

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN POLUTAN GAS H₂S PADA LOKASI
MANIFESTASI GEOTHERMAL GEDUNG SONGO MENGGUNAKAN SENSOR TGS**

2602

TUGAS AKHIR

**Untuk memenuhi persyaratan mencapai pendidikan
Diploma III (DIII)**



Oleh :

ALI RIDHO

J0D007010

PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2010

ABSTRACT

Has created a measuring system design H₂S gas polutan (hydrogen sulfide) uses the TGS 2602 sensors on the location of the temple gedung songo geothermal manifestations. The design of these can measure the polutan of H₂S gas in units of ppm (parts per million) in the range of 0.1 to 1 ppm. The design of this can be used at other locations there is an element of H₂S gas.

The design of this sensor consists of TGS 2602 is connected with the internal ADC embedded on ATmega8535 microcontroller and displayed on a computer with through UART serial communication using RS-232 logic.

This tool works by detecting the polutan of H₂S gas on the location of the temple gedung songo geothermal manifestations by converting analog data into digital data that can be read by a computer and displayed in real time.

keyword : ATmega8535, H₂S, TGS 2602

INTISARI

Telah dibuat rancang bangun sistem pengukuran polutan gas H₂S (Hidrogen Sulfide) menggunakan sensor TGS 2602 pada lokasi manifestasi geothermal candi gedung songo. Rancang bangun ini dapat mengukur polutan gas H₂S dalam satuan ppm (part per million) pada kisaran 0,1 sampai 1 ppm. Rancang bangun ini dapat dimanfaatkan pada lokasi lain yang terdapat unsur gas H₂S.

Rancang bangun ini terdiri dari sensor TGS 2602 yang terhubung dengan ADC internal yang terdapat pada mikrokontroler ATmega8535 dan ditampilkan pada komputer melalui komunikasi serial UART menggunakan logika RS-232..

Alat ini bekerja dengan mendeteksi polutan gas H₂S pada lokasi manifestasi geothermal candi gedung songo dengan mengkonversi data analog menjadi data digital sehingga dapat di baca oleh komputer dan di tampilkan secara real time.

Kata kunci : ATmega8535, H₂S, TGS 2602

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konstan dan selalu berubah dari waktu ke waktu. Komponen yang konsentrasinya paling bervariasi adalah air yang berupa uap air dan karbon dioksida. Beberapa gas seperti sulfur dioksida, hidrogen sulfide (H_2S) selalu dibebaskan ke udara karena selalu terdapat sumber polusi alami seperti asap letusan gunung berapi, asap dari kebakaran hutan. Selain itu, partikel-partikel padatan atau cairan berukuran kecil dapat tersebar di udara oleh angin, letusan gunung berapi atau gangguan alam lainnya (Fardiaz,1992).

Pada lokasi manifestasi geothermal terdapat unsur gas yang menyebabkan bau yang menyengat akibat dari kandungan asam belerang atau hidrogen sulfide (H_2S) yang dapat mengakibatkan gejala-gejala fisik pada manusia dengan tingkat konsentrasi tertentu. Jika seseorang menghirup udara yang telah tercampur dengan gas H_2S maka komposisi oksigen yang masuk kedalam tubuh akan berkurang, sehingga kinerja otak akan terganggu. Tingkat konsentrasi gas H_2S di otak yang semakin tinggi akan mengakibatkan lumpuhnya saraf pada indera penciuman dan hilangnya fungsi kontrol otak pada paru-paru. Akibat fatalnya adalah paru-paru akan melemah dan berhenti bekerja, sehingga seseorang dapat hilang kesadaran dan meninggal dalam ukuran waktu tertentu.

Candi Gedung Songo merupakan kawasan obyek wisata yang berada di lereng Gunung Ungaran, Jawa Tengah. Di kawasan candi terdapat kawah uap panas. Adanya kawah geothermal tersebut menandakan, di bagian bahwa air panas tersebut terdapat tungku alami, Dalam konteks gunung api, tungku alami tersebut adalah magma. Karena masih aktif, maka gunung tersebut suatu saat juga dapat meletus. Di puncak Gunung Ungaran saat ini juga masih terdapat kawah. Jika sampai meletus, biasanya semburan magma dan *Pyroclastic* (batu dan awan panas / wedus gembel) akan melalui bagian itu. Namun jika kawah tersumbat, maka semburan material isi perut bumi tersebut akan mencari celah-celah lain.

Untuk mengukur seberapa besar polutan gas H_2S yang berada dilokasi geothermal, dan mengantisipasi dini terjadinya penyebaran gas terhadap manusia khususnya polutan gas H_2S ,

maka dibutuhkan suatu alat pengukur yang dapat mendeteksi secara benar berapa polutan gas H₂S yang terdapat pada lokasi geothermal tersebut.

Selama ini pengukuran polutan gas pada umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan spektrofotometer, dan dibutuhkan proses yang lama untuk menentukan kadar gas tersebut, selain itu biaya yang dibutuhkan juga terlalu mahal. Pada zaman sekarang, manusia lebih menginginkan pengukuran yang lebih praktis dan lebih akurat. Untuk itu perancangan alat ukur polutan gas H₂S menggunakan sensor TGS 2602 diharapkan dapat membantu proses pengukuran polutan gas H₂S secara tepat, akurat dan lebih praktis. Hal ini dikarenakan sensor tersebut dirancang untuk sensitive terhadap kontaminasi udara dan sensitive terhadap konsentrasi rendah dari perubahan gas H₂S.

1.2 Tujuan Penelitian

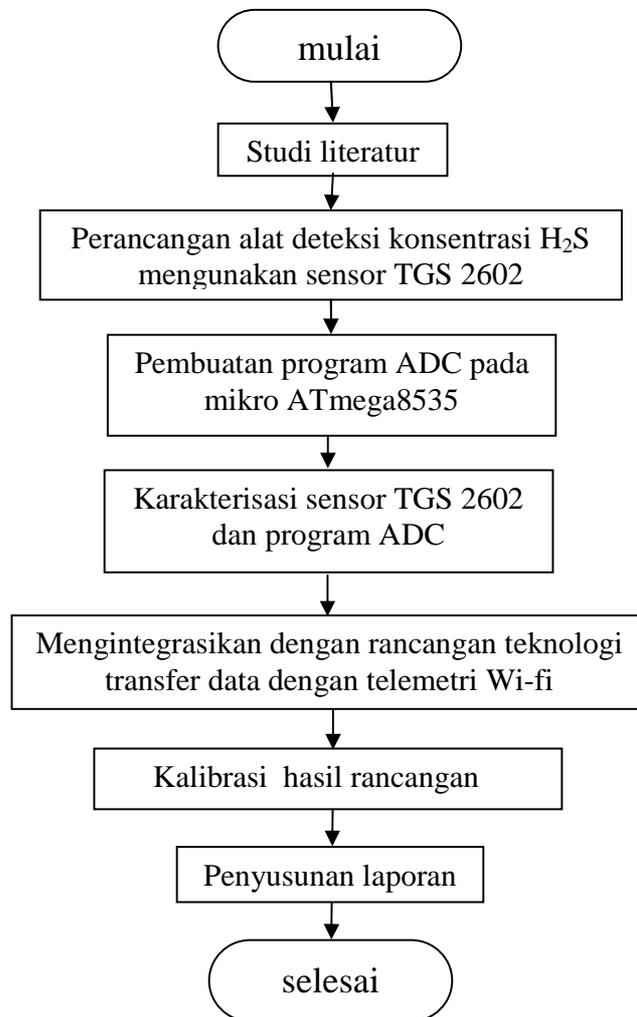
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan suatu alat pengukur polutan gas H₂S (Hidrogen sulfida) menggunakan sensor TGS 2602 sehingga didapatkan hasil pengukuran berupa data digital yang akurat.

1.3 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu mengetahui seberapa besar polutan gas H₂S yang berasal dari lokasi manifestasi geothermal Gedung Songo, yang siap diintegrasikan pada sistem pemantauan dari jarak jauh dengan metode telemetri wi-fi.

1.4 Metode Penelitian

Pada perancangan alat pengukur polutan gas H₂S ini, menggunakan sensor TGS 2602 yang dapat dibaca oleh mikrokontroler dan diinterfacekan dengan komputer. Metode yang digunakan dalam perancangan alat ini, dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Diagram alir penelitian

1. Studi literatur

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang diambil dari berbagai sumber tentang alat yang dibuat. Misalnya penggunaan sensor TGS 2602.

2. Perancangan alat deteksi konsentrasi H₂S menggunakan sensor TGS 2602

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan berupa pembuatan alat deteksi konsentrasi H₂S menggunakan sensor TGS 2602 dan perancangan mikrokontroler.

3. Pembuatan program ADC pada mikro ATmega8535

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah memprogram mikrokontroler sehingga dapat membaca tegangan yang di peroleh dari sensor.

4. Karakterisasi sensor TGS 2602 dan program ADC

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah menguji apakah sensor TGS 2602 dan Program ADC dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

5. Mengintegrasikan dengan rancangan teknologi transfer data telemetri Wi-fi

Pada tahap ini adalah mengabungkan hasil pengukuran yang dibaca oleh sensor TGS 2602 dengan teknologi transfer data dari prosesor board ke penganalisis data.

6. Kalibrasi hasil rancangan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengkalibrasi alat yang telah dirancang menggunakan grafik yang terdapat pada datasheet supaya dapat mengetahui tingkat ketelitian alat tersebut.

7. Penyusunan laporan

Merupakan tahap terakhir dimana semua penelitian yang telah dilakukan mulai dari awal sampai selesainya pengambilan data.

1.5 Ruang Lingkup

Pembuatan tugas akhir ini dibatasi pada permasalahan:

- a. Sistem pembacaan sensor TGS 2602 dengan menggunakan ADC pada mikrokontroler ATmega8535.
- b. Komunikasi serial antara mikrokontroler dengan komputer atau sebaliknya, dengan menggunakan logika RS-232.
- c. Tidak membahas mengenai perancangan teknologi transfer data dengan telemetri Wi-fi
- d. Tidak membahas mengenai pengoperasian sistem akuisisi data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. *Datasheet TGS 2602 – for the detection of Air Contaminants*. USA: FIGARO.
- Anonim. 2003. *Datasheet Mikrokontroler ATmega8535*. USA: ATMEL. Hal 3-21
- Anonim. 2007. Aplikasi Energi Geothermal. Media Energi–Lingkungan–Teknologi Planet Hijau.com. di unduh tanggal 28/4/2010
- Arifianto, B. 2009. *Modul Training Microcontroller For Beginner*. <http://www.max-tron.com> diunduh tanggal 28/4/2010
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius
- Wardhana, L. 2006. Belajar Sendiri *Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535*. Yogyakarta:Andi