

PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM TERPUSAT PERINGATAN DINI KEBOCORAN GAS DAN KEBAKARAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Purusatomo Pilarogo Yudhistiro¹, Basuki Rahmat², Muhammad Iqbal³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Konversi bahan bakar dari minyak tanah ke gas yang dicanangkan oleh pemerintah yang dibuat dalam bentuk tabung gas LPG kemasan 3 kg ternyata membawa dampak negatif bagi masyarakat yang masih awam tentang penggunaan gas sebagai bahan bakar kompor. Dampak negatif itu adalah bocornya tabung gas LPG kemasan 3 kg yang digunakan yang berakibat terjadinya ledakan dan kebakaran.

Dalam Tugas Akhir ini direalisasikan sebuah sistem dan alat pendeteksi kebocoran gas pada tabung LPG yang akan berakibat meledaknya tabung gas LPG tersebut dan akibat yang lain yaitu kebakaran. Alat pendeteksi kebocoran gas pada tabung LPG menggunakan sensor gas jenis TGS 2610 dan untuk mendeteksi adanya kebakaran menggunakan sensor cahaya jenis phototransistor. Sebagai sistem pengendali utama digunakan mikrokontroler dari keluarga AVR yang diproduksi oleh ATMEL yaitu ATmega 8535. Mikrokontroler ATmega 8535 juga dirangkaikan dengan handphone Siemens C45, LCD, dan buzzer.

Pada sistem ini, kedua sensor yang digunakan tersebut dirangkaikan ke dalam suatu Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535 untuk mengolah sinyal dari sensor gas dan sensor cahaya yang ditempatkan ke beberapa ruang produksi di dalam suatu rumah industri kecil. Keluaran yang dihasilkan dari sistem ini berupa tampilan ke dalam LCD dan reaksi dari sebuah alarm. Sistem deteksi ini juga dipadukan ke dalam sistem SMS Gateway yang berfungsi mengirimkan sinyal peringatan langsung kepada pihak yang terkait melalui jaringan seluler dimanapun mereka berada. Tampilan pada LCD dan isi dari pesan singkat itu menunjukkan informasi dari mana sinyal peringatan itu berasal dan besarnya volume gas yang bocor dari tabung gas LPG.

Kata Kunci : tabung gas LPG, mikrokontroler ATmega 8535, TGS 2610, phototransistor, handphone Siemens C45, SMS Gateway, LCD, alarm

Abstract

Fuel conversion from kerosene to gas declared by the government made in the form of LPG gas cylinders 3 kg was negatively impacted the community who still lay on the use of gas as a fuel stove. The negative impact is leaking gas cylinder LPG 3 kg which used and the resulting explosion and fire.

In this Final Project realized a system and gas leak detectors on LPG cylinders which will result in explosion of LPG gas cylinders and other effects of fires. Gas leak etectors on LPG cylinders using a gas sensor type TGS 2610 and to detect any type of fire using a light sensor phototransistor. As the main controller system used AVR family of microcontrollers manufactured by Atmel is ATmega 8535. ATmega 8535 microcontroller is also coupled with Siemens C45 mobile phone, LCD, and buzzer.

In this system, the sensors used are woven into a Minimum Microcontroller System ATmega 8535 to process signals from gas sensors and light sensors that are placed into some space in a home production in small industries. The output generated from this system into the form of an LCD display and the reaction of an alarm. Detection system is also integrated into the system sends an SMS Gateway that serves a warning signal directly to the parties concerned over the cellular network wherever they are. Display on the LCD and the contents of a short message that shows the information from which it originated and the warning signal to the large volume of gas that leaked from the LPG gas cylinder.

Keywords : LPG gas cylinders, ATmega 8535 microcontroller, SMS Gateway, gassensor, flame sensor, TGS 2610, phototransistor, LCD, alarm

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebijakan pemerintah untuk melakukan konversi bahan bakar dari minyak tanah menjadi LPG (*Liquified Petroleum Gas*) diwujudkan dalam bentuk tabung gas LPG kemasan 3 kg. Tetapi setelah beberapa bulan pelaksanaannya, muncul beberapa dampak negatif. Salah satunya yaitu bocornya tabung gas LPG kemasan 3 kg yang digunakan tersebut. Kebocoran tabung gas LPG merupakan suatu hal yang harus di waspadai. Kebocoran tabung gas LPG sangat merugikan semua orang karena kebocoran gas LPG kemungkinan dapat mengakibatkan terjadinya ledakan pada tabung gas tersebut. Faktor penyebab kebocoran tabung gas LPG tersebut merupakan kesalahan dari pengoperasian peralatan yang digunakan oleh *user* (*human error*) maupun kualitas dari tabung gas LPG itu sendiri. Selama ini untuk mendeteksi kebocoran tabung gas LPG tersebut dilakukan secara sederhana yaitu dengan bantuan indera penciuman manusia. Cara tersebut tidak efisien dan tidak efektif karena keterbatasan kemampuan manusia dalam indera penciuman.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan alat yang dapat mendeteksi sumber kebocoran tabung gas LPG secara otomatis. Dalam Tugas Akhir ini, dirancang dan direalisasikan sistem dan alat yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas maupun kebakaran. Alat ini menggunakan sensor gas TGS 2610 dan sensor api *phototransistor*, serta sistem yang dikendalikan sepenuhnya oleh mikrokontroler ATmega 8535. Selanjutnya hasil dari pendeteksian tersebut diberitahukan melalui SMS *Gateway* kepada pihak terkait, bunyi *buzzer*, dan tampilan pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu manusia dalam mendeteksi kebocoran tabung gas LPG maupun kebakaran sehingga bisa mengantisipasi terjadinya ledakan pada tabung gas tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat perangkat keras (*hardware*) dari alat untuk sistem terpusat peringatan

Bab 1 Pendahuluan

dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.

2. Membuat perangkat lunak (*software*) untuk mengendalikan jalannya sensor gas TGS 2610 , sensor api *phototransistor*, bunyi *buzzer*, nyala LCD, dan proses SMS Gateway.
3. Memahami prinsip kerja dari alat untuk sistem terpusat peringatan dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.
4. Menggunakan *handphone* Siemens C35 sebagai modem GSM utk proses SMS Gateway.
5. Menguji dan menganalisa kinerja dari alat untuk sistem terpusat peringatan dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.

1.2.2 Manfaat

Manfaat yang akan dicapai setelah realisasi dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Mencegah terjadinya kebocoran tabung gas LPG maupun kebakaran sedini mungkin.
2. Mengurangi resiko terjadinya korban jiwa ataupun materi yang diakibatkan oleh kebocoran tabung gas LPG maupun kebakaran.

1.3 Rumusan Masalah

1.3.1 Latar Belakang Pembuatan Tugas Akhir

Latar belakang yang mendasari Tugas Akhir ini dibuat yaitu :

1. Sering terdengar berita adanya kebocoran dari tabung gas LPG kemasan 3 kg. Apabila tidak segera diatasi, dapat menimbulkan ledakan yang cukup kuat sehingga dapat menimbulkan korban jiwa maupun materiil.
2. Masih ada beberapa pengguna tabung gas LPG kemasan 3 kg yang masih belum paham tentang cara yang benar memasang regulator di tabung gas LPG sejalan dengan banyaknya produksi tabung gas LPG kemasan 3 kg yang tidak memenuhi standar keselamatan untuk pengguna.
3. Meminimalisasi munculnya korban jiwa dan materiil akibat dari kebocoran tabung gas LPG yang dapat berakibat meledaknya tabung gas tersebut sehingga menimbulkan kebakaran.
4. Membuat alat sehandal mungkin yang dapat mendeteksi kebocoran tabung gas

Bab 1 Pendahuluan

LPG untuk mengatasi keterbatasan kemampuan manusia yang hanya menggunakan indera penciuman untuk mengetahui jika ada kebocoran gas.

1.3.2 Masalah pada Pengerjaan Tugas Akhir

Dari uraian latar belakang di atas dapat didefinisikan beberapa perumusan masalah, antara lain :

1. Bagaimana merancang rangkaian konverter tegangan catuan sentral agar sesuai dengan karakteristik masukan mikrokontroler dan sensor yang digunakan.
2. Bagaimana merancang rangkaian komunikasi serial untuk menghubungkan rangkaian sistem minimum mikrokontroler ke *handphone*.
3. Bagaimana merancang masukan/keluaran perangkat agar menambah fitur sistem yang dibangun
4. Bagaimana merancang format alur perintah *AT Command* menggunakan bahasa C untuk mikrokontroler agar sesuai dengan perintah bahasa *assembly*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pada pembahasan Tugas Akhir ini, maka penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal berikut :

1. Membahas perancangan alarm dan LCD sebagai peringatan dini jika ada kebocoran tabung gas LPG dan kebakaran.
2. Membahas mengenai pemecahan masalah terjadinya kebocoran tabung gas LPG dan kebakaran. Pembahasan lebih ditekankan pada perancangan perangkat keras dan bukan pada jaringan aksesnya.
3. Membahas mengenai perancangan SMS Gateway dengan menggunakan *handphone*.
4. Pulsa dan baterai *handphone* selalu dalam kondisi terisi.
5. Tidak membahas sistem transmisi pada jaringan GSM dan asumsi tempat peletakan perangkat modem GSM pada daerah jangkauan layanan operator yang digunakan.

1.5 Metodologi Perancangan

Metode yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Bab 1 Pendahuluan

Pencarian dan pengumpulan literatur – literatur yang dijadikan sebagai referensi serta pemahaman yang berkaitan dengan masalah-masalah yang ada pada Tugas Akhir ini.

2. Tahap Eksperimental dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan percobaan berdasarkan hasil pada tahap pertama kemudian dilakukan perancangan perangkat media komunikasi antara *User* dengan Objek.

3. Tahap Realisasi dan Implementasi

Pembuatan perangkat yang telah dirancang kemudian diimplementasikan langsung pada Objek yang ditentukan.

4. Tahap Pengujian Sistem dan Analisis

Keseluruhan perangkat sistem diuji langsung di laboratorium kemudian dilakukan analisis berdasarkan hasil yang diperoleh.

5. Konsultasi

Konsultasi dilakukan berkala dengan dosen pembimbing mengenai petunjuk dan pertimbangan praktis mengenai perancangan dan realisasi sistem ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab, sebagai berikut :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang dilakukan untuk merancang sistem peringatan dini ini.

2. BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas mengenai teori yang mendasari permasalahan dari sistem ini yang mana menjadi acuan dalam pembuatan sistem peringatan dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler.

3. BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini membahas mengenai perancangan dan realisasi sistem yang telah dilakukan dengan menjelaskan langkah-langkah perancangan perangkat sistem peringatan dini baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah direalisasikan pada proyek akhir ini.

4. BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis perangkat sistem peringatan dini yang telah direalisasikan baik *hardware* maupun *software*. Pengujian dan analisis sistem akan mengacu pada spesifikasi yang telah ditentukan untuk mengetahui apakah hasil perancangan sesuai dengan spesifikasi.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil perancangan dan realisasi sistem yang telah dilakukan serta berisi saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil studi, perencanaan, dan implementasi perancangan sistem terpusat peringatan dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler, secara umum dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat dari sistem terpusat peringatan dini kebocoran gas dan kebakaran menggunakan mikrokontroler terdiri dari 3 blok, yaitu blok input, blok pengendali utama, dan blok output. Blok input terdiri atas rangkaian sensor gas TGS 2610 dan sensor api *phototransistor*. Blok pengendali utama terdiri atas rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535 dan rangkaian komunikasi serial RS232. Blok output terdiri atas rangkaian *buzzer*, rangkaian LCD, dan *handphone* sebagai modem GSM.
2. Rentang alat ukur konsentrasi LPG yang telah dibuat adalah 80 ppm sampai dengan 457200 ppm.
3. Sensor api *phototransistor* mempunyai kinerja yang cukup baik pada range jarak 1 – 17 cm dengan tegangan keluaran 3,75 – 3,37 Volt.
4. Jarak mempengaruhi kepekaan dari sensor gas TGS 2610 dan sensor api *phototransistor*. Semakin jauh jarak antara sensor dengan sumber yang dideteksi, semakin berkurang tingkat kepekaan dari sensor tersebut.
5. Proses pengiriman SMS untuk penerima pertama, kedua dan ketiga membutuhkan selang waktu antara 4 – 5 detik.

5.2 Saran

Perancangan dan realisasi dapat dikembangkan pada Tugas Akhir ini dengan beberapa saran, antara lain :

1. Untuk tingkat kepercayaan yang lebih baik pada alat yang dibuat, sebaiknya alat dikalibrasi dengan alat yang mampu telusur atau dengan metoda kalibrasi yang berbeda.
2. Dari segi dimensi perancangan agar bisa didesain seminim mungkin agar dari segi efisiensi dan ekonomi lebih baik.

Bab V Kesimpulan dan Saran

3. Untuk produksi massal bisa menggunakan mikrokontroler yang lebih kecil dari segi ukuran untuk menghemat dimensi.
4. Perlu adanya optimalisasi dari pengembangan aplikasi mikrokontroler sehingga perkembangan teknologi mikrokontroler dapat sepenuhnya dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari sebagai penunjang kinerja atau efektifitas kerja pada sistem (perangkat) pengontrolan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] M. Ary Herianto ST, M Ary & Adi P, Ir. Wisnu. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta; 2008.
- [3] Hartifa, Fitria Sri. *Perancangan dan Realisasi Sistem Monitoring Catu Daya BTS Menggunakan Mikrokontroler*. Institut Teknologi Telkom. Bandung : 2011
- [3] <http://www.avrku.com/2010/02/send-sms-pakai-microcontroller.html> : “Aplikasi SMS menggunakan Mikrokontroler”
- [4] <http://www.technologination.blogspot.com> : “Tutorial Mengirim SMS dengan Mikrokontroler dan HP”
- [5] <http://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/05/08/koneksi-atmega8535-dengan-handphone-siemens-type-cms-354555/> : “Koneksi Handphone Siemens dengan Mikrokontroler”
- [6] <http://www.mikron123.com/index.php/Aplikasi-SMS/AT-Command-Untuk-SMS.html> “AT Command untuk SMS”
- [7] http://www.elektro-unila.s5.com/the_vision/sensor.htm : “Flame Navigator”