

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring bertambahnya kendaraan bermotor menyebabkan tingginya pencemaran udara. Semua kendaraan bermotor yang dioperasikan akan mengeluarkan gas buang. Gas buang yang dilepaskan bebas ke atmosfer akan bercampur dengan udara segar. Dalam gas buang terkandung bahan yang berbahaya bagi kesehatan dan mencemarkan udara segar yang ada di atmosfer (Sukidjo, 2008). Pencemaran udara tersebut diakibatkan dari gas buang kendaraan bermotor yang mengandung gas karbon monoksida (CO), sulfur trioksida (SO₃), nitrogen (NO_x), dan *Particulate Matter* (PM). Pencemaran udara yang berasal dari gas buang kendaraan bermotor merupakan faktor utama menurunnya kualitas udara.

Dampak terhadap kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran udara akan terakumulasi dari hari ke hari, dalam jangka waktu lama apabila melebihi ambang batas yang ditentukan akan berakibat pada berbagai gangguan kesehatan pada manusia, seperti *bronchitis*, *emphysema*, dan kanker paru-paru serta gangguan kesehatan lainnya (Ferdyan, 2006).

Particulate Matter (PM) atau bahan partikulat merupakan padatan atau *liquid* di udara berbentuk asap, debu dan uap yang dapat menetap di atmosfer dalam waktu yang lama. Partikulat merupakan bahan yang berbahaya jika terhisap ke dalam pernapasan yang akan mengganggu kerja paru-paru. Partikel yang terhisap dalam paru-paru, jika dalam ukuran besar akan menetap di pernapasan atas sedangkan ukuran kecil (*inhalable*) akan menetap di paru-paru dalam waktu yang lama. Partikel *inhalable* merupakan partikel yang ukurannya kurang dari 10 µm. PM-10 penyebab peningkatan angka kematian yang disebabkan jantung dan paru-paru (Haryanto, 2010). PM-10 diketahui dapat meningkatkan angka kematian yang

disebabkan oleh penyakit pernafasan, pada konsentrasi $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak, sementara pada konsentrasi $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat memperparah kondisi penderita bronkhitis. Toksisitas dari partikel *inhalable* tergantung dari komposisinya (Mukono, 2009).

Untuk mengontrol akan kualitas udara diperlukan sebuah alat yang dapat mengukur banyaknya bahan partikulat dalam gas kendaraan, sehingga kita dapat mengetahui kendaraan yang mengeluarkan bahan partikulat yang melewati batas maksimumnya. Pada penelitian Fitri Adi K. (2006) merealisasikan alat ukur kadar *Particulate Matter* (PM) pada gas buang kendaraan bermotor. Pada penelitian tersebut, data yang didapat ditampilkan melalui LCD dan tidak memperlihatkan pengaruh lamanya waktu pengukuran terhadap kadar PM yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Dari penelitian tersebut, kami mencoba membuat alat dengan metode yang lain. Alat yang akan dirancang ini dapat mengukur kadar *Particulate Matter* $10 \mu\text{m}$ (PM-10) pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor fotodioda. Perubahan tegangan yang didapat dari keluaran sensor fotodioda akan dibandingkan dengan perubahan massa yang terukur dengan timbangan digital. Sehingga dapat ditarik suatu hubungan antara perubahan massa dengan tegangan yang didapat dari sensor fotodioda.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. merealisasikan instrumen pengukur kadar *Particulate Matter* (PM) pada gas buang kendaraan bermotor;
2. merancang pengukur kadar *Particulate Matter* (PM) menggunakan sensor fotodioda

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. diketahuinya kadar PM-10 dalam gas buang kendaraan bermotor;
2. diketahuinya perubahan tegangan PM-10 yang terukur pada fotodiode.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah yang pada penelitian ini berkisar tentang:

1. parameter yang diukur adalah tegangan output dari sensor;
2. menggunakan LED dan fotodiode;
3. PM yang diukur berasal dari kendaraan bermotor;

E. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sebuah sistem elektronika yang dapat mengukur kadar *Particulate Matter* (PM) dalam gas buang kendaraan bermotor?
2. Bagaimana hubungan perubahan tegangan dengan penambahan massa PM-10?