

## MONITORING KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 PADA RUMAH DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM

Samuel Tambunan, Arnisa Stefanie

Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS. Ronggo Waluyo, Karawang, Indonesia

samuel.tambunan19093@student.unsika.ac.id

### ABSTRAK

Kebocoran gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan ancaman serius yang dapat menyebabkan konsekuensi yang berbahaya terhadap keselamatan manusia dan lingkungan. Gas LPG, yang terdiri dari campuran propana dan butana, digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi, seperti rumah tangga, industri, dan transportasi. Namun, jika terjadi kebocoran gas LPG yang tidak terdeteksi atau tidak ditangani dengan cepat dapat menyebabkan bahaya serius. Kebocoran gas LPG memiliki potensi untuk menyebabkan kebakaran dan ledakan. Gas LPG mudah terbakar dan jika terkumpul dalam ruangan atau di sekitar sumber api, dapat mengakibatkan kebakaran yang cepat dan hebat[1]. Ledakan akibat kebocoran gas LPG dapat merusak struktur bangunan, melukai atau bahkan membunuh orang yang berada di sekitarnya. Oleh karena itu, keamanan terhadap kebocoran gas LPG merupakan masalah yang sangat penting. Dalam jurnal ini, penulis membahas pengembangan sistem monitoring kebocoran gas LPG dengan mengintegrasikan sensor MQ-2 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan modul komunikasi Wi-Fi untuk mengirimkan data deteksi gas ke platform bot Telegram sehingga memberikan informasi yang cepat dan akurat kepada pengguna. Dari hasil pengujian didapatkan sensor MQ-2 dapat secara efektif mendeteksi kebocoran gas LPG dan memberikan respon yang cepat. Dengan bantuan modul Wi-Fi pada NodeMCU ESP8266 membuat bot Telegram berhasil mengintegrasikan informasi dari sensor MQ-2 dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna dengan durasi rata-rata  $\pm 7$  detik.

**Kata kunci:** Gas LPG, Sensor MQ-2, NodeMCU ESP8266, Wi-Fi, Bot Telegram

### 1. PENDAHULUAN

Kebocoran gas merupakan suatu masalah yang serius dan memiliki potensi bahaya yang besar. Gas yang bocor, terutama gas yang mudah terbakar atau beracun, dapat menyebabkan ancaman terhadap keselamatan manusia, lingkungan, dan properti. Kebocoran gas dapat terjadi di berbagai lingkungan, termasuk di rumah tangga, industri, dan infrastruktur energi[2].

Gas yang sering dikaitkan dengan kebocoran adalah gas alam, seperti metana, dan gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), seperti propana dan butana. Kebocoran gas dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan instalasi, kegagalan peralatan, korosi pipa, atau kerusakan struktural. Ketika gas bocor, ia memiliki kemampuan untuk menyebar dengan cepat dan menciptakan atmosfer yang berpotensi meledak atau beracun.

Bahaya kebocoran gas dapat meliputi kebakaran, ledakan, keracunan, dampak buruk bagi kesehatan, dan kerusakan lingkungan. Mengingat bahaya dan risiko yang terkait dengan kebocoran gas, penting untuk menerapkan langkah-langkah pencegahan yang tepat, seperti pengawasan yang ketat terhadap instalasi gas, dan pemeliharaan peralatan yang baik. Kesadaran akan bahaya kebocoran gas dan pengetahuan tentang tindakan yang harus diambil dalam situasi darurat dapat membantu melindungi kehidupan, lingkungan, dan properti dari ancaman yang mungkin ditimbulkan oleh kebocoran gas.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu sistem detektor gas yang mampu mendeteksi kebocoran sejak dini pada rumah. Alat pendeteksi ini menggunakan sensor MQ-2 yang sensitif terhadap gas yang mudah terbakar, seperti metana dan LPG. Sensor MQ-2 mendeteksi perubahan konsentrasi gas di sekitarnya dan menghasilkan sinyal *output* yang berhubungan dengan kehadiran gas tersebut.

Alat ini mengintegrasikan sensor MQ-2 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan modul komunikasi Wi-Fi untuk mengirimkan data deteksi gas ke platform bot Telegram. Bot Telegram diatur untuk menerima data dari alat pendeteksi dan memberikan notifikasi kepada pengguna melalui pesan teks atau pemberitahuan suara. Selain bot Telegram, alat ini juga mempunyai LCD dan Buzzer sebagai indikator tambahan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Gas LPG

Gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) adalah campuran gas propane dan butana yang dipadatkan menjadi bentuk cairan dengan tekanan tinggi. LPG digunakan secara luas sebagai bahan bakar domestik, komersial, dan industri. Di rumah tangga, LPG digunakan untuk memasak, pemanasan air, dan pemanas ruangan. Di sektor komersial, LPG digunakan dalam restoran, hotel, dan industri makanan. Di industri, LPG digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pemanasan, pengeringan, dan pengolahan. Selain itu, LPG juga digunakan dalam

kendaraan sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Keuntungan penggunaan LPG meliputi efisiensi energi yang tinggi, emisi yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil lainnya, dan ketersediaan yang luas di banyak negara. Namun, penggunaan LPG juga memiliki risiko keamanan, seperti kebocoran gas atau kebakaran jika tidak ditangani dengan benar. Oleh karena itu, perlu mematuhi pedoman keselamatan yang ditetapkan dalam penggunaan dan penanganan LPG.

## 2.2. Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah jenis sensor gas yang sensitif terhadap gas-gas yang mudah terbakar seperti gas alam, LPG, propana, butana, metana, dan hidrogen. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip perubahan resistansi listrik ketika terpapar oleh gas target.

Sensor MQ-2 menggunakan elemen pemanas yang dipanaskan oleh arus listrik dan memiliki lapisan yang sensitif terhadap gas. Ketika gas target terdeteksi, molekul gas tersebut berinteraksi dengan lapisan sensitif, menyebabkan perubahan resistansi sensor. Perubahan resistansi ini kemudian diubah menjadi sinyal output yang dapat diukur[3].



Gambar 1. Sensor MQ-2

## 2.3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah platform pengembangan perangkat keras yang menggunakan modul WiFi ESP8266. ESP8266 adalah sebuah chip mikrokontroler dengan kemampuan WiFi yang terintegrasi, sementara NodeMCU merupakan perangkat lunak yang dijalankan pada mikrokontroler tersebut. NodeMCU ESP8266 menyediakan lingkungan pemrograman yang memudahkan pengembangan aplikasi berbasis IoT (Internet of Things). NodeMCU ESP8266 memiliki kelebihan dalam hal konektivitas WiFi, yang memungkinkan perangkat ini terhubung ke jaringan WiFi dan berkomunikasi dengan perangkat lain melalui protokol TCP/IP[4].



Gambar 2. NODEMCU ESP8266

## 2.4. LCD

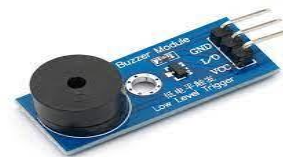
LCD (*Liquid Crystal Display*) pada mikrokontroler adalah perangkat tampilan yang menggunakan teknologi kristal cair untuk menampilkan informasi secara visual kepada pengguna seperti teks, angka, simbol, dan grafik. Untuk menghubungkan LCD dengan mikrokontroler, diperlukan antarmuka komunikasi yang sesuai, seperti antarmuka paralel (8-bit atau 4-bit) atau antarmuka serial (seperti I2C atau SPI)[5].



Gambar 3. LCD 16x2

## 2.5. Buzzer

Buzzer adalah sebuah perangkat audio elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau nada tertentu. Buzzer umumnya memiliki dua terminal yang dapat dihubungkan langsung ke sumber daya dan kendali dari mikrokontroler atau sirkuit elektronik lainnya. Dengan mengatur sinyal yang diberikan ke buzzer, pengguna dapat mengontrol suara atau nada yang dihasilkan.



Gambar 4. Buzzer

## 2.6. Bot Telegram

Bot Telegram adalah program komputer yang berinteraksi dengan pengguna melalui aplikasi Telegram. Bot ini dirancang untuk memberikan berbagai layanan, informasi, dan fungsionalitas tambahan kepada pengguna secara otomatis. Bot Telegram dapat mengirimkan notifikasi kepada pengguna tentang peristiwa penting, pembaruan, atau perubahan yang terjadi. Mereka dapat memberikan pemberitahuan melalui pesan teks, gambar, suara, atau tautan ke konten yang relevan[6].

## 2.7. Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah teknologi dengan konsep yang memungkinkan objek fisik, seperti perangkat elektronik, kendaraan, rumah tangga, dan lainnya, dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan konektivitas internet yang memungkinkannya untuk saling berkomunikasi dan bertukar data secara langsung tanpa campur tangan manusia. Melalui jaringan internet, data yang dikumpulkan oleh objek IoT dapat dikirim, diproses, dan dianalisis untuk mengambil keputusan yang lebih baik,

mengoptimalkan operasi, meningkatkan efisiensi, dan memberikan layanan yang lebih baik[7].

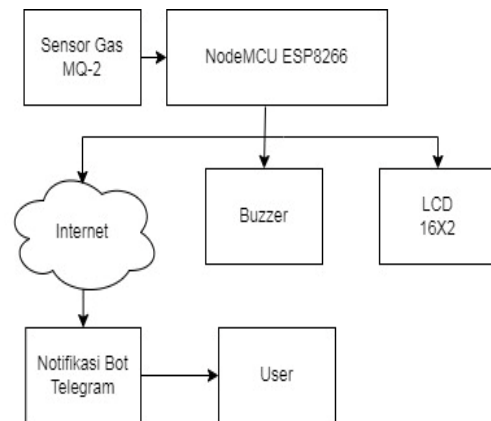
### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian pada sistem monitoring tingkat kadar kebocoran gas LPG ini menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) yang mengharuskan alat memiliki *IP Address*. *IP Address* adalah serangkaian angka unik yang diberikan kepada setiap perangkat yang terhubung ke jaringan komputer yang menggunakan protokol Internet. Alamat IP digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan setiap perangkat dalam jaringan, seperti komputer, laptop, smartphone, router, dan perangkat lainnya.

Jika perangkat sudah memiliki alamat IP dan terhubung ke Internet, maka sensor MQ-2 juga dipasang. Sensor MQ-2 yang ada pada alat membantu alat tersebut mendapatkan informasi yang diperlukan. Setelah mendapat informasi, alat tersebut dapat memproses informasi dengan sendirinya.

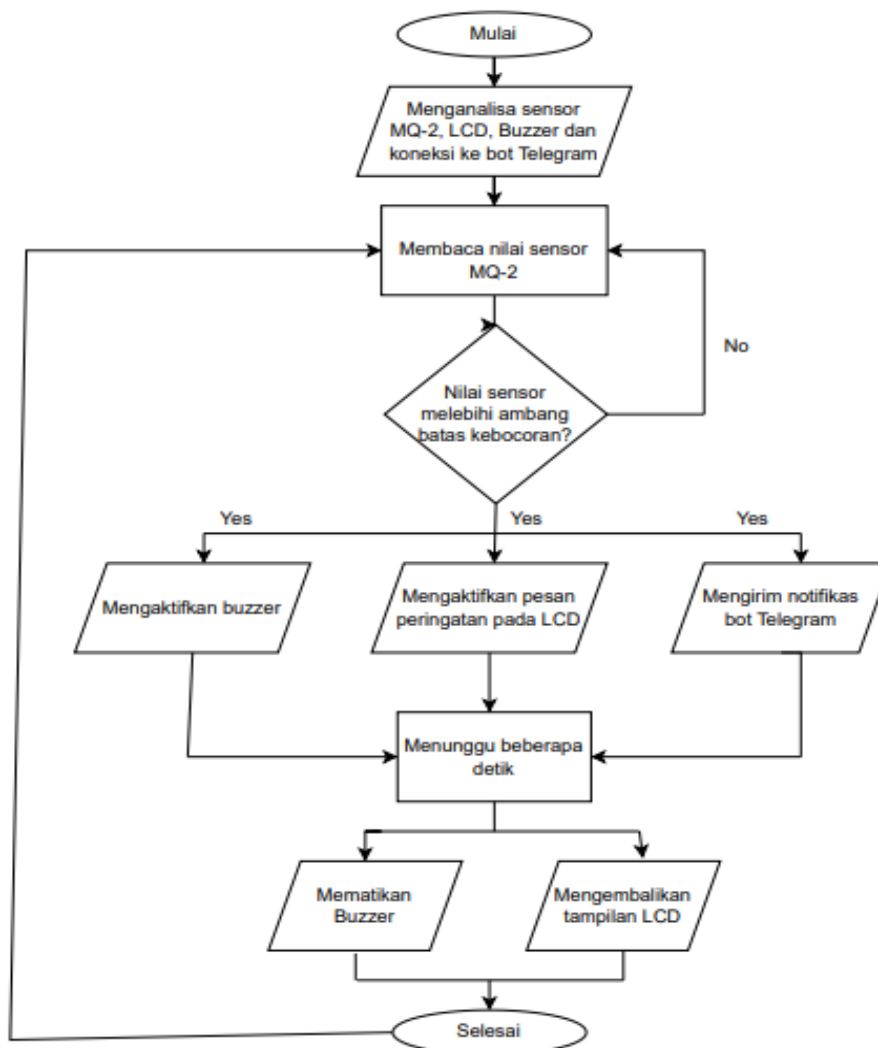
### 3.1. Blok Diagram Sistem

Desain sistem terdiri dari desain perangkat keras dan desain perangkat lunak. Gambar 5 merupakan perancangan sistem *monitoring* kebocoran gas LPG dengan notifikasi bot telegram menggunakan NodeMCU ESP8266 yang ditunjukkan dengan gambar blok diagram.



Gambar 5. Blok diagram sistem

### 3.2. Flowchart Sistem

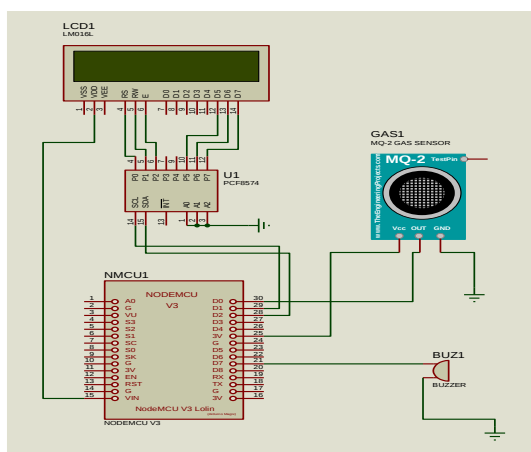


Gambar 6. Flowchart sistem

1. Mulai
2. Inisialisasi komponen:
  - Sensor MQ-2
  - Bot Telegram
  - LCD
  - Buzzer
3. Baca nilai dari sensor MQ-2
4. Periksa tingkat kadar gas LPG:
  - Jika kadar gas melebihi ambang batas aman, lanjutkan ke langkah 5
  - Jika tidak, kembali ke langkah 3
5. Aktifkan buzzer untuk memberikan peringatan suara
6. Tampilkan pesan peringatan pada LCD
7. Kirim notifikasi ke Bot Telegram dengan pesan peringatan
8. Menghentikan buzzer dan membersihkan tampilan LCD setelah beberapa waktu
9. Tunggu beberapa waktu sebelum mengulangi langkah 3
10. Ulangi langkah 3 sampai mendeteksi kebocoran gas LPG
11. Selesai

### 3.3. Skema Rangkaian Alat

Skema rangkaian alat merupakan Skema rangkaian alat adalah representasi visual dari hubungan dan koneksi antara komponen-komponen elektronik dalam suatu sistem atau alat. Skema rangkaian alat dibuat menggunakan *software* Proteus yang dibuat secara keseluruhan dari sistem *monitoring* kebocoran gas LPG dengan notifikasi bot Telegram yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol dari sistem alat dan perantara dalam mengirimkan data yang diperlukan ke internet, sensor gas MQ-2 sebagai sensor pendeteksi dan pengukur kadar gas, serta Buzzer dan LCD sebagai *output* tambahan.



Gambar 7. Skema rangkaian alat

Skema rangkaian memiliki tujuan untuk mempermudah pemahaman tentang bagaimana suatu sistem bekerja, memfasilitasi perakitan dan perbaikan

alat, serta membantu dalam perancangan dan pengembangan

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

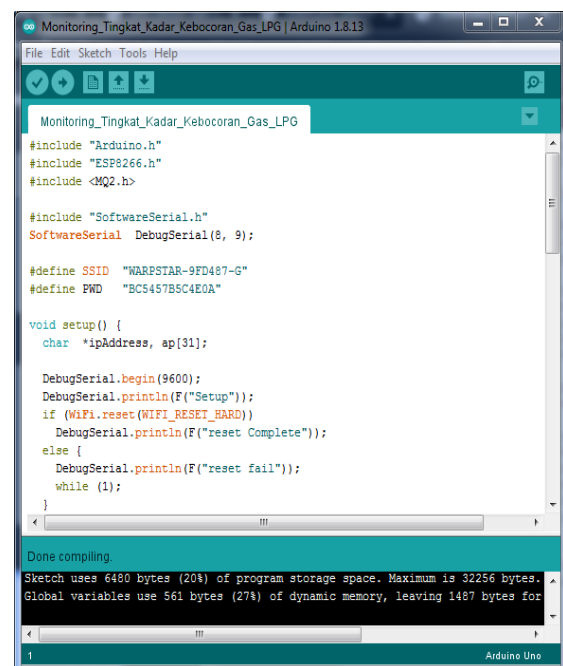
Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa alat *monitoring* yang telah terpasang dengan beberapa komponen seperti sensor gas, buzzer dan LCD serta bot Telegram yang digunakan sebagai interface pengguna untuk mengakses perangkat *monitoring* dengan menyambungkan device ke bot Telegram dengan koneksi internet. Hal yang dibahas pada penelitian ini yaitu pengujian integrasi antar komponen dan hasil dari *monitoring*.



Gambar 8. Tampilan perangkat keras

### 4.1. Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dengan mengupload *sketch program* sistem *monitoring* tingkat kadar kebocoran gas LPG pada Arduino IDE ke NodeMCU ESP8266. Berikut pada Gambar 9 merupakan proses pengujian perangkat lunak.



Gambar 9. Pengujian perangkat lunak

### 4.2. Hasil Pengujian Perangkat Keras

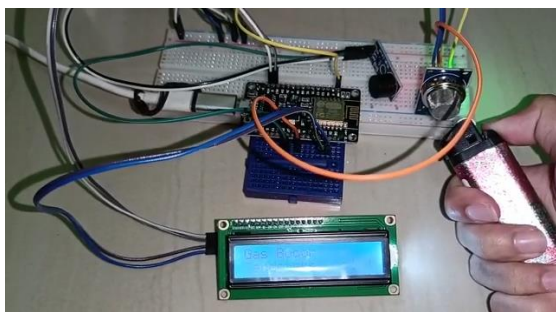
Pengujian sensor gas MQ-2 dilakukan untuk mengetahui apakah sensor sudah berfungsi seperti apa

yang telah dirancang. Dilakukan pengujian sampel data dengan menggunakan gas korek api dengan 4 jangkauan jarak. Setelah proses pengujian pada sensor gas MQ-2, maka batas kemampuan sensor dapat ditentukan. Pada pengujian ini juga menguji komponen *output* seperti buzzer, LCD dan notifikasi bot Telegram untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat bekerja dengan yang diinginkan. Data pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian komponen

| Jarak Deteksi | Komponen    |                                    |                         |
|---------------|-------------|------------------------------------|-------------------------|
|               | Buzzer      | LCD                                | Notifikasi Bot Telegram |
| 0 – 5 cm      | Aktif       | Aktif, Pesan “Gas Bocor”           | Aktif                   |
| 5 -10 cm      | Aktif       | Aktif, Pesan “Gas Bocor”           | Aktif                   |
| 10 – 15 cm    | Aktif       | Aktif, Pesan “Gas Bocor”           | Aktif                   |
| > 15 cm       | Tidak Aktif | Aktif, Pesan “Tidak Ada Kebocoran” | Tidak Aktif             |

Terlihat dari Tabel 1 bahwa sensor gas MQ-2 dapat bekerja maksimal dengan jarak <15 cm.



Gambar 10. Pengujian perangkat keras

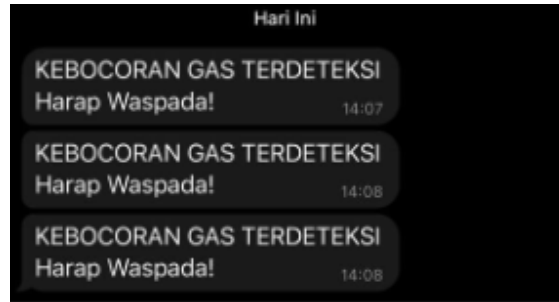
#### 4.3. Hasil Pengujian Modul Wi-Fi

Pengujian modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 dilakukan dengan mengambil data pada timer, sehingga mendapatkan kesimpulan apakah modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 bekerja sesuai dengan rancangan. Data pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian modul Wi-Fi

| No.1 | Waktu pengiriman | Waktu penerimaan | Ket. |
|------|------------------|------------------|------|
| 1    | 14:07:30         | 14:07:37         | Ok   |
| 2    | 14:08:05         | 14:08:12         | Ok   |
| 3    | 14:08:45         | 14:08:52         | Ok   |

Terlihat dari Tabel 2 bahwa modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 dapat bekerja dengan baik, karena data yang dikirimkan oleh perangkat dapat terkirim sesuai dengan yang diinginkan dengan durasi pengiriman  $\pm 7$  detik.



Gambar 11. Notifikasi bot Telegram

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan pengujian pada sistem *monitoring* kebocoran gas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Sensor MQ-2 secara efektif mendeteksi kebocoran gas LPG dan memberikan respons yang cepat. Bot Telegram berhasil mengintegrasikan informasi dari sensor MQ-2 dan mengirim notifikasi dengan cepat. Tampilan pada LCD menampilkan informasi tentang kebocoran LPG secara akurat. Buzzer memberikan peringatan suara yang jelas ketika terdeteksi kebocoran gas LPG. Integrasi keseluruhan antara sensor MQ-2, bot Telegram, LCD, dan buzzer berfungsi dengan baik.

Setelah melakukan penelitian sistem *monitoring* kebocoran gas, maka beberapa saran untuk membangun sistem ini menjadi lebih baik adalah sebagai berikut: Pastikan sensor MQ-2 dan perangkat keras terkait lainnya terpasang dan terhubung dengan benar untuk memastikan pengoperasian yang optimal. Lakukan pengujian lebih lanjut dalam berbagai skenario, termasuk variasi kebocoran gas dan kondisi lingkungan yang berbeda, untuk memverifikasi kinerja sistem secara menyeluruh. Kalibrasi sensor MQ-2 secara teratur untuk memastikan akurasi deteksi gas LPG. Pertimbangkan untuk menambahkan fitur penggunaan lebih dari satu sensor MQ-2 pada area yang luas untuk meningkatkan ketepatan deteksi kebocoran gas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Setiadi, R. Ananda, and M. Ardiansyah, “Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran,” 2019. [Online]. Available: <https://www.netram.co.za/3801-piezo->
- [2] Z. K. Widarto, E. Hendik, S. Hadi, and R. Rakhmawati, “PENDETEKSI DAN PENGAMANAN KEBOCORAN GAS LPG (PROPANA) BERBASIS MIKROKONTROLLER MELALUI SMS SEBAGAI MEDIA INFORMASI.”
- [3] S. Dewi, D. Guruh Prasetyo, and F. Hidayat, “Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Menggunakan SMS Module Berbasis Mikrokontroler ATmega,” 2020. [Online]. Available:

- <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/insantek70>
- [4] R. F. mimin Z. D. Dewi Lusita Hidayati Nurul, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)".
  - [5] B. Eko Soemarsono, E. Listiasri, and G. Candra Kusuma, "Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG," 2015.
  - [6] F. Panjaitan and R. Syafari, "PEMANFAATAN NOTIFIKASI TELEGRAM UNTUK MONITORING JARINGAN," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, 2019.
  - [7] A. Abdullah, C. Cholish, and Moh. Zainul haq, "Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera," *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, Feb. 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.