

IMPLEMENTASI *HARDWARE* SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DAN KEBAKARAN MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266*

Novi Usva Tun Khasanah¹, Arif Rakhman², Ahmad Maulana³

Email: noviusva15@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No.09 Tegal

Telp/Fax (0283) 35200

ABSTRAK

Gas LPG merupakan salah satu program konversi pemerintah yang menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern saat ini. Meskipun gas LPG lebih praktis penggunaannya dari minyak tanah, tetapi masih memiliki kekurangan yaitu bahaya yang dapat ditimbulkan gas LPG jika terjadi kebocoran gas. Untuk mendapatkan sistem yang dapat bekerja secara otomatis, maka diperlukan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol alat tersebut dan menggunakan sensor Gas MQ-2. Alat ini bekerja pada saat sensor MQ-2 mendeteksi gas LPG pada udara normal. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan solusi untuk memperbaiki sistem keamanan yang ada maka dibuatkannya sistem keamanan pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran. Sistem ini dibuat menggunakan NODEMCU EP8266, MQ-2 untuk mendeteksi gas dan Flame Detector untuk mendeteksi Api sebagai informasi ada Buzzer yang berfungsi sebagai output suara ketika terjadi kebocoran hingga kebakaran.

Kata kunci : *Gas LPG, NodeMCU ESP8266, MQ-2, Flame detector*

1. Pendahuluan

Gas LPG merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui[1]. Peranan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, gas LPG di samping harganya murah dan cara penggunaannya lebih mudah.

Menyikapi Keputusan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No :1971/26/MEM/2007 tanggal 22 Mei 2007, bahwasannya pemerintah mencanangkan konversi dari minyak bumi (minyak tanah) menjadi gas alam (LPG). Dengan beralihnya penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) di masyarakat saat ini, bertujuan untuk menggantikan minyak tanah sebagai bahan bakar Indonesia, dimana bahan bakar yang satu ini relatif mahal dan sulit di peroleh, Sehingga penggunaan LPG adalah solusi yang dilakukan pemerintah agar penggunaan minyak bumi dapat diminimalisasi. Namun, penggunaannya dapat mengakibatkan kerugian sangat besar jika tidak digunakan dengan hati-hati, terutama ketika tidak diketahui terjadinya kebocoran dari tabung gas.

Maraknya pemberitaan kebakaran yang terjadi akibat ledakan tabung gas, membuat sebagian besar masyarakat

menjadi ragu untuk menggunakan LPG, terutama pada tabung ukuran 3 kg. Hal ini diakibatkan tabung ukuran tersebut kerap diberitakan menjadi penyebab terjadinya ledakan atau kebakaran. Sebagian contoh berita pada tahun 2017 di Pondok Pinang Kebayoran Lama Jakarta Selatan yang terjadi akibat ledakan tabung gas LPG 3 kg dimana menyebabkan satu keluarga tewas serta rumah yang ditinggali mengalami kerusakan parah. Dari kejadian tersebut telah banyak dialami oleh masyarakat dengan ekonomi menengah kebawah serta pemukiman padat penduduk[2].

Salah satu upaya mencegah terjadinya kebakaran dengan memberikan alat yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya kebocoran gas pada tabung LPG sebelum terjadinya kebakaran. Dengan dipasangnya sistem pendeteksi pengguna akan tau bahwa tabung gas mengalami kebocoran. Sistem pendeteksi adalah suatu sistem keamanan terintegrasi secara otomatis memberikan informasi keadaan dari suatu peristiwa atau kondisi[3].

Dari latar belakang yang telah diuraikan, penyusun dapat menyimpulkan bahwa alat ini dapat di implementasikan pada perusahaan industri Gas, Agen penampungan gas LPG hingga kompleks Perumahan untuk menjaga keamanan dari

terjadinya kebocoran hingga kebakaran. Dengan demikian penyusun membuat sebuah alat yang berjudul “Implementasi *hardware* sistem pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran menggunakan *NodeMCU ESP8266*”.

2. Metode Penelitian

1) Rencana/*planning*

Rencana atau *Planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati dilingkungan industri. Setelah data diperoleh dan melakukan pengamatan muncul suatu ide atau gagasan, Rencananya penyusun akan membuat suatu Sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas LPG hingga kebakaran secara otomatis menggunakan *ESP8266* serta dapat dimonitoring secara langsung melalui tampilan layar LCD yang telah tersedia pada sistem, sistem juga akan memberikan peringatan melalui *buzzer* dan indikator LED berdasarkan terjadinya kasus kebocoran atau kebakaran.

2) Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal mengumpulkan data, penyusunan dan penganalisisan hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Melakukan analisis permasalahan yang dialami masyarakat dan pekerja diperusahaan penampungan gas LPG. Adapun data yang digunakan dalam monitoring pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumber aslinya dengan cara observasi, wawancara, maupun studi pustaka untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang ditangani. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

3) Rancangan dan Desain

Melakukan perancangan terhadap alat yang akan dibuat dalam bentuk rancang bangun termasuk

kebutuhan software dan hardware yang dibutuhkan dengan menggunakan *flowchart* dan diagram blok.

4) Implementasi

Setelah dilakukan pengujian maka alat dan website tersebut akan di implementasikan di perusahaan dan agen penampungan. Berdasarkan hasil uji coba fungsionalitas maka dapat disimpulkan bahwa simulasi sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran telah sesuai dengan apa yang sudah diharapkan. Pengguna dapat melakukan monitoring terhadap sistem pendeteksi kebocoran gas lpg dan kebakaran.

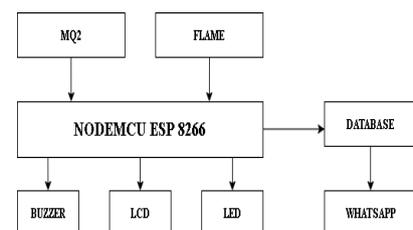
3. Hasil Dan Pembahasan

1. Perancangan

Pada perancangan ini dapat diketahui hubungan antara komponen – komponen pendukung dari sistem yang akan dirancang. Di samping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem tentang informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem yang akan dirancang. Digambarkan dengan blok diagram, dan *flowchart*.

a. Blok Diagram

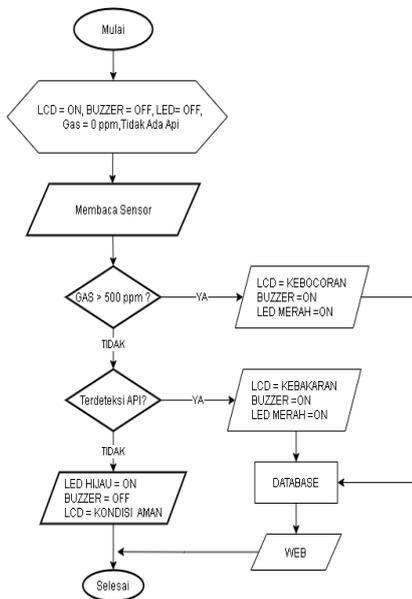
Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada pada dalam sistem agar dapat lebih dipahami cara kerja sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuat gambaran sistem yang sedang berjalan. Berikut gambar diagram blok dalam penelitian ini seperti dalam Gambar 1 Perancangan blok diagram dalam alat pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran sebagai berikut:



Gambar 1. Perancangan Blok Diagram.

b. *Flowchart*

Flowchart adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Berikut alur sistem pendeteksi kobocoran gas digambarkan dalam bentuk *flowchart* seperti gambar 2. Perancangan *flowchart* dalam alat pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran sebagai berikut:

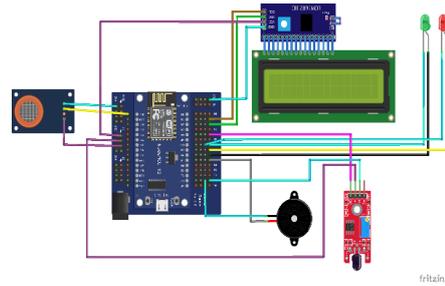


Gambar 2. Alur *Flowchart* Sistem Pendeteksi Kebocoran Dan Kebakaran

c. Rancang bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Kebakaran

Perangkat di rancang dan di susun dengan catu daya adaptor yang mengalir *12volt 1a*. Alat yang terhubung pada jaringan koneksi internet yang nanti akan di gunakan pengguna untuk mengetahui terjadi atau tidaknya kebocoran gas dan adanya api melalui Layar LCD dan indikator LED.

Berikut gambar rancang bangun alat dalam penelitian ini seperti dalam Gambar 3 rancang bangun alat sebagai berikut:



Gambar 3. Rancang bangun Alat.

2. Implementasi Sistem

Tahap implementasi dimulai dengan persiapan komponen perangkat keras seperti *NodeMCU ESP8266*, Sensor MQ2, sensor *Flame Detector*, LCD I2C, *Buzzer*, LED, *BasePlate MCU*, Kabel Jumper dan Adaptor. Tahap berikutnya adalah persiapan komponen *software* pada *ESP8266* dilanjut dengan instalasi *hardware* serta pada tahap terakhir yaitu pengujian sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dan Kebakaran menggunakan *NodeMCUESP8266*.

Implementasi sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran berbasis sensor MQ-2 dan *flame detector* akan menampilkan sebuah peringatan dari *buzzer* serta memberikan indikator warna pada nyala lampu LED yang telah ditentukan untuk mengetahui status level atau kondisi yang terjadi, dimana sebagai otak utamanya yaitu *NodeMCU ESP8266*. Alat ini dapat diimplementasikan di lingkungan pabrik industri gas, agen penampungan gas hingga kawasan pertokoan dan perumahan.

1) Hasil Produk

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan *NodeMCU ESP 8266*.



Gambar 4. Tampil Keseluruhan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

Berikut hasil produk pada setiap kondisi Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan NodeMCU ESP8266.

Tahapan ini menunjukkan suatu keadaan atau kondisi kebocoran yang dimana ini terjadi karena kadar gas melebihi batas aman yang ditentukan yaitu >500 ppm, sehingga lampu indikator led merah yang menyala dan *buzzer* yang berbunyi sebagai alarm ditunjukkan seperti pada gambar 5.



Gambar 5. kondisi kebocoran gas

Kondisi ini menunjukkan suatu keadaan kebakaran hal ini terjadi karena sensor api itu sendiri mampu mendeteksi adanya api pada area sensor dengan begitu output yang dihasilkan berupa led yang menyala merah dan *buzzer* yang berbunyi sebagai alarm seperti pada gambar 6.



Gambar 6. kondisi kebakaran

2) Hasil Pengujian

Tabel 1 Penjelasan pengujian sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Alat Uji
Sensor MQ-2	Buzzer, LCD, LED	Gas dari Korek Api
Flame Detector	Buzzer, LCD, LED	Api dari Korek Api

Tabel 2 Hasil pengujian pendeteksi gas dan api

No	Uji	Kondisi	Waktu Terbaca	Output
1	MQ-2	Kadar gas ppm >500	3 detik di ruangan tertutup	LCD = ON (Kondisi Kebocoran) BUZZER = ON LED = MERAH
			>= 10 detik di ruangan terbuka	LCD = ON (Kondisi Aman) BUZZER = OFF LED = HIJAU
2	Flame Detector	Jika TERDETEKSI api	4 detik di ruangan tertutup	LCD = ON (Kondisi Kebakaran) BUZZER = ON LED = MERAH
			3 detik di ruangan terbuka	LCD = ON (Kondisi Aman) BUZZER = OFF LED = HIJAU
		Jika TERDETEKSI tidak ada api disekitar sensor	LCD = ON (Kondisi Aman) BUZZER = OFF LED = HIJAU	

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan *NodeMCU ESP 8266*.
2. Alat dapat mendeteksi adanya kebocoran gas dan kebakaran serta mampu memberikan peringatan melalui *buzzer* dan tampilan pada layar LCD diikuti warna LED yang menandakan suatu kondisi atau status level keadaan ketika terdeteksi suatu gas atau api pada sekitar alat tersebut.

5. Daftar Pustaka

- [1] S. R. A. Fauzi, "PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2," *Manajemen dan Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 52-54, 2019.
- [2] H. S. R. A. M. A. Rimbawati, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk

- Mengatasi Bahaya Kebakaran,” *Electrical Technology*, vol. 4, no. 2, p. 53, 2019.
- [3] A. H. K. Z. A. Mifza Ferdian Putra, “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI,” *Informatika Mulawarman*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2017.
- [4] F. S. Hadisanto, “Sistem Notifikasi Kebakaran Gedung menggunakan Telegram,” *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 20-28, 2019.
- [5] E. D. Hutagalung, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi kebocoran Gas Dan Api dengan menggunakan Sensor Mq2 dan Flame Detector,” *Jurnal Rekayasa Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 43-53, 2017.
- [6] R. A. F. Sarmidi, “PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2,” *Manajemen dan Teknik Informatika*, vol. vol. 3 no. 1, pp. 52-54, 2019.
- [7] B. Nugroho, “APLIKASI SISTEM PENDETEKSI KADAR GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR,” *Informatika*, Vol. %1 dari %2vol. 11, no. 2, p. 69, 2011.
- [8] S. S. MULYATI, “INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L,” *Teknik*, Vol. %1 dari %2vol. 7, no. 2, p. 67, 2018.
- [9] M. F. Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor Disertai 32 Proyek Sensor dan 5 Proyek Robot*, Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [10] Y. K. D. Tantowi, “Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino,” *ALGOR*, Vol. %1 dari %2 vol. 1, no. 2, p. 12, 2020.
- [11] N. H. A. R. Abrar, “Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino,” *Keselamatan Transportasi Jalan*, Vol. %1 dari %2vol. 7, no. 2, p. 85, 2020.
- [12] D. U. N. Angga, “EFEKTIVITAS PELAKSANAAN PERATURAN GUBERNUR PROVINSI BALI NOMOR 48 TAHUN 2014 TENTANG GAS TABUNG 3 KILOGRAM KOTA DENPASAR,” *Pertamina*, p. 4, 2014.
- [13] F. S. U. Azmi, “SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN AKTIF DI BADAN RUMAH SAKIT DAERAH LUWUK KABUPATEN BANGGAI,” *Kesmas Untika Luwuk*, vol. vol. 9, no. no. 2, p. 1462, 2018.
- [14] N. N. Hidayat, “Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno,” *Science and Technology*, vol. vol. 13, no. no. 2, p. 185, 2020.
- [15] A. J. Priyambodo & Sinaga, “Purwarupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Iot (Internet Of Things) Dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis Platform Nodemcu,” *Simposium Nasional RAPI XVIII*, pp. 356-363, 2019.
- [16] K. A. H. & A. Z. Putra, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler melalui Smartphone Android sebagai Media Informasi,” *Informatika Mulawarman*, vol. 12, no. 1, pp. 1-6, 2017.
- [17] D. Nurnaningsih, “Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG melalui SMS Gateway menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino UNO,” *Teknik Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 121-126, 2018.