

ID: 21

Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Sensor MQ-2 dan Arduino Uno

Design of LPG Gas Leak Detection Equipment Based on MQ-2 Sensor and Arduino Uno

Mardi Irawan^{1*}

¹Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pelita Harapan

Jl. M.H. Thamrin Boulevard 1100, Lippo Karawaci Tangerang, Banten 15811, 021-5460901
mi80006@student.uph.edu¹

Abstrak – Pada era modern seperti sekarang ini, penggunaan gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) cukup penting baik di rumah tangga maupun industri. Kemudahan dalam penggunaan dan harganya yang terjangkau menyebabkan LPG banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga. Namun gas LPG dapat berdampak negatif, bilamana penggunaannya tidak dilakukan dengan baik dan benar. Sifatnya yang mudah terbakar, mudah bocor dan menybar kemana-mana di udara membuat gas LPG ini sebagai salah satu pencetus kebakaran. Kebocoran gas LPG ini sering sekali terlambat terdeteksi bahkan terabaikan atau tidak disadari, ketika bahaya kebakaran sudah sulit dikendalikan. Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas ini diperparah dengan adanya akumulasi dari gas itu sendiri pada ruangan tertutup yang bercampur antara gas, oksigen dan panas. Oleh sebab itu dalam TA ini penulis merancang suatu sistem peringatan dini pendeteksi dan monitoring kebocoran gas. Dengan pemanfaatan Arduino Uno sebagai otak atau mikrokontrolernya, sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas LPG. Piranti-piranti tersebut diintegrasikan kedalam satu system dimana terdapat protokol wireless 2.4 GHz. Dengan demikian alat ini dapat mengirimkan informasi ke user melalui aplikasi Blynk yang terinstal pada handphone. IoT (Internet of Things) sebagai media interface dalam monitoring aktual secara real time.

Kata Kunci: LPG, Arduino, sensor MQ-2, internet of things.

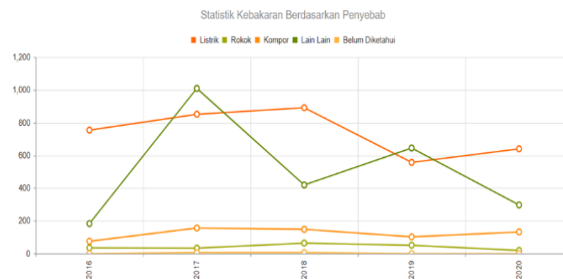
Abstract – In this modern era, the use of LPG (Liquefied Petroleum Gas) is quite important both in households and industry. Ease of use and affordable prices cause LPG to be widely used for household needs. However, LPG gas can have a negative impact, if its usage is not carried out properly and correctly. Its flammable nature, easy to leak and spread everywhere in the air makes this LPG gas one of the originators of fires. LPG gas leaks are often detected too late and even ignored or not realized, when the danger of fire is difficult to control. Fires caused by gas leaks are exacerbated by the accumulation of the gas itself in a closed room which is a mixture of gas, oxygen and heat. Therefore, in this research work the author designed an early warning system for detecting and monitoring gas leaks. By using Arduino Uno as the brain or microcontroller, the MQ-2 sensor is used to detect LPG gas leaks. These devices are integrated into one system where there is a 2.4 GHz wireless protocol. Thus this tool can send information to the user through the Blynk application installed on the cellphone. IoT (internet of things) as a media interface for actual monitoring in real time. The results of the research conducted a test using a torch with two different boxes, the size of the area of box a = 0.31 m and the area of box b = 0.63 m. The research findings are differences in the average gas values read in box a and box b, the closest distance is 4cm box a = 4783.67 ppm and box b = 4152.67 ppm, the farthest distance is 32 cm box a = 3368.33 and box b = 3539.00. From these experiments, it was concluded that the distance of the gas leak to the area of the room affects the results of gas leak detection.

Keywords: LPG, Arduino, sensor MQ-2, internet of things.

1. Pendahuluan

Di zaman modern seperti sekarang ini, penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) baik di rumah tangga maupun industri menjadi sangat penting. Kemudahan penggunaan dan harga yang terjangkau membuat LPG banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga. Namun, gas LPG dapat menimbulkan dampak negatif jika tidak digunakan dengan benar dan tepat. Sifatnya yang mudah terbakar, yang lolos dan menyebar dengan mudah di mana saja di udara, menjadikan gas LPG ini sebagai penyebab kebakaran. Kebakaran akibat kebocoran gas LPG ini disebabkan oleh kesalahan pengguna saat memasang regulator. Selain itu, kebocoran gas juga dapat disebabkan oleh kerusakan katup, pipa yang rusak atau karet pengaman yang rusak yang dapat menciptakan ruang bagi gas untuk keluar dari pipa. Kebocoran gas LPG seringkali terlambat terdeteksi bahkan diabaikan atau tidak terdeteksi sama sekali jika risiko kebakaran sulit dikendalikan. Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas diperparah oleh akumulasi gas itu sendiri di ruang tertutup, yang merupakan campuran gas, oksigen, dan panas.

Menurut statistik jakartafire.net penyebab kebakaran kebocoran gas elpiji, masih di urutan ketiga. Gambar 1 menunjukkan dari tahun 2016 hingga 2020 bahwa kebocoran gas tetap menjadi sumber utama kebakaran.



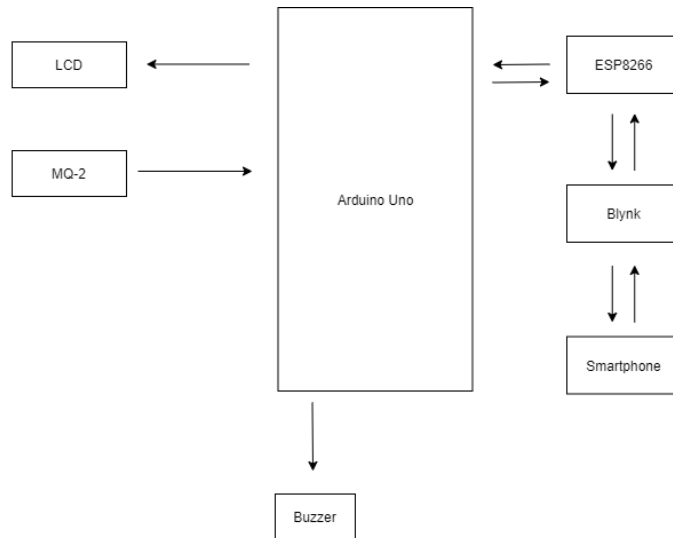
Gambar 1. Statistik kebakaran berdasarkan penyebab [4].

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis merancang sistem peringatan dini untuk mendeteksi dan memantau kebocoran gas. Dalam hal ini beberapa penelitian serupa hanya menampilkan hasil pada LCD [1] lalu membandingkan sensitifitas sensor [2] dan memantau kebocoran gas dengan sensor lain [3] hal yang membedakan dalam penelitian ini adalah dengan penggunaan sensor MQ-2 beserta hasil sensor dan kadar ppm kebocoran gas yang juga ditampilkan pada smartphone pengguna dengan koneksi internet dan aplikasi Blynk.

2. Metode Penelitian

2.1. Diagram Blok

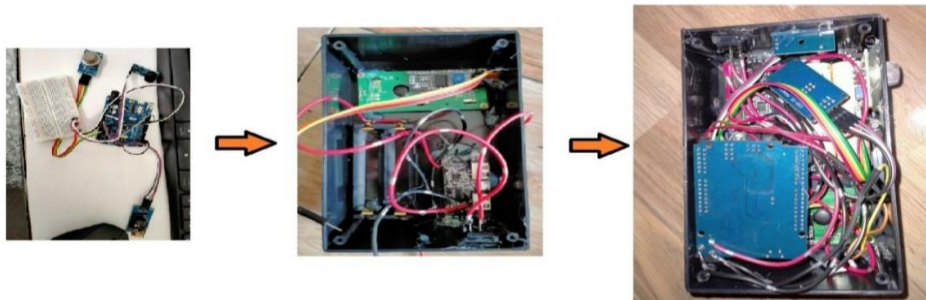
Rancangan konsep sesuai dengan kebutuhan komponen pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2, mikrokontroler menggunakan Arduino Uno sebagai penerima informasi dari sensor MQ2, kemudian informasi tersebut ditampilkan pada LCD, mengaktifkan buzzer hingga meneruskan informasi ke module WiFi agar dapat diteruskan ke *handphone user* dengan memanfaatkan modul WiFi ESP8266 dan *Internet of Things* (IoT). Selain itu data juga ditampilkan melalui *User Interface* pada *smartphone*.



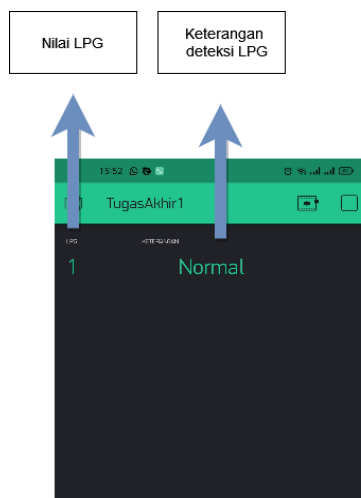
Gambar 2. Blok Diagram

2.2. Implementasi Perangkat Keras dan Aplikasi

Pembuatan perangkat terdapat dua bagian yaitu blynk sebagai sistem pemantauan dan *hardware* mendeteksi kebocoran. Implementasi perangkat dapat dilihat pada gambar 3 dan 4 yang menunjukkan hasil implementasi perangkat keras dan tampilan pada *smartphone*.



Gambar 3. Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras



Gambar 4. Tampilan Desain Aplikasi Blynk

Pada Gambar 4 merupakan rancangan tampilan pada aplikasi *Blynk*.

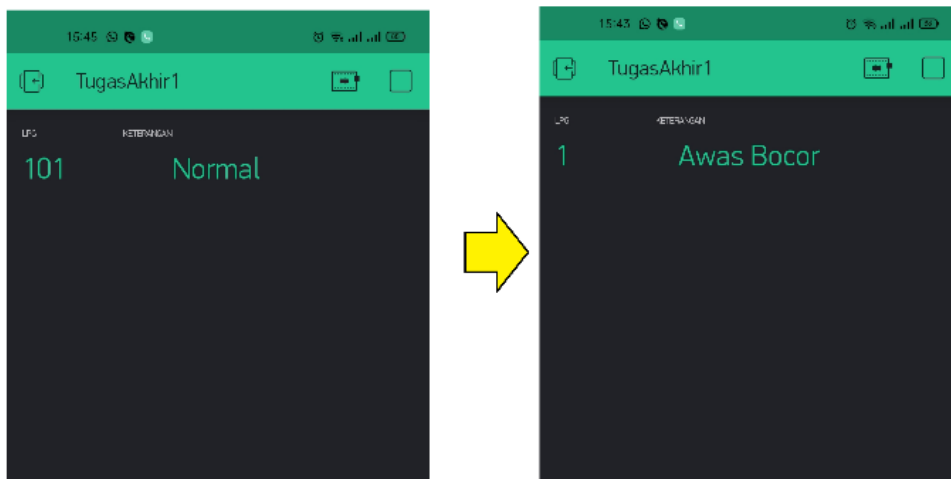
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Alat

Pada proses pengujian alat ini penulis melakukan beberapa percobaan, di mana penulis melakukan 2x percobaan sebagai perbandingan sekaligus komparasi keefektivitasan alat ini. Adapun uji coba yang dilakukan antara lain:

1. Melakukan pengujian pertama pembacaan nilai kebocoran gas LPG pada ruangan box dengan ukuran P = 43 cm, L = 26 cm, dan Tinggi 28 cm. Kebocoran gas menggunakan *torch* yang diputar sehingga gas bocor.
2. Melakukan pengujian kedua pembacaan nilai kebocoran as LPG pada ruangan box dengan ukuran P = 56 cm, L = 32 cm, dan Tinggi 35 cm. Kebocoran gas menggunakan *torch* yang diputar sehingga gas bocor.

Pengujian pada gambar 1. sebagai contoh dilakukan dengan *torch*, didalam box terdapat perubahan keterangan saat nilai ppm melebihi batas yang sudah ditentukan.

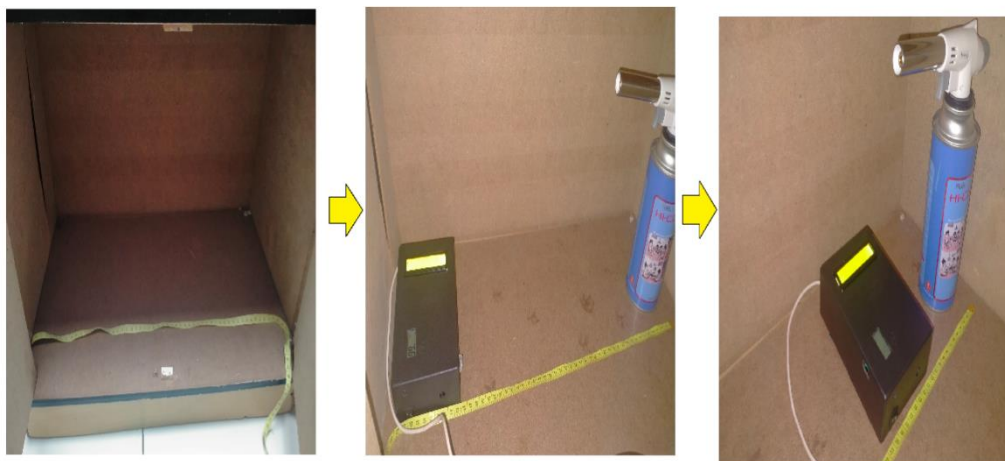


Gambar 5. Hasil Perubahan Pembacaan Sensor pada Blynk

Adapun proses pengujian sekaligus pengukuran ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Percobaan Pertama

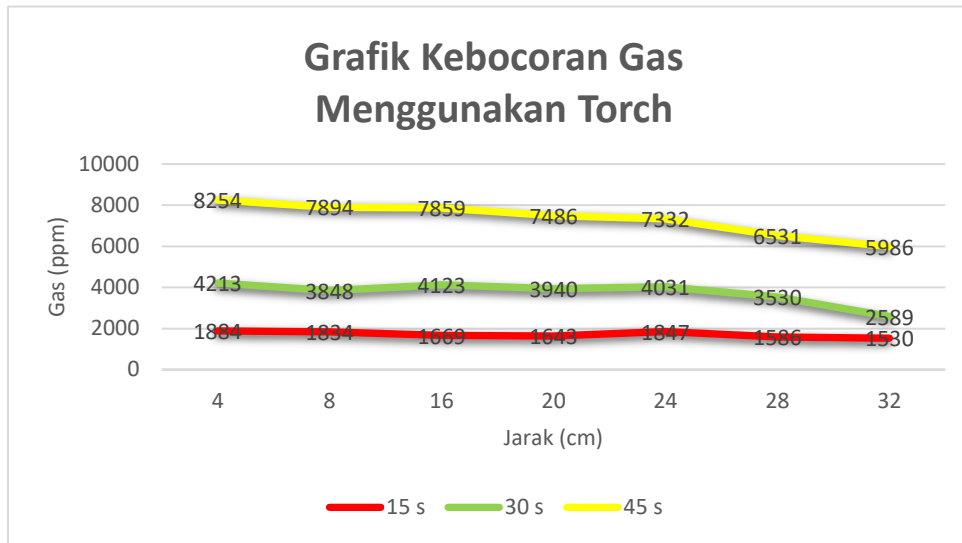


Gambar 7. Percobaan Kedua

Pada proses pengujian alat didapatkan hasil pengukuran, sebagai berikut

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Percobaan Pertama

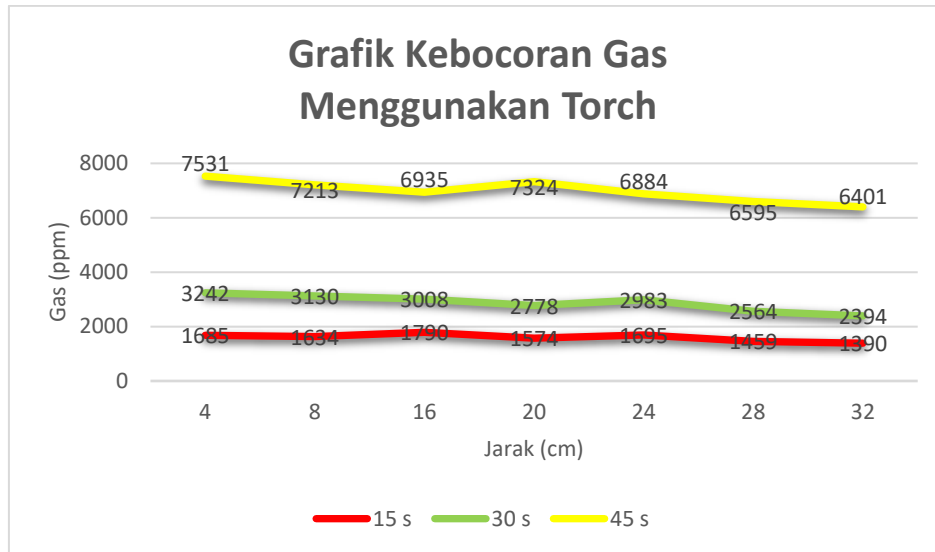
No	Batas Sensor (treshold)Gas (ppm)	Waktu (s)	Jarak (Cm)	Gas Terdata (ppm)	Rata rata (ppm)
1	>200	15	4	1884	4783.67
2	>200	30	4	4213	
3	>200	45	4	8254	
4	>200	15	8	1834	4525.33
5	>200	30	8	3848	
6	>200	45	8	7894	
7	>200	15	16	1669	4550.33
8	>200	30	16	4123	
9	>200	45	16	7859	
10	>200	15	20	1643	4356.33
11	>200	30	20	3940	
12	>200	45	20	7486	
13	>200	15	24	1847	4403.33
14	>200	30	24	4031	
15	>200	45	24	7332	
16	>200	15	28	1586	3882.33
17	>200	30	28	3530	
18	>200	45	28	6531	
19	>200	15	32	1530	3368.33
20	>200	30	32	2589	
21	>200	45	32	5986	



Gambar 8 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Percobaan Pertama

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Percobaan Kedua

No	Batas Sensor (treshold)Gas (ppm)	Waktu (s)	Jarak (Cm)	Gas Terdata (ppm)	Rata rata (ppm)
1	>200	15	4	1685	4152.67
2	>200	30	4	3242	
3	>200	45	4	7531	
4	>200	15	8	1634	3992.33
5	>200	30	8	3130	
6	>200	45	8	7213	
7	>200	15	16	1790	3911.00
8	>200	30	16	3008	
9	>200	45	16	6935	
10	>200	15	20	1574	3892.00
11	>200	30	20	2778	
12	>200	45	20	7324	
13	>200	15	24	1695	3854.00
14	>200	30	24	2983	
15	>200	45	24	6884	
16	>200	15	28	1459	3506.00
17	>200	30	28	2564	
18	>200	45	28	6595	
19	>200	15	32	1390	3595.00
20	>200	30	32	2394	
21	>200	45	32	6401	



Gambar 8 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Percobaan Kedua

Berdasarkan kedua hasil percobaan tersebut didapatkan perbedaan yang signifikan dari nilai gas terbaca pada percobaan pertama dan percobaan kedua dengan dimensi ruang yang lebih kecil nilai kebocoran gas lebih tinggi, dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan Gambar 5.11 bahwa kecenderungan grafik turun hal ini didasari oleh jarak yaitu semakin jauh sumber kebocoran gas dengan alat pendeteksi, semakin kecil nilai yang terdeteksi. Nilai kebocoran gas ini juga dipengaruhi oleh ukuran ruangnya. Semakin besar kebocorannya maka semakin besar pula nilai yang terbaca oleh sensor MQ-2. Semakin banyaknya gas yang bocor dan terakumulasi pada suatu ruangan tertutup maka akan semakin besar pula potensi kebakaran. Sehingga alat yang telah dibuat oleh penulis berfungsi sebagai mana harapan untuk peringatan lebih dini pada kebocoran gas.

4. Kesimpulan

Mendapatkan rancangan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG secara dini dan mendapatkan Perancangan alat *monitoring* yang real time untuk kebocoran gas LPG menggunakan prinsip *Internet of Things (IoT)*. Dapat dibangun dengan menggunakan Arduino Uno, Sensor MQ-2, *Module Wifi ESP8266*, *Buzzer* serta *LCD I2C*.

Berdasarkan kedua hasil percobaan tersebut didapatkan perbedaan yang signifikan dari nilai gas terbaca pada percobaan pertama dan percobaan kedua dengan dimensi ruang yang lebih kecil nilai kebocoran gas lebih tinggi. Di mana nilai kebocoran gas ini juga dipengaruhi oleh jarak beserta ukuran ruangnya. Semakin besar kebocorannya maka semakin besar pula nilai yang terbaca oleh sensor MQ-2. Dan semakin banyaknya gas yang bocor dan terakumulasi pada suatu ruangan tertutup maka akan semakin besar pula potensi kebakaran.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Tim Seminar Nasional Teknik Elektro 2021 yang telah menyelenggarakan seminar ini.

Referensi

- [1] F. Nasution, "Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino Uno dan ATmega 8," Laporan Projek Akhir II, pp. 4 - 16, 2019.

- [2] A. Fachrureza, Y. Saragih and R. Hidayat, "Pemanfaatan sensor MQ-6 pada sistem pendeteksi gas LPG," *Jurnal Teknik Elektro Terapan*, vol. 10, no. 1, pp. 45 - 50, 2021.
- [3] I. Kurniaty and H. Hermansyah, "Media Neliti," 8 November 2016. [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/172397-ID-potensi-pemanfaatan-lpg-liquefied-petrol.pdf>. [Accessed 13 June 2021].
- [4] Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta. "Statistik Kebakaran Berdasarkan Penyebab". Internet: <https://www.jakartafire.net/statistic>, 2019 [May. 22, 2021].