

RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS (LPG) MENGGUNAKAN SENSOR MQ2 BERBASIS MIKROKONTROLER (ARDUINO UNO)

Stepanus Malo¹, Yohanes Lepa Sabaora², I Putu Edi Suyadnya³, I Gusti Ngurah Rama Arsana Prasada⁴, Gregorius Baeng⁵, Aloysius Anugerah Kristian⁶,

¹Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; stevanusmalo08@gmail.com

²Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; lepasabaorayonumbu@gmail.com

⁴Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; ramaarsana462@gmail.com

⁵Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; gregoriubaeng20@gmail.com

⁶Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; aloysiusanugerah@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received March 24, 2024

Revised April 05, 2024

Accepted April 18, 2024

Available online April 30, 2024

Keywords: : Arduino, Gas LPG, LCD, Sensor Gas MQ2

*Copyright © by Author. Published by
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas PGRI Mahadewa Indonesia*

Abstract LPG gas is a natural product that cannot be recycled. In other words, the abbreviation LPG (Liquefied Petroleum Gas) is now very important for human survival, both at home and in industry. Apart from its affordable price, LPG gas has a simple application process. The news of a fire due to a gas cylinder explosion made some people wary of using LPG, especially 3kg cylinders. Based on this background, the author wants to develop a liquid gas detection control system related to the notification screen. The notification uses an Arduino program as a controller, an MQ-2 gas sensor as the main sensor, and an LCD (liquid crystal display) as a display. From the test results and operating system of the liquefied petroleum gas (LPG) gas leak detector in the previous article, researchers can draw the following conclusions. (1) This tool functions if the gas cylinder experiences a leak. Case with tool If the sensor output voltage exceeds 13 millivolts it will give a warning in the form of an alarm, the LED will light up and the situation can be displayed on the LCD. (1) If the sensor output voltage is less than 13 millivolts then the gas cylinder is classified as safe, however if the sensor output voltage is 13 millivolts or more then it is classified as dangerous with a maximum range of 40 cm.

PENDAHULUAN

LPG kepanjangan dari (*Liquefied Petroleum Gas*) saat ini sangatlah penting untuk keberlangsungan manusia baik dirumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya terjangkau, cara pengaplikasiannya simpel. Berita kebakaran yang disebabkan ledakan tabung gas, memicu sebagian masyarakat menjadi resah untuk menggunakan LPG, terutama pada tabung ukuran 3 kg. Tabung ukuran tersebut suka diberitakan lantaran terjadinya ledakan atau kebakaran (Yahya et al., 2022). Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana cara mengaplikasikan modul LCD pendeteksi kebocoran gas otomatis (LPG) berbasis Arduino?; (2) Pendeteksi kebocoran gas otomatis (LPG) berbasis Arduino bagaimana cara kerja sistemnya?. Tujuan dari perumusan adalah untuk mengetahui pengujian sistem deteksi kebocoran gas otomatis (LPG) berbasis Arduino dan mengetahui sistem kerja sistem deteksi kebocoran gas otomatis (LPG) berbasis Arduino. Dari hasil pengujian dan sistem aktuasi alat pendeteksi kebocoran gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), dapat disimpulkan bahwa jika terjadi kebocoran pada tabung gas maka alat tersebut akan aktif dan dapat mengeluarkan peringatan berupa: Alarm dan LED menyala dan status dapat ditampilkan melalui LCD. Tabung gas dapat tergolong aman jika tegangan keluaran sensor melebihi 13 milivolt. Tabung gas dapat tergolong aman jika tegangan keluaran

sensor turun di bawah 13 milivolt selama pengoperasian. Sebuah sensor dianggap berbahaya jika tegangan keluarannya lebih besar atau sama dengan 13 milivolt pada kisaran hingga 40 cm

LANDASAN TEORI

1. Sistem Deteksi Kebocoran Gas Otomatis

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mengubah suatu besaran tertentu menjadi satuan kolateral sehingga dapat dideteksi oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik (Rimbawati et al., 2019)

- a. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi gas LPG, sensor ini sangat mudah penggunaannya, dan hemat dalam penggunaan pin digital mikrokontroler, lihat Gambar 1. Sensor ini menggunakan alat pemanas kecil dengan sensor elektronik kimiawi yang beraksi dengan beberapa jenis gas, yang kemudian mengeluarkan output berupa tingkatan densitas gas yang terdeteksi (Hakim & Yonatan, 2017)



Gambar 1. Sensor MQ-2

- b. Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Rimbawati et al., 2019). Bentuk Buzzer seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Buzzer

- c. LCD 16x2 (*liquid crystal display*) merupakan layar kristal cair yang dapat menampilkan 16 karakter dalam dua baris. Modul I2C (*inter-integrated circuit*) adalah perangkat tambahan yang dirancang untuk menyederhanakan konektivitas melalui protokol I2C. Jika digunakan bersama-sama, modul I2C digunakan untuk mengontrol LCD 16x2 dan mengirimkan data, meminimalkan jumlah kabel dan pin yang diperlukan. Hal ini meningkatkan efisiensi tata letak dan kebersihan dalam proyek elektronik. Berikut bentuk LCD Gambar 3.



Gambar 3. LCD 16x2 dan Modul I2C

2. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL. Arduino sendiri terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Romeo, dll. Penggunaan jenis Arduino tersebut tentunya disesuaikan dengan kebutuhan dan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan (Silalahi et al., 2022).

- a. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino Uno mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Safari et al., 2016).



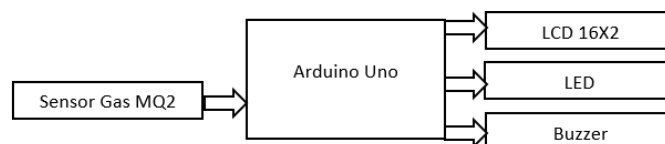
Gambar 4. Arduino Uno

METODE PENELITIAN

Objek penelitian pada penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun sebuah alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor gas MQ2 untuk mendeteksi gas bocor dan mikrokontroler Arduino Uno menjadi pusat kerja alat otomatis.

1. Diagram Blok

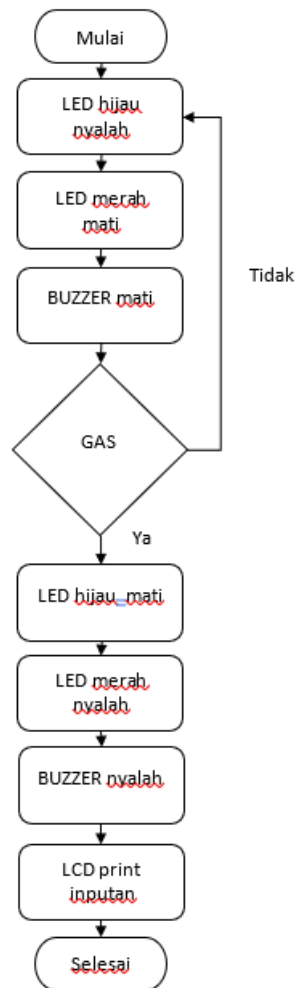
Diagram Blok Sirkuit saat merancang dan membuat alat dan memerlukan jalur fungsional untuk menggambarkan keseluruhan sistem dan setiap blok memiliki fungsi tertentu. Berikut blok diagram beserta alur kerjanya untuk sistem alat pendeteksi kebocoran gas (LPG) dengan sensor gas MQ2 berbasis Arduino Uno.



Gambar 5. Diagram Blok Perancangan Sistem

2. Perancangan Flowchart Sistem

Flowchart sistem untuk memberikan penjelasan bagaimana alur kerja sebuah sistem dari awal sampai selesai, Diagram flowchart sistem ditujukan pada gambar 6



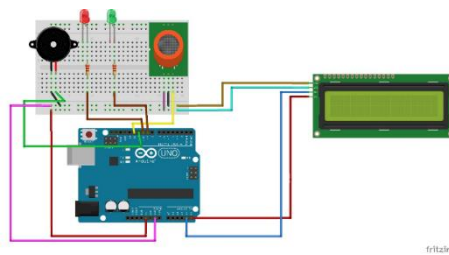
Gambar 6. Diagram Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor gas MQ2 berbasis mikrokontroler (arduino uno) ini terdiri dari perancangan *software* dan perancangan *hardware*. Perancangan *software* pada prototype yang ditulis di Arduino IDE untuk kemudian dijadikan file.uno dan akan dikirim pada mikrokontroler Arduino Uno. Dalam tahap perancangan sistem ini ada beberapa tahapan yang dilakukan sebagai metode pembuatan sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor gas MQ2 berbasis mikrokontroler (Arduino Uno) dilakukan beberapa tahapan seperti berikut ini:

1. Rangkaian Simulasi pada Fritzing

Perangkaian simulasi sistem pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ2 berbasis mikrokontroler (Arduino Uno) dilakukan pada fritzing Gambar 7 merupakan rangkaian pada fritzing



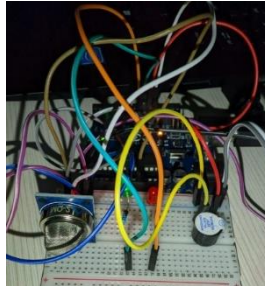
Gambar 7. Rangkaian Fritzing

2. Perakitan

Pada tahap ini meliputi beberapa perakitan sebagai berikut

1. Perakitan Sensor Gas MQ2

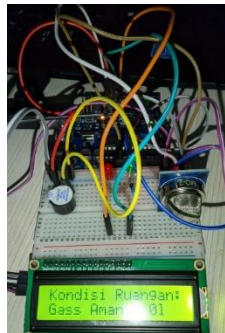
- Sambungkan pin VCC pada modul MQ2 ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin GND pada modul MQ2 ke pin GND pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin A0 pada modul MQ2 ke pin 12 pada Arduino Uno



Gambar 8. Instalasi Sensor MQ2

2. Perakitan LCD

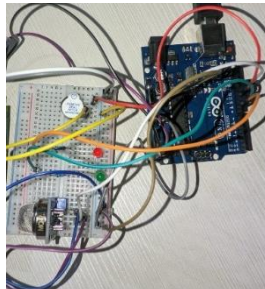
- Sambungkan pin VCC pada modul LCD ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin GND pada modul LCD ke pin GND pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin SDA pada modul LCD ke pin A4 pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin SCL pada modul LCD ke pin A5 pada Arduino uno



Gambar 9. Instalasi LCD

3. Perakitan Buzzer & LED

- Sambungkan pin +VE pada Buzzer ke pin I/O 11 pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin -VE pada Buzzer ke pin GND pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin +VE pada LED merah ke pin I/O 9 pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin +VE pada LED hijau ke pin I/O 8 pada Arduino Uno

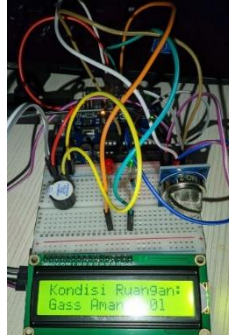


Gambar 10. Instalasi Buzzer & LED

3. Hasil Pengujian Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas

a) Tidak Terdeteksi Kebocoran Gas

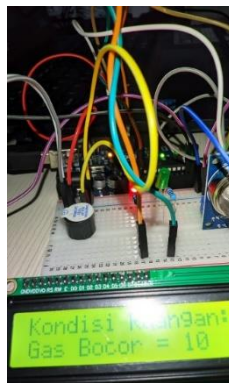
Ketika tidak terdeteksi kebocoran gas maka rangkaian hanya akan menyalah pada LED hijau buzzer mati, led merah mati dan lcd memprint “Kondisi Ruang Gas Aman=01”, seperti pada Gambar 11



Gambar 11. Tampilan pada LCD Tidak Deteksi Gas

b) Terdeteksi Kebocoran Gas

Ketika terdeteksi kebocoran gas maka pada rangkaian akan menyalah pada LED merah, buzzer bunyi, led hijau mati dan lcd memprint “Kondisi Ruang Gas Bocor=10”, seperti pada Gambar 12



Gambar 12. Tampilan pada LCD Deteksi Gas

Tabel 1. Hasil Pengujian dalam Table

No	Nama Pengujian	Kondisi pengujian	Hasil pengujian
1	Sensor Gas	Jika tidak terdeteksi kebocoran gas	Off
		Jika terdeteksi kebocoran gas	On
2	LCD	Jika tidak terdeteksi kebocoran gas	Kondisi ruangan gas aman
		Jika terdeteksi kebocoran gas	Kondisi ruangan gas bocor
3	Buzzer	Jika tidak terdeteksi kebocoran gas	Mati
		Jika terdeteksi kebocoran gas	Bunyi
4	LED Hijau	Jika tidak terdeteksi kebocoran gas	Nyalah
		Jika terdeteksi kebocoran gas	Mati
5	LED Merah	Jika tidak terdeteksi kebocoran gas	Mati
		Jika terdeteksi kebocoran gas	Nyalah

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pengujian dan sistem kerja pada alat pendeteksi kebocoran gas (LPG) *Liquified Petroleum Gas* pada pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Alat dapat bekerja ketika terdapat kebocoran pada gas, dimana sistem pada rangkaian tersebut akan memberikan peringatan berupa alarm pada buzzer serta LED merah menyala dan menampilkan keadaan melalui LCD 16x2
- b. Sistem deteksi kebocoran gas (LPG) dengan sensor MQ2 dan mikrokontroler Arduino Uno dirancang untuk meningkatkan keamanan rumah tangga. Solusi ini memberikan peringatan dini dan perlindungan maksimal, memastikan keselamatan pengguna rumah modern

Saran

Peneliti berharap rancangan sistem deteksi kebocoran gas (LPG) menggunakan sensor MQ2 berbasis Arduino ini dapat dikembangkan melalui pengembangan fitur tambahan atau melakukan penelitian lebih lanjut guna meningkatkan fungsi dan efisiensi sistem deteksi kebocoran gas

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, L., & Yonatan, V. (2017). Deteksi Kebocoran Gas LPG menggunakan Detektor Arduino dengan algoritma Fuzzy Logic Mandani. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(2). <https://doi.org/10.29207/resti.v1i2.35>
- Rimbawati, Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. *Journal of Electrical Technology*, 4(2), 53–58.
- Safari, M. I., Ningsih, L. N., & Farid, M. H. (2016). Pendeteksi Kebocoran Tabung Lpg Melalui Sms Gateway Menggunakan Sensor Mq-6 Berbasis Arduino Pada Pt Bangun Inti Gemilang. *Journal CERITA*, 2(1), 70–80. <https://doi.org/10.33050/cerita.v2i1.545>
- Silalahi, A., Hartama, D., Kirana, I. O., Gunawan, I., & Sumarno, S. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Menggunakan Arduino Berbasis Sms. *Jurnal Krisnadana*, 1(3), 48–58. <https://doi.org/10.58982/krisnadana.v1i3.178>
- Yahya, Z., Tri Prasetyo Sari, K. R., & Indrawati, E. M. (2022). Sistem Sistem Pendeteksi Kebocoran GAS (LPG) Berbasis Arduino. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 5(1), 58–65. <https://doi.org/10.29407/noe.v5i1.17595>