

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sarana transportasi saat ini sangat dibutuhkan bagi masyarakat yang melakukan aktivitas perjalanan di luar rumah. Kebutuhan sarana transportasi tersebut memacu laju pertumbuhan kendaraan bermotor yang semakin meningkat, sehingga konsumsi bahan bakar juga mengalami peningkatan yang berujung pada bertambahnya jumlah pencemaran yang dilepaskan ke 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).

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).

Udara mempunyai arti yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup dan keberadaan benda lainnya. Sehingga udara merupakan sumber daya alam yang

harus dilindungi untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Polusi udara akibat dari peningkatan penggunaan jumlah kendaraan bermotor yang mengeluarkan gas-gas berbahaya akan sangat mendukung terjadinya pencemaran udara dan salah satu akibatnya adalah adanya pemanasan global (Arifin, 2009). Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti.

Partikulat adalah padatan atau liquid di udara dalam bentuk asap, debu, dan uap yang dapat tinggal di atmosfer dalam waktu yang lama. Di samping mengganggu estetika, partikel berukuran kecil di udara dapat terhisap ke dalam sistem pernafasan dan dapat menyebabkan penyakit gangguan pernafasan dan kerusakan paru-paru. Partikulat juga merupakan sumber utama haze (kabut asap) yang menurunkan visibilitas. Partikel yang terhisap ke dalam sistem pernafasan akan disisihkan tergantung dari diameternya. Partikel berukuran besar akan tertahan pada saluran pernafasan atas, sedangkan partikel kecil (*inhalable*) akan masuk ke paru-paru dan bertahan di dalam tubuh dalam waktu yang lama. Partikel *inhalable* adalah partikel dengan diameter di bawah 10 μm (PM10). PM10 diketahui dapat meningkatkan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung dan 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 Adik 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 lamanya waktu pengukuran terhadap kadar PM yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Kemudian pada penelitian Richa (2012) merealisasikan alat ukur kadar *Particulate Matter* (PM) pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor fotodiode. Pada penelitian tersebut tidak menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalinya. Dari penelitian tersebut, kami mencoba membuat alat dengan metode lain. Alat yang dirancang ini dapat mengukur kadar *Particulate Matter* (PM10) pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor inframerah yang berbasis mikrokontroler ATmega32 sebagai bagian akuisisi datanya. Perubahan tegangan yang didapat dari keluaran sensor akan dibandingkan dengan perubahan massa yang terukur dengan timbangan digital. Sehingga dapat ditarik suatu hubungan antara perubahan massa dengan tegangan yang didapat dari sensor inframerah.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. merealisasikan instrumen pengukur *Particulate Matter* (PM10) pada gas buang kendaraan bermotor;

2. merancang pengukur kadar *Particulate Matter* (PM10) menggunakan sensor inframerah.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. tersedianya alat pengukur *Particulate Matter* (PM10) pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor inframerah berbasis mikrokontroller ATmega32 dengan tampilan LCD;
2. diketahuinya kadar PM10 pada gas buang kendaraan bermotor;
3. diketahuinya perubahan tegangan PM10 yang terukur pada sensor inframerah.

D. Batasan Masalah

Berikut beberapa batasan masalah pada penelitian:

1. menggunakan led dan sensor inframerah;
2. parameter yang diukur adalah tegangan output dari sensor;
3. PM yang diukur berasal dari gas buang kendaraan bermotor yang ditampung ke kertas GF/A dari knalpot;
4. menggunakan Mikrokontroler ATmega32 dengan LCD 2x16 sebagai penampil;
5. temperatur tidak menjadi pengaruh pada saat pengambilan data.

E. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang sebuah sistem elektronika yang mampu mengukur kadar *Particulate Matter* (PM) dalam gas buang kendaraan bermotor?
2. Bagaimana hubungan perubahan tegangan dengan penambahan massa PM10?