

PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG LPG MELALUI SMS GATEWAY MENGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS ARDUINO UNO

Desi Nurnaningsih

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol Kota Tangerang TLP. 55793251, 55772949
Email: desi.nurnaningsih@umt.ac.id

ABSTRAK

LPG (Liquefied Petroleum Gas) merupakan salah satu sumber daya alam yang mengalami peningkatan konsumsi setiap tahunnya terutama di sektor rumah tangga. Meningkatnya penggunaan bahan bakar *LPG* meningkatkan pula resiko terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran tabung *LPG*. Tetapi tidak semua produsen tabung *LPG* memberikan sistem keamanan yang mereka jual, sehingga dibutuhkan alat untuk mendeteksi kebocoran gas *LPG*. Maka dibuatlah suatu alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi gas *LPG*, serta menggunakan sistem *SMS Gateway* dengan modul *SIM 800L v.2* sebagai pengirim notifikasi *SMS (Short Message Service)* dan menggunakan *buzzer* sebagai alarm. Secara keseluruhan komponen perancangan tersebut dikontrol oleh arduino tipe uno. Proses pengujian sistem ini mendapatkan pemberitahuan notifikasi via *SMS* bahwa telah terjadi kebocoran tabung *LPG* dan aktifnya alarm serta *LED (Light Emitting Diode)*. Pengiriman *SMS* ini membutuhkan waktu sekitar 4-6 detik ketika sistem ini bekerja.

Kata Kunci: *LPG, sensor MQ-2, SMS gateway, SMS, arduino, SIM 800L v.2*

ABSTRACT

LPG (Liquefied Petroleum Gas) is one of the natural resources experiencing the increasing consumption every year especially in the household sector. The increasing use of *LPG* fuel also increases the risk of fire caused by *LPG* tube leakage. But not all *LPG* tube manufacturers provide the security systems they sell, so it is important that a tool provided to detect *LPG* gas leaks. So, it is necessary to create a gas leak detector using MQ-2 sensors that can detect *LPG* gas, the *SMS Gateway* system with the *SIM* module 800L v.2 as the sender of *SMS* notification (*Short Message Service*), and the *buzzer* as an alarm. Overall the design component is controlled by arduino type uno. This system testing process gets some notification via *SMS* stating that there has been a leakage of *LPG* tube and indicated by the active alarm and *LED (Light Emitting Diode)*. It takes about 4-6 seconds for this *SMS* delivery system to work.

Keywords: *LPG, sensor MQ-2, SMS gateway, SMS, arduino, SIM 800L v.2*

<http://dx.doi.org/10.15408/jti.v11i2.7512>

I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi berdampak dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan sumber daya alam dan energi. Salah satu sumber energi yang digunakan manusia terutama dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari adalah penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Pada tahun 2007 Pemerintah Indonesia melakukan konversi energi dari minyak tanah ke LPG sehingga meningkatkan kebutuhan manusia akan sumber daya energi tersebut. Selain untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga LPG juga digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor BBG (Bahan Bakar Gas) dan pemenuhan sektor industri. Dikutip dari TEMPO pada tahun 2016, kebutuhan LPG di Indonesia tercatat sebesar 6,57 juta ton, dan 4,37 ton adalah hasil impor luar negeri dari Timur Tengah. Banyaknya manfaat dari LPG, terdapat bahaya yang perlu diperhatikan. Seperti proses pemasangan tabung LPG yang tidak benar dapat menimbulkan kebocoran gas yang memicu terjadinya ledakan yang biasanya diikuti dengan kebakaran. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas dan memberikan sebuah informasi agar dapat dilakukan penanggulangan secara dini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu *IC* yang di dalamnya berisi *CPU*, *ROM*, *RAM*, dan *I/O*. Dengan adanya *CPU* tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen sebagai berikut [2]:

a. *Central Processing Unit (CPU)* merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. *CPU* pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. *CPU* ini akan membaca program yang tersimpan di dalam *ROM* dan melaksanakannya.

b. *Read Only Memory (ROM)* merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian *ROM* tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler *ROM* digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri.

c. *Random Acces Memory (RAM)* berbeda dengan *ROM*, *RAM* adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada *RAM* akan hilang jika catu daya listrik hilang.

d. *Input/Output (I/O)* untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal *I/O* (port *I/O*), yang digunakan untuk masukan atau keluaran.

e. Komponen lainnya beberapa mikrokontroler memiliki timer atau counter, *ADC (Analog to Digital Converter)*, dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen-komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui port-portnya.

2.2 Arduino

Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, *hobbies* dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif. *Arduino* sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada board input output sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik di sini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi. Kelebihan *arduino* dari platform hardware mikrokontroler lain adalah [4]:

a. *IDE Arduino* merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem

- operasi, seperti Windows, Macintosh dan Linux.
- IDE Arduino* dibuat berdasarkan pada *IDE Processing*, yang sederhana sehingga mudah digunakan.
 - Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB, bukan *port serial*. Fitur ini berguna karena banyak komputer yang sekarang ini tidak memiliki *port serial*.
 - Arduino adalah *hardware* dan *software* open source pembaca bisa men-download *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
 - Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
 - Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
 - Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi.

2.3 SMS Gateway

Short Message Service (SMS) adalah salah satu tipe *Instant Messaging* (IM) yang memungkinkan user untuk bertukar pesan singkat kapanpun, walaupun *user* sedang melakukan *call* data/suara. SMS dihantarkan pada *channel* signal *GSM* (*Global System for Mobile Communication*)[6]. SMS juga digunakan pada teknologi GPRS dan CDMA. SMS menjamin pengiriman pesan oleh jaringan, jika terjadi kegagalan pesan akan disimpan dahulu di jaringan, pengiriman paket SMS bersifat out of band dan menggunakan bandwidth rendah. Bentuk teks dengan panjang maksimal sebanyak 160 karakter untuk alfabet latin dan 70 karakter untuk alfabet non latin, seperti: alfabet Arab atau Cina.

Ada satu hal yang sangat menarik dari layanan ini, yaitu tarif yang relatif murah untuk setiap kali pengiriman pesan, bahkan hampir sama dengan pengiriman SMS biasa. Sedangkan yang dimaksud dengan *SMS Gateway* adalah merupakan program aplikasi yang menghubungkan antara semua SMS yang dikirim dan diterima ke sebuah PC dengan menggunakan jaringan GSM. Bagian ini berfungsi membaca SMS dari *Message Service* (MS), mengirimkannya kembali SMS balasan

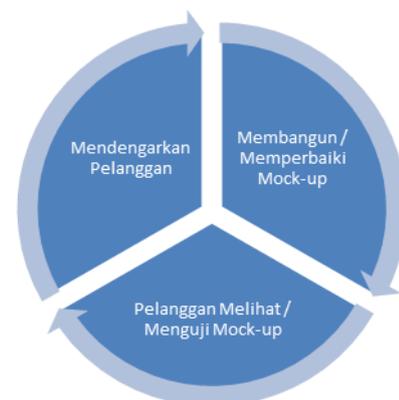
kepada yang mengaksesnya. Jaringan GSM yang terintegrasi dengan layanan SMS memiliki tambahan subsistem.

2.4 Sensor MQ-2

Sensor MQ2 digunakan untuk mendeteksi gas LPG, sensor ini sangat mudah penggunaannya dan hemat dalam penggunaan pin digital mikrokontroler. Sensor ini menggunakan alat pemanas kecil dengan sensor elektro kimiawi yang bereaksi dengan beberapa jenis gas, yang kemudian mengeluarkan output berupa tingkat densitas gas yang dideteksi [1]. Sangat cocok untuk sejumlah aplikasi yang mengharuskan untuk melakukan pendeteksian kadar gas.

III. METODOLOGI

Berikut adalah alur yang digunakan peneliti. Menurut M. Shalahuddin [2] model *prototype* cocok digunakan untuk menjabarkan kebutuhan pelanggan secara lebih detail karena pelanggan sering mengalami kesulitan dalam menyampaikan kebutuhan secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas. *Prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembangan untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara baik.



Gambar 1. Model *prototype* [2]

Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam metode *prototype*:

- Pengumpulan Kebutuhan Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat

lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

2. Membangun *Prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perencanaan sementara yang dilakukan dengan membuat desain.

3. Evaluasi *Prototyping*

Evaluasi ini dilakukan kepada pelanggan apakah *prototyping* yang sudah dibangun sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka tahapan selanjutnya akan diambil dan jika belum maka *prototyping* akan direvisi dengan mengulang tahap sebelumnya.

4. Pengkodean Sisten

Pada tahap *prototyping* yang sudah disepakati diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang sesuai.

5. Tahap Pengujian (*Testing*)

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat yang siap pakai, harus dilakukan *testing* terlebih dahulu sebelum digunakan.

6. *Maintenance*

Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi telah sesuai dengan yang diharapkan. Jika iya, maka tahapan selanjutnya akan diambil namun jika belum sesuai maka tahap pengkodean sistem dan uji coba diulang kembali.

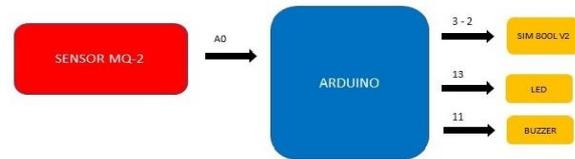
7. Penggunaan Sistem

Perangkat yang telah diuji dan disetujui pelanggan siap untuk digunakan.

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

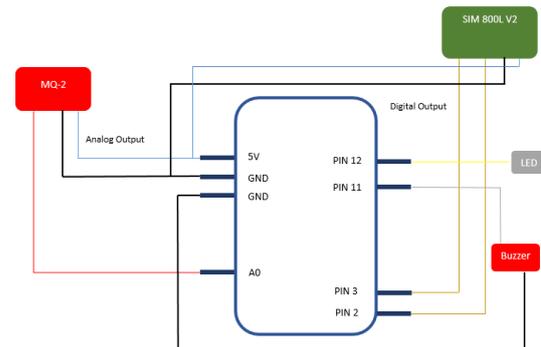
Pada rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas ini terdapat sensor yang dapat mengetahui adanya kebocoran gas pada LPG yaitu sensor MQ-2. Sensor MQ-2 ini akan mendeteksi kepekatan gas dalam satu ruangan. Hasil dari pendeteksian sensor MQ-2 akan diolah menjadi data oleh mikrokontroler yang kemudian akan diteruskan ke *LED* dan *buzzer* apabila telah terjadi kebocoran gas kedua komponen tersebut akan aktif. Data yang diolah mikrokontroler juga akan dikirimkan ke SIM 800L v.2, pada saat terjadi kebocoran gas maka SIM 800L v.2 tersebut akan mengirimkan sebuah notifikasi SMS berupa “ Sensor gas menyala segera lakukan penanganan secara dini!! “ ke nomor yang telah ditentukan.

3.1. Diagram Blok



Gambar 2. Diagram blok sensor MQ-2

1. Sensor MQ-2 berfungsi sebagai pendeteksi kebocoran gas pada tabung LPG dan akan mengumpulkan data berupa analog output ke pin A0 pada arduino board.
2. Arduino merupakan media pemrosesan yang akan mengolah data dari sensor MQ-2 kemudian akan melakukan proses output data melalui SIM 800L v2.
3. LED dan *buzzer* akan aktif apabila terjadi sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas.
4. SIM 800L v2 akan melakukan pengiriman SMS peringatan adanya kebocoran gas.



Gambar 3. Rangkaian arduino

Penjelasan dari rangkaian arduino di atas diantaranya:

1. Pin 3 dan pin 2 berfungsi sebagai jalur penerima dan pengirim data dengan SIM 800L V2.
2. Pin 12 berfungsi sebagai indikator ketika terjadi kebocoran gas dengan mengeluarkan nyala lampu dari LED.
3. Pin 11 berfungsi sebagai indikator ketika terjadi kebocoran gas dengan mengeluarkan suara atau *alarm*.
4. Pin A0 berfungsi sebagai input analog dari sensor MQ-2.

3.2. Pengujian *Black Box*

Tabel 1. Pengujian *black box* pada sistem

Skenario Pengujian	Case Test	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mendekatkan sensor MQ-2 dengan sumber gas	Mampu mendeteksi Gas dan Peringatan	Lampu LED dan Buzzer aktif kemudian notifikasi SMS terkirim		Valid

3.3 Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Tabel 2. Pengujian sensor MQ-2

Jarak (cm)	Nilai Kepekatan Gas LPG		
	3(s)	5(s)	10(s)
0-2	728	775	801
0-4	711	726	771
0-8	214	218	601

Keterangan:

- Jarak (cm) : Jarak sensor MQ-2 dengan sumber kebocoran gas LPG dinyatakan dalam satuan *centimeter* (cm).
- Nilai kepekatan LPG: Nilai kepekatan LPG telah diatur dengan ambang batas minimal 128, dan dengan dalam waktu 3,5, dan 10 *second*.

3.3. Hasil Pengujian Respon SMS

Tabel 3. Pengujian SIM 800L v.2

Percobaan	SIMPATI (GSM SHIELD)			
	GSM HP	3	XL	IM3
1	9s	4s	7s	
2	12s	4s	8s	
3	11s	5s	9s	

V. PENUTUP

Dari hasil analisa dan pengujian dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah sensor MQ-2 yang terhubung pada arduino board untuk mendeteksi gas LPG, metana, butana, dan asap rokok. Namun sensor gas mendeteksi bukan berdasarkan jarak gas yang terdeteksi melainkan bergantung pada tingkat kadar gas tersebut. Semakin pekat kadar gas maka akan semakin cepat pula kadar tersebut terdeteksi.

Dengan menggunakan modul SIM 800L v.2 sebagai SMS gateway memungkinkan setiap alat yang terhubung dengan perangkat telepon berbasis GPRS akan mengirimkan notifikasi SMS. Dari percobaan yang telah dilakukan semakin bagus jaringan operator seluler maka semakin cepat pula pengiriman notifikasi SMS tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino white paper, MQ Gas Sensors, <http://playground.arduino.cc/Main/MQGasSensors>, diakses Mei 2016.
- A.S., Rosa dan M. Shalahuddin. 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- Desmira, dan Didik Aribowo. 2016. *Desain Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Elpiji Menggunakan Mikrokontroler ATmega16*. Jurnal VOLT Vol. 1 No. 1 : 73-80.
- Handayani Saptaji. 2013 . *Mudah Belajar Mikrokontroler dengan arduino*. Widya Media
- Malik, Moh. Ibnu. 2003. *Belajar Mikrokontroler PIC 16F 84*. Yogyakarta: Gava Media
- Muhammad Isra Handayani, Abdul Muid, Tedy Rismawan. 2015. *Pendeteksi Gas LPG dan Metana Dengan Sensor TGS2610 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P*. Jurnal CODING Vol. 3 No. 1 : 11-21
- Putra.Mifza. 2017. “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan sensor MQ6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone

- Android Sebagai Media Informasi,”
Jurnal Informatika Mulawarman, Vol 12
no 1, pp 58-65
- [8] Rida Agung Kusuma. 2013. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penanggulanagn Kebocoran Gas LPG Berbasis Sensor TGS2610*. Jurnal TELKONTRAN Vol. 1 No. 1
- [9] Sutabri, Tata. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.