

# The Early Detection of LPG Gas Cylinder Leaks in Households Based on the Internet of Things with SMS Message Notifications

Budi Wibowo<sup>1</sup>, Andrie Yuswanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Department of Informatic Engineering, Institut Teknologi Budi Utomo, Indonesia

Penulis Korespondensi :Budi Wibowo (e-mail: budiwibowo1993@gmail.com)

## ABSTRAK

Hampir semua tempat tinggal ataupun tempat usaha rumah makan penggunaan tabung gas elpiji untuk keperluan memasak sehari-hari kita bisa melihat pada masa sekarang banyaknya masalah ditimbulkan oleh tabung gas ini, salah satunya terjadi kebakaran diakibatkan kebocoran pada tabung gas. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi yang tepat guna untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu alat untuk mendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor dan memberikan notifikasi kepada pemilik untuk bisa mengurangi dampak dari kebakaran yang diakibatkan kebocoran gas sehingga masyarakat bisa menjadi aman. Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah ATMega 328 Arduino uno, sim 900a untuk memberikan notifikasi bahaya berupa sms dan sensor gas MQ-2 (LPG, Natural Gas, Coal Gas) dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas elpiji dengan notifikasi bahaya melalui sms dampak kebakaran yang diakibatkan karena kebocoran gas dapat diketahui secara dini agar tidak terjadi kebakaran di rumah tangga.

**KATA KUNCI** Kebocoran gas; IoT; MQ-2; SMS.

## ABSTRACT

Almost all residences, places of business, and restaurants use LPG gas cylinders for daily cooking. We can see nowadays the many problems caused by these gas cylinders, one of which is a fire caused by a leak in the gas cylinder. Therefore we need an appropriate technology to overcome this problem, namely a tool to detect gas leaks using sensors and provide notifications to owners to reduce the impact of fires caused by gas leaks so that people can be safe. In this study, the microcontroller was ATMega 328 Arduino Uno, sim 900a, to provide danger notifications in the form of SMS and MQ-2 gas sensors (LPG, Natural Gas, Coal Gas) with an LPG gas leak detector with hazard notifications via SMS on the impact of a fire. Caused by a gas leak can be detected early so that a fire does not occur in the household.

**KEYWORD** Clynder leaks; IoT; MQ-2; SMS.

## 1. PENDAHULUAN

Hampir semua tempat tinggal ataupun tempat usaha rumah makan penggunaan tabung gas elpiji untuk keperluan memasak sehari-hari kita bisa melihat pada masa sekarang banyaknya masalah ditimbulkan oleh tabung gas ini, salah satunya terjadi kebakaran diakibatkan kebocoran pada tabung gas kebakaran pun sering terdengar sebagai akibat tabung gas LPG meledak. Penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Pada saat terjadi kebocoran akan tercium gas yang menyengat, Gas inilah yang nantinya akan meledak apabila ada sulutan atau percikan api, atau adanya nyala rokok.[1]

LPG adalah gas propane atau butane, yang

mempunyai sifat mudah terbakar atau flammable, LPG merupakan gas yang tidak berbau, dan berasal dari penyulingan crude oil atau natural gas dari perut bumi. Atas tujuan keselamatan maka ditambahkan zat ethanethiol sebagai indikator bau. Karakteristik LPG dapat menguap pada dan suhu temperature kamar dan mempunyai berat jenis yang lebih berat bila dibandingkan dengan udara. Ledakan dapat terjadi jika terdapat konsentrasi LPG dan sumber api, jika tidak terdapat sumber api konsentrasi LPG pada ruangan dapat menggantikan oksigen dan pada akhirnya menyebabkan sesak napas (Kerja, 2011). Kebakaran atau ledakan LPG bisa disebabkan oleh 4 hal yaitu, kebocoran gas, kelalaian manusia.[2]

Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 328 Arduino uno, sim 900a untuk memberikan notifikasi bahaya berupa sms dan sensor gas MQ-2 (LPG, Natural Gas, Coal Gas) dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas elpiji dengan notifikasi bahaya melalui sms dampak kebakaran yang diakibatkan karena kebocoran gas dapat diketahui secara dini agar tidak terjadi kebakaran.

Agar pembuatan alat pendeteksi kebocoran gas LPG lebih terarah maka batasan masalah sebagai berikut :

- a) Gas yang diuji merupakan gas yang mengandung Propana dan butana.
- b) Bagaimana pengiriman sms secara otomatis melalui modul sim 900a ke no handphone tujuan.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi permasalahan kebocoran pada selang maupun regulator tabung gas berakibat kebakaran diantaranya :

- a) Mengurangi resiko kebakaran diakibatkan kebocoran gas elpiji
- b) Memanfaatkan fasilitas SMS (Short Message Service) sebagai media informasi notifikasi bahaya kebocoran gas elpiji pada rumah tangga
- c) Membantu masyarakat terutama rumah tangga untuk mengetahui tanda-tanda kebocoran gas elpiji

## 2. METODE

### 2.1 Gas LPG

LPG (liquified petroleum gas) adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan butana (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). LPG juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) dan pentana (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>). [3] Dalam kondisi atmosfer, LPG akan berbentuk gas. Volume LPG dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu LPG dipasarkan dalam bentuk cair dalam tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (thermal expansion) dari cairan yang dikandungnya, tabung LPG tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80-85% dari kapasitasnya. Rasio antara volume gas bila menguap dengan gas dalam keadaan cair bervariasi tergantung komposisi, tekanan dan temperatur, tetapi biasanya sekitar 250:1. [4]

Sifat Elpiji terutama adalah sebagai berikut:

- 1) Gas tidak beracun, tidak berwarna dan biasanya berbau menyengat
- 2) Gas dikirimkan sebagai cairan yang bertekanan di dalam tangki atau silinder.
- 3) Cairan dapat menguap jika dilepas dan menyebar dengan cepat.
- 4) Gas ini lebih berat dibanding udara sehingga akan banyak menempati daerah yang rendah.
- 5) Cairan dan gas nya mudah terbakar

Salah satu risiko penggunaan elpiji (LPG) adalah

terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas elpiji tidak berbau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari itu Pertamina menambahkan gas mercaptan, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas. Tekanan elpiji cukup besar (tekanan uap sekitar 120 psig), sehingga kebocoran elpiji akan membentuk gas secara cepat dan mengubah volumenya menjadi lebih besar.

### 2.2 Perancangan Hardware

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. [5]

Tabel 1 Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Voltage	5V
Input Voltage	7-12 V (Rekomendasi)
Input Voltage	6-20 V (limit)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32KB
Bootloader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecelakaan	16 Mhz

Sensor gas MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas LPG (liquified petroleum gas) , I-Butana, Propana, Metana, Alkohol, Hidrogen dan asap. Inti dari MQ-2 adalah material yang sensitif terhadap konsentrasi gas yang tersusun dari senyawa SnO<sub>2</sub> atau dalam istilah disebut Timah (IV) Oksida material ini memiliki karakteristik akan berubah konduktivitasnya seiring dengan perubahan konsentrasi gas di sekitarnya. sering digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di perumahan maupun industri. MQ2 Sensor V2 dapat mendeteksi gas: LPG, i-butane, Propana, Metana, Alkohol, Hidrogen, serta Asap. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Dan sensitivitas terhadap gas yang diukur dapat disesuaikan dengan memutar potensiometer. [6]



Gambar 1. Sensor Gas MQ-2

SIM900L adalah Modul komunikasi GSM GPRS SIM900 SIM900A mini modul ini menggunakan core IC SIM900A yang sangat populer di kalangan praktisi Elektronika di Indonesia. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi dual band 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus.[7]

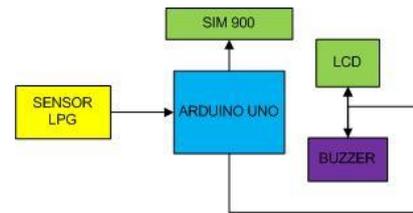


Gambar 2. Modul komunikasi GSM GPRS SIM900

Adapun cara kerja software pada arduino untuk mengontrol alat pendeteksi kebocoran gas LPG adalah sebagai berikut.

- a) Pada saat awal dinyalakan, mikrokontroler akan menampilkan tulisan pada LCD.
- b) Selanjutnya mikrokontroler akan mendeteksi keluaran dari sensor kebocoran gas LPG. Jika keluaran tinggi, maka akan ditampilkan tulisan yang menyatakan bahwa tidak ada kebocoran gas.
- c) Bila kemudian mikrokontroler mendeteksi adanya perubahan logika pada output sensor kebocoran gas, dari tinggi menjadi rendah, maka mikrokontroler akan menuliskan pada LCD bahwa telah terjadi kebocoran dan selanjutnya buzzer akan berbunyi dan modul SIM 900 akan mengirim pesan ke pemilik no handphone telah terjadi kebocoran gas dengan konsentrasi gas sekian setelah jumlah sms yang dikirim sudah mencapai batas SmsMax maka sistem akan berhenti mengirimkan notifikasi SMS
- d) Selanjutnya mikrokontroler akan tetap memeriksa keluaran dari sensor kebocoran gas tersebut. Bila kemudian sensor tersebut memiliki keluaran yang berlogika tinggi kembali, maka mikrokontroler akan menuliskan di LCD bahwa tidak terjadi kebocoran dan buzzer akan berhenti berbunyi. apabila belum mencapai batas SmsMax dan Kadar gas diudara sudah dibawah GasMax

Dari semua komponen diatas dihubungkan untuk membentuk suatu sistem yaitu untuk menjadi alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan notifikasi bahaya berbasis sms. Adapun skema gambar dapat dilihat dibawah ini.



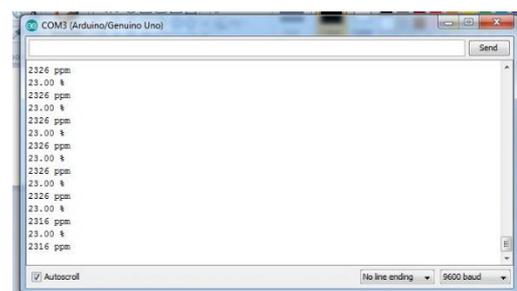
Gambar 3. Skema rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas elpiji

Dari gambar diatas terlihat bahwa alat pendeteksi kebocoran gas yang dirancang tersebut memiliki / menggunakan alat masukan (input device) yang berupa sensor gas LPG, dan memiliki beberapa alat keluaran (output device) yang berupa tampilan LCD 16x2, Modul SIM 900 dan Sebuah Buzzer. [8] Saat output sensor LPG mendeteksi tidak adanya kebocoran gas, maka mikrokontroler Arduino Uno akan mendeteksi dan menampilkan tulisan pada LCD bahwa tidak terjadi kebocoran.[9] Namun jika kemudian kita melakukan misalnya test kebocoran dengan memberikan bocoran gas LPG langsung kepada sensor gas LPG, maka sensor akan segera mendeteksi adanya kebocoran gas dan ini akan menyebabkan Arduino Uno mengaktifkan Buzzer dan Relay sehingga tampilan LCD akan menunjukkan bahwa telah terjadi kebocoran gas LPG dan akan mengirim pesan terjadi kebocoran gas elpiji dengan konsentrasi gas % ppm ke no tujuan.[10]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

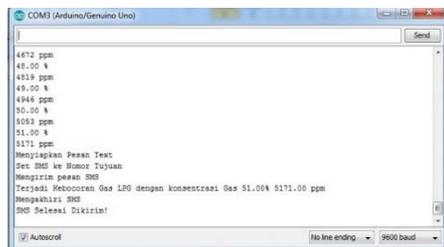
Setelah alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor LPG dan board Mikrokontroler Arduino Uno selesai dirakit, maka selanjutnya adalah dilakukan penelitian dengan menggunakan alat tersebut. Untuk melakukan hal ini maka harus dilakukan penelitian tentang hubungan antara tegangan keluaran sensor dengan kondisi ada tidaknya kebocoran gas LPG. Untuk melakukan hal ini maka dilakukan langkah sebagai berikut.

- a) Menghubungkan antara sensor LPG, SIM 900 dan Arduino Uno dengan Komputer PC (laptop) melalui kabel USB (Universal Serial Bus).
- b) Mengupload coding ke dalam Arduino IDE dan Upload ke Board Arduino.uno di sesuaikan port board arduino uno.
- c) Menyimpan hasil pengiriman data dari Arduino Uno ke Laptop.
- d) Melakukan uji coba dengan mendekati gas ke rangkaian mikrokontroler sensor LPG



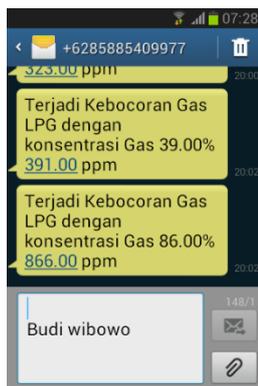
Gambar 4. Hasil Monitor pengukuran pada Arduino IDE dalam keadaan normal

Jadi pada saat tidak ada kebocoran gas nilai output sensor adalah sekitar kurang dari 30 % atau sekitar 290 ppm dan tidak mendapatkan notifikasi sms . Namun jika terjadi kebocoran gas LPG nilai itu akan meningkat dan memberikan notifikasi bahaya kebocoran gas berupa sms ke no handphone tujuan seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Hasil Monitor pengukuran pada Arduino IDE dalam keadaan Deteksi Kebocoran

Adapun tabel pengujian yang harus memastikan bahwa dalam pengujian seluruh komponen output terhubung dengan baik dan benar Saat diberikan kebocoran pada sensor LPG, maka kita harus melihat layar laptop yang menunjukkan nilai output dari sensor LPG tersebut pengujian dilakukan dengan menggunakan korek api gas di dekatkan dengan sensor MQ-2.



Gambar 6. Notifikasi SMS dalam keadaan kebocoran gas

Pada bagian ini dijelaskan hasil dari penelitian yang dilakukan. Perlu diperhatikan bahwa bagian ini hanya Dari hasil percobaan didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Pengujian Alat

NO	KONDISI	NILAI PERSENTASE Satuan % dan ppm	NOTIFIKASI SMS	KETERANGAN
1.	Tidak Bocor	1 - 5 / 10 - 50	Belum Ada	Normal
2.	Bocor kecil	10 - 29 / 100 - 290	Belum Ada	Perhatian
4.	Bocor Besar	<29	Ada	Bahaya

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh bahwa mengurangi resiko kebakaran diakibatkan kebocoran gas elpiji dengan memanfaatkan fasilitas SMS (Short Message Service)

sebagai media informasi notifikasi bahaya kebocoran gas elpiji pada rumah tangga untuk membantu masyarakat terutama rumah tangga untuk mengetahui tanda-tanda kebocoran gas.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Halim and D. V. S. Y. Sakti, “Sistem Peringatan Dini Dengan Multi Sensor Berbasis Arduino Untuk Monitoring Ruang Server,” *Skanika*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [2] L. Tambunan, S. N. Sabatini, and T. M. Kasman, “Permasalahan Regulasi Keselamatan Kebakaran dan Penerapannya di DKI Jakarta,” no. August, pp. B053–B056, 2018, doi: 10.32315/ti.7.b053.
- [3] Kusnandar and N. K. H. D. D. A. Pratika, “Rancang Bangun Prototipe Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Konsep Internet-of-Things,” *J. Tek. Media Pengemb. Ilmu dan Apl. Tek.*, vol. 18, no. 01, pp. 1412–8810, 2019.
- [4] A. F. Daru, W. Adhiwibowo, and A. Prawoto, “Penerapan Sensor Mq2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor Bb02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk,” vol. 12, no. September, pp. 37–43, 2021.
- [5] B. Wibowo, “Smart Home Security Analysis Using Arduino Based Virtual Private Network”.
- [6] T. Juwariyah, S. Prayitno, and A. Mardhiyya, “Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk,” *J. Transistor Elektro dan Inform. (TRANSISTOR EI)*, vol. 3, no. 2, pp. 120–126, 2018.
- [7] I. A. Taha and H. M. Marhoon, “Implementation of controlled robot for fire detection and extinguish to closed areas based on Arduino,” *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 16, no. 2, pp. 654–664, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i2.8197.
- [8] D. Agus and D. Pranata, “Prototype Sistem Pendeteksi Kebocoran Liquefied Petroleum Gas Berbasis Arduino Dan Call Gateway,” *Ubiquitous Comput. its Appl. J.*, vol. 2, pp. 11–20, 2019, doi: 10.51804/ucaiaj.v2i1.11-20.
- [9] T. P. Najmurokhman, Asep Bambang HSR Wibowo, Udin Komarudin, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Informasi Kondisi Gedung Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Modul Gsm,” *Te*, vol. 022, pp. 1–8, 2018.
- [10] H. Isyanto and D. Arsito, “Sistem Pengaman Rumah dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis SMS dengan Menggunakan Raspberry Pi,” *Resist. (elektRONIKA kEndali Telekomun. tenaga List. kOMputer)*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.1.13-24.