakan sensor MQ-7 dan mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA 16 yang digunakan untuk mendeteksi kandungan CO dari asap kendaraan bermotor (Agustinus, 2015). Kelemahan dari alat yang dirancang oleh Leonard Agustinus bahwa alat tersebut tidak memiliki *Buzzer* sebagai peringatan suara dan tidak dapat dikoneksikan ke android.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merancang suatu alat pendeteksi gas karbon monoksida yang nantinya dapat membantu masyarakat untuk mendeteksi gas buang kendaraan bermotor yang dimiliki demi meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap polusi udara yang di timbulkan dari kendaraan bermotor yang mengeluarkan gas buang CO yang berlebihan. Alat yang dirancang menggunakan sensor MQ-7 dan mikrokontroler Arduino uno R3 dengan komponen tambahan berupa buzzer dan Bluetooth Modul yang menjadi keunggulan dari alat ini. Buzzer tersebut akan memberikan suatu sinyal berupa bunyi pada saat gas CO yang dideteksi telah melebihi ambang batas sehingga lebih meningkatkan kewaspadaan manusia terhadap kondisi udara, dan Bluetooth Modul tersebut akan mengirimkan data hasil ukur ke Android yang dipakai.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dituliskan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun alat pendeteksi gas karbon monoksida yang menggunakan sensor MQ-7.
2. Bagaimana mengetahui kandungan nilai gas buangan karbon monoksida dilihat dari tahun mesin dan bahan bakar yang digunakan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian dibatasi pada:

1. Sensor yang digunakan yaitu MQ-7.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3.
3. Gas yang dideteksi adalah karbon monoksida (CO).

4. Pengambilan data hanya diambil dari beberapa sumber yang telah tertera ditabel data penelitian.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan suatu alat pendeteksi gas karbon monoksida (CO).
2. Mengetahui nilai gas buangan karbon monoksida dilihat dari tahun mesin dan bahan bakar yang digunakan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang emisi gas buang karbon monoksida dari mesin kendaraan dengan variasi tahun mesin dan bahan bakar yang digunakan.
2. Memberikan informasi tentang pentingnya pemilihan bahan bakar yang lebih baik bagi mesin kendaraan bermotor demi mengurangi polusi udara.