

## **SISTEM PENGUKURAN KADAR GAS SO<sub>2</sub> SECARA JARAK JAUH UNTUK PEMANTAUAN PADA KAWASAN GUNUNG BERAPI**

*Arlie Siswanti, Figur Humani, Agus Sulistiyo, Inayatul Inayah, Giga Verian Pratama dan Jatmiko Endro Suseno*

*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang  
E-mail: asiswati@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*When a forest fire or volcanic eruption must be accompanied by the emergence of gases endanger human health. By utilizing SO<sub>2</sub> gas sensor and telemetry system, they are effectively used for the benefit of monitoring gas levels affected areas. The method used by a field study in Gedong Songo which is now in an active condition give off gases which are still not detected. Through SO<sub>2</sub> gas sensor gas levels that can be obtained gas levels is 3.57 ppm. All data obtained from sensors will be transmitted in real time to ground stations via the telemetry system. Results of SO<sub>2</sub> gas concentration data transmission will be shown through the android app and then analyzed as a follow up of disaster management.*

**Keywords:** *Disaster, Quadcopter, gas sensors, Telemetry, Android.*

### **ABSTRAK**

*Ketika terjadi kebakaran hutan atau gunung meletus tentunya disertai dengan munculnya gas-gas yang membahayakan kesehatan manusia. Dengan memanfaatkan sensor gas SO<sub>2</sub> serta sistem telemetri, maka sangat efektif digunakan untuk kepentingan pemantauan kadar gas daerah bencana secara jarak jauh. Metode yang digunakan yaitu dengan studi lapangan di Gedong Songo yang sekarang dalam kondisi aktif mengeluarkan gas-gas yang masih belum dideteksi. Melalui sensor gas SO<sub>2</sub> menggunakan sistem telemetri dapat diperoleh kadar gas yaitu 3.57 ppm. Semua data yang diperoleh dari sensor akan dikirim secara real time ke stasiun darat. Hasil pengiriman data kadar gas SO<sub>2</sub> akan ditampilkan melalui aplikasi android kemudian dianalisa sebagai bentuk tindak lanjut penanganan.*

**Kata kunci:** *Bencana, Sensor gas, Telemetri, Android*

## **PENDAHULUAN**

Dalam pemantauan kawasan bencana yang berbahaya jika dilakukan pengukuran langsung ke lokasi bencana perlu dilakukan pemantauan secara jarak jauh untuk menjaga keselamatan petugas yang bekerja pada posko pemantauan bencana. Salah satu bencana alam yang perlu dilakukan jarak jauh yaitu bencana gas beracun SO<sub>2</sub> pada gunung berapi yang masih aktif. Pengukuran kadar gas dengan sensor gas yang dilengkapi sistem telemetri akan memberikan informasi tentang kadar gas serta gambar lokasi bencana. Misalnya untuk pemantauan kadar gas di kawasan Gedong Songo Kabupaten Semarang Jawa

Tengah dimana terdapat sumber mata air panas yang mengandung belerang. Sehingga ketika diketahui kadar gas di lokasi tersebut berbahaya untuk kesehatan maka dapat segera untuk diantisipasi dengan menutup lokasi tersebut untuk aktivitas manusia.

Proses pemantauan lokasi bencana dan mengirimkan kadar gas SO<sub>2</sub> yang terkandung pada suatu daerah agar dapat terbaca melalui Android. Kemudian diketahui parameter aman berdasarkan kadar gas SO<sub>2</sub> untuk membantu mengetahui secara cepat keamanan daerah rawan bencana agar segera di datangi tim pemantau dan evakuasi. Luaran dari program ini merupakan sebuah telemetri

yang dapat mengirimkan data sensor yang bisa memantau keadaan pada daerah bencana serta memberikan laporan kondisi daerah bencana dengan cepat.

## DASAR TEORI

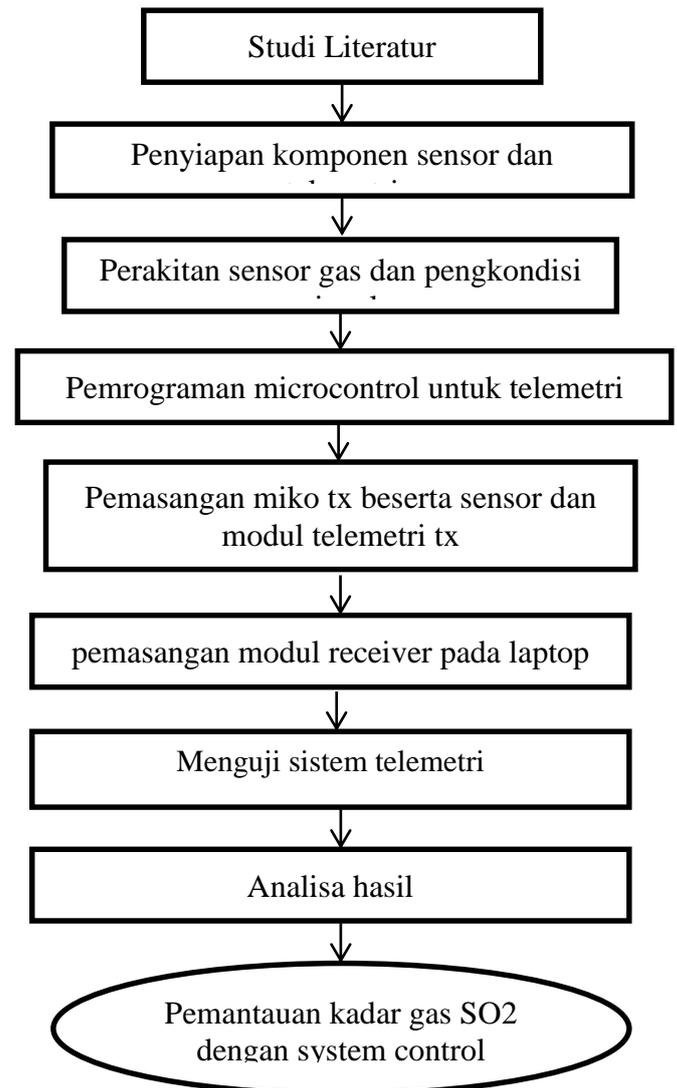
### R/C Transmitter dan Receiver

Sebuah transmitter dan penerima R/C digunakan untuk mengirim masukan dari pengendali ke mikrokontroler yang berada di Quadcopter. Transmitter dan receiver bias menggunakan 6 channel dari input pengendali.

Sepasang modul TWS/RWS 434 data transmitter dan receiver antara pengendali dengan sensor. Dua antena 433 MHz juga digunakan untuk pendeteksian jarak jauh. Output dari TW-434 lebih dari 8mW pada frekuensi 433.92 MHz dengan jarak operasi sekitar 200 ft, bias menembus penghalang. Voltase operasionalnya bervariasi antara 1,5 sampai 12 V dan menerima input digital dan linear (Aye dkk, 2008).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian eksperimental yang hasilnya dijelaskan secara deskriptif. Tempat yang digunakan dalam membuat alat dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumentasi Elektronika Jurusan Fisika Undip. Sedangkan pengambilan data dilakukan di Candi Gedong Songo Bandungan. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram alir pelaksanaan penelitian.



**Gambar 1.** Diagram Alir Langkah Penelitian

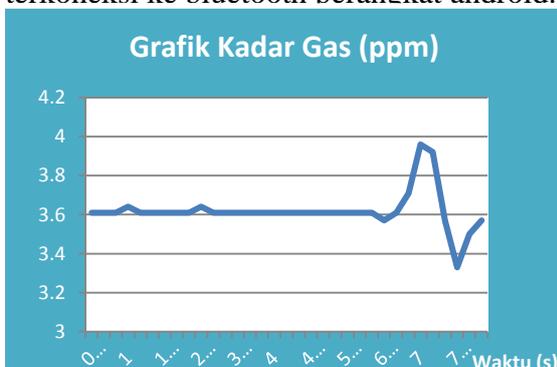
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kadar gas suatu daerah dibutuhkan beberapa data kuantitatif yang dapat diperoleh melalui sensor gas. Penggunaan sensor gas tergantung dari kandungan gas yang ingin diketahui karena ada berbagai jenis sensor gas misalnya sensor untuk mengetahui kandungan gas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, dan sebagainya. Beberapa bencana yang sering terjadi di wilayah Indonesia misalnya tanah longsor, kebakaran hutan, gempa bumi, dan gunung meletus.

Kadar gas SO<sub>2</sub> merupakan kadar gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia

ketika kadar gas tersebut melebihi ambang batas normal. Kadar gas normal  $\text{SO}_2$  yaitu 0.03-0.3 ppm, jika gas mencapai 0.3-1.0 ppm akan terdeteksi indra manusia, 3.0-5.0 ppm akan berbau menyengat, 8.0-15.0 ppm menyebabkan iritasi tenggorokan, >20.0 ppm menyebabkan iritasi mata dan batuk, dan kadar gas tersebut akan membahayakan kesehatan manusia jika mencapai 400-500 ppm.

Pemantauan dengan menggunakan sensor gas yang terpasang dengan system telemetri tersebut akan mengirimkan data kadar gas yang terbaca melalui sensor secara realtime melalui aplikasi android maupun melalui personal computer. Sistem telemetri yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, transmitter sebagai pengirim data dari arduino akan mengirimkan data yang terekam melalui sensor yang terpasang. Sedangkan receiver yang terpasang pada personal computer akan menerima data melalui arduino yang terpasang pada PC tersebut. Data kadar gas yang terekam juga dapat ditampilkan melalui aplikasi yang terdapat pada android. Dengan begitu kita akan dengan mudah mengetahui keadaan kadar gas suatu daerah dengan lebih mudah dan lebih aman. Untuk menampilkan data kadar gas  $\text{SO}_2$  pada perangkat android menggunakan modul bluetooth sebagai sistem pengiriman data. Agar data dapat terkirim ke aplikasi android yang dibuat menggunakan software appinventor maka modul bluetooth yang terpasang pada sensor gas harus terkoneksi ke bluetooth perangkat android.



Gambar 2. Grafik Kadar Gas  $\text{SO}_2$

Grafik tersebut merupakan data yang diperoleh dari pengujian yang telah kita lakukan pada tanggal 14 Juli 2014 di candi gedong songo semarang. Tempat tersebut merupakan salah satu tempat yang terdapat gas  $\text{SO}_2$  dimana ditempat tersebut juga sering dikunjungi oleh turis domestic maupun mancanegara. Kadar gas  $\text{SO}_2$  yang terkandung disana yaitu 3.57 ppm artinya gas tersebut diatas ambang normal, maka dari itu gas tersebut tercium menyengat, namun tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Untuk pengembangan perlu dibuat dari quadcopter serta dapat dilengkapi dengan GPS dan google map pada perangkat android untuk mengetahui letak kadar gas yang terbaca pada android.

## KESIMPULAN

- Terealisasinya alat yang dapat digunakan untuk pemantauan kadar gas  $\text{SO}_2$  pada jarak jauh di kawasan bencana dengan medan yang sulit dijangkau.
- Pembacaan data kadar  $\text{SO}_2$  secara real time pada media perangkat android.
- Dengan alat ini, diharapkan hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai peringatan dini gas beracun akibat gunung meletus

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kementerian Pendidikan Nasional (Kemendiknas) Republik Indonesia atas dukungan dana pada Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aye, TS., Tun, PT., Naing, ZM, and Myint, YM., 2008, Development of Unmanned Aerial Vehicle Manual Control System, World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol:2, pp. 371-375.

- [2]. Bolton, W, 1999, Mechatronics Electronic Control System in Mechanical Engineering, New York: IEEE Press.
- [3]. Prihantoro, S.2013."Mitigasi Di Negeri Rawan Bencana".[www.Riaupos.co](http://www.Riaupos.co).Diakses tanggal 13 Januaari 2014.