

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

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 (Setyanto, 2010). 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 (Septifan, 2010).

Kondisi polusi udara di kota-kota besar kian hari memang kian buruk. Hasil pengukuran tahun 2005 dari Departemen Teknik Lingkungan menunjukkan kadar polutannya sudah melewati nilai ambang batas. Hasil pengukuran menunjukkan kadar CO 8-12 ppm atau 185.476,4 ton/tahun dan NO<sub>x</sub> 0,03 - 0,075 ppm atau 12.226,4 ton/tahun. Padahal, batas konsentrasi karbon monoksida (CO) adalah 9 ppm dan oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>) 0,05 ppm (Lestari, 2005).

Udara hasil pembakaran motor diesel terdiri dari beberapa gas antara lain, *carbon monoxide* (CO), *hidrocarbon* (HC), *carbon dioxides* (CO<sub>2</sub>), *nitrogen oxides* (NO<sub>x</sub>) dan *sulphur oxides* (SO<sub>x</sub>). Semua gas tersebut mempunyai dampak yang buruk bagi kesehatan, maka dari itu perlu dilakukan minimalisir terhadap kandungan gas yang berbahaya tersebut. Terutama kandungan dari *nitrogen oxides* (NO<sub>x</sub>). Gas ini terbentuk dari senyawa nitrogen dan oksida dikarenakan tiga kondisi yaitu suhu (T), waktu reaksi (t), dan konsentrasi oksigen (O<sub>2</sub>) (Septifan, 2010).

Nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>) adalah salah satu jenis bahan pencemar udara, disamping bahan pencemar udara lain seperti debu, NH<sub>3</sub>, Pb, CO, SO<sub>2</sub>, hidrokarbon, H<sub>2</sub>S, dan lain-lain, yang secara sendiri atau bersamaan memiliki potensi membahayakan kesehatan lingkungan dan masyarakat. Pencemaran NO<sub>x</sub> di udara mempunyai dampak terhadap lingkungan, baik langsung maupun tidak langsung. Dampak langsung dari pencemaran udara ini adalah terjadinya hujan asam yang dapat menyebabkan berbagai kerugian dan kerusakan, baik pada tanaman, bangunan dan lain-lain. Disamping itu, polusi NO<sub>x</sub> ini dapat berdampak terhadap kesehatan manusia, seperti bronkitis dan asma (Prayudi, 2003).

Dengan adanya permasalahan-permasalahan yang diakibatkan gas nitrogen oksida tersebut maka telah dilakukan penelitian untuk mengatasinya. Penelitian tersebut dilakukan oleh Randy Arwan (2005), Agung S.N (2005) dan Hafiz Martin (2005). Pada penelitiannya Randy Arwan merealisasikan alat ukur karbon monoksida (CO) dengan menggunakan mikrokontroler ATMega8535. Sedangkan pada penelitian Agung S.N (2005) dan Hafiz Martin (2005) merealisasikan alat ukur konsentrasi sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen dioksida (NO<sub>x</sub>) berbasis

mikrokontroler AT89C51. Pada ketiga penelitian tersebut hasil pengukurannya tidak disimpan secara langsung tetapi hanya ditampilkan pada LCD saja sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan ini hasil pengukurannya akan disimpan secara langsung pada komputer dengan menggunakan komunikasi serial antara mikrokontroler ATmega8535 dan komputer yang digunakan.

Dari penelitian-penelitian yang sudah kami melingkupi kekurangan-kekurangan yang ada pada penelitian tersebut. Untuk itu kami akan melakukan penelitian untuk membuat suatu sistem mekanik yang dapat mengukur konsentrasi gas nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) pada gas buang kendaraan bermotor secara langsung dengan menggunakan sensor Figaro TGS 2201 produksi Figaro Engineering dari Jepang sebagai bagian sensor nitrogen oksida yang berbasis mikrokontroler ATmega8535 sebagai bagian akuisisi datanya.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dilakukan penelitian ini adalah sebagai syarat kelulusan Strata1 di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung. Adapun tujuan khusus yang dikehendaki dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan instrumen pengukur konsentrasi nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) pada gas buang kendaraan bermotor, menampilkan hasil pengukuran dan menyimpan data pengukuran pada komputer;
2. Mengaplikasikan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai bagian sistem akuisisi data.

### **C. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu tersedianya alat pengukur konsentrasi nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) menggunakan sensor gas TGS 2201 serta mengetahui tingkat konsentrasi nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) pada gas buang kendaraan bermotor.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, maka rumusan yang hendak diselesaikan adalah bagaimana merancang sistem elektronika yang mampu mengukur konsentrasi nitrogen oksida pada gas buang kendaraan bermotor secara langsung dengan akuisisi data yang lengkap dan kepekaan yang baik dengan menggunakan sensor Figaro TGS 2201 sebagai sensor gas nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ), menampilkan hasil pengukuran dan menyimpan data pada komputer yang berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

### **E. Batasan Masalah**

Berikut beberapa batasan masalah pada penelitian:

1. Menggunakan sensor gas jenis Figaro tipe TGS 2201.
2. Parameter yang diukur oleh sensor adalah konsentrasi nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ).
3. Udara atau gas uji berasal dari gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar solar yang ditampung di dalam tabung tertutup dan kantong plastik.
4. Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535.