

ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN MEMANFAATKAN TELEGRAM BOT SEBAGAI MEDIA INFORMASI

LPG GAS LEAKAGE DETECTOR BY UTILIZING BOT TELEGRAM AS INFORMATION

Ardila Lukita Sari¹⁾, Eksa Lailia Maulidina²⁾, Noprianto³⁾

E-mail : ¹⁾ardilalukita4@gmail.com , ²⁾eksalailia25@gmail.com , ³⁾noprianto@polinema.ac.id

^{1,2,3} Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

Abstrak

Liquefied Petroleum Gas (LPG) berperan penting bagi kehidupan manusia, baik untuk kehidupan rumah tangga maupun industri. Masyarakat memilih gas LPG untuk memasak karena penggunaannya yang lebih efisien. Akan tetapi, terkadang LPG menimbulkan kerugian besar saat terjadi kebocoran gas. Untuk mengantisipasi kejadian tersebut, maka dibuatlah alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Internet of Things (IoT). Untuk mempermudah kinerja sistemnya, alat ini akan memanfaatkan bot telegram dan Node-RED sebagai media informasi *online*. Dalam merealisasikan ide ini, penulis akan menggunakan metode penelitian waterfall, yang mana semua proses perancangan akan dilakukan secara runtut. Berdasarkan tahapan - tahapan metode waterfall yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian yang membuktikan bahwa penggunaan sensor MQ-2, LCD-I2C, LED RGB, DHT11, serta buzzer mampu mendeteksi gas LPG dengan cukup akurat. Oleh sebab itu, rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas ini cocok jika digunakan di lingkungan yang identik dengan penggunaan gas LPG, misalnya lingkungan rumah tangga atau industri dalam skala kecil.

Kata kunci: IoT, pendeteksi kebocoran gas, telegram, NodeMCU, MQ-2

Abstract

Liquefied Petroleum Gas (LPG) plays an important role in human life, both in domestic and industrial life. The public chose LPG gas for cooking because of its more efficient use. However, LPG sometimes causes significant losses in the occurrence of toxic gases. To anticipate the incident, create an LPG gas canister based on the Internet of Things (IoT). To facilitate the performance of the system, a telegram utilizes Node-RED's bot and media information as online. In the realization of this idea, the writing used a waterfall research method, in which all design processions would be carried out in a demanding manner. Based on the stages of the waterfall method that have been carried out, it was found that the use of MQ-2, LCD-I2C, LED RGB, DHT11, and buzzer was able to accurately detect LPG gas. Therefore, this range of gas detection devices is suitable when used in environments identified with use gases, such as household or industrial environments on a small scale.

Keywords: IoT, gas leak detector, telegram, NodeMCU, MQ-2

1. PENDAHULUAN

Liquefied Petroleum Gas (LPG) berperan penting bagi kehidupan, salah satunya memasak karena penggunaannya yang lebih efisien. Akan tetapi, terkadang gas LPG memiliki dampak negatif bagi kesehatan manusia dan menimbulkan kerugian yang besar

jika penggunaannya tidak hati-hati, terutama jika tidak diketahui adanya kebocoran dari tabung LPG tersebut[1]. Umumnya, apabila LPG mengalami kebocoran, hal itu dapat dideteksi dengan terciumnya bau menyengat. Namun, jika gas yang bocor meresap sampai ke dalam saluran air, instalasi listrik, maka sangat sulit dideteksi oleh penciuman manusia[2]. Kebocoran LPG ini sendiri memberikan resiko terhadap kebakaran karena sifatnya yang mudah terbakar dan karena LPG bersifat sensitif, maka perlu perhatian khusus dalam perawatannya[3].

Penerapan teknologi yang kurang menyebabkan pekerjaan manusia menjadi tidak efisien. Tak hanya itu, manusia juga tidak tahu kapan akan terjadinya kebocoran gas. Saat ini, manusia hanya bisa mendeteksi kebocoran LPG dengan indra penciuman saja dan tentu sangat tidak efektif karena bisa saja indera penciuman manusia kurang sensitif terhadap bau yang ditimbulkan dari gas LPG sehingga kebakaran yang ditimbulkan dari kebocoran gas menimbulkan banyak korban jiwa. Maka dari itu, untuk mengantisipasi kejadian tersebut, diperlukan sebuah alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis *Internet of Things* (IoT).

Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah alat pendeteksi kebocoran gas LPG yang memanfaatkan bot telegram sebagai media informasi. Alat ini akan memiliki fitur sensor pendeteksi kadar gas dan memiliki sensor alarm. Sensor alarm ini nantinya akan berfungsi sebagai alarm bahaya sehingga user tahu, jika alarm berbunyi maka kebocoran gas sedang terdeteksi. Tak hanya itu, peneliti juga menambahkan fitur LED ke dalam alat ini sebagai lampu SOS dan juga sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban di sekitarnya. Sekaligus penggunaan bot telegram juga akan membantu untuk memberikan informasi kepada *user* tentang kondisi kadar gas dari jarak jauh, sehingga mengurangi risiko kebakaran yang dapat merenggut korban jiwa.

Kemudian untuk rancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG, peneliti berinovasi untuk menggunakan LED RGB pada rancangan aplikasi dengan tujuan agar pengguna aplikasi ini dipermudah dalam mengetahui kondisi kebocoran gas melalui nyala lampu LED RGB yang masing - masing warnanya akan mewakili seberapa parah kebocoran gas terjadi. Tidak hanya itu, peneliti juga akan menggunakan sensor DHT11 untuk memantau kondisi suhu maupun kelembaban dan juga bot telegram yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam memantau kondisi gas dari jarak jauh. Sehingga, dengan tiga fitur baru ini, peneliti berharap aplikasi yang dihasilkan mampu menyempurnakan inovasi para peneliti sebelumnya dan tentunya menjadi aplikasi yang mampu memberikan kebermanfaatan bagi para penggunanya.

2. METODOLOGI

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan berlangsung di Madiun selama 2 bulan, April hingga Juni 2022.

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan sebagai pendukung utama dalam melakukan proses perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) ialah metode *waterfall*. Adapun langkah – langkah yang merepresentasikan proses perancangan ini ialah :

1. Studi literatur, pada tahapan ini penulis akan mengumpulkan berbagai informasi yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian dari berbagai jurnal, artikel, e-book, atau blog - blog yang memiliki informasi akurat.
2. Analisis, dalam tahapan ini penulis akan mulai menganalisa semua kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).
3. Desain sistem, model rangkaian disini akan dirancang terlebih dahulu menggunakan aplikasi fritzing, agar peneliti mendapatkan gambaran umum terkait model rangkaian yang akan diterapkan.

4. Implementasi kode program, setelah melakukan proses simulasi perangkaian model, maka langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan kode program untuk nantinya dikirim ke dalam NodeMCU.
5. Pengujian, untuk memastikan bahwa alat pendeteksi kebocoran gas LPG bisa berjalan dengan baik, maka pada tahap akhir peneliti akan melakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan.

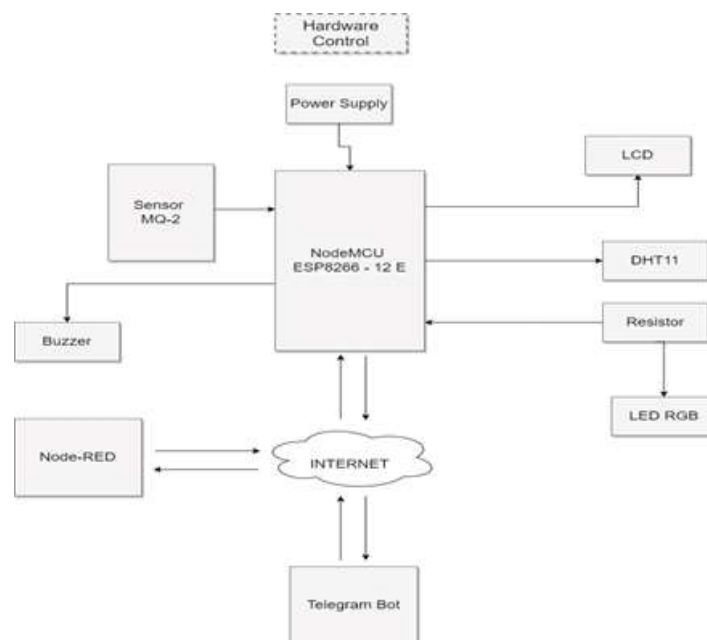
2.3 Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses penelitian ini diantaranya:

1. NodeMCU ESP8266, board elektronik yang digunakan untuk media komunikasi antara USB dan serial.[4]
2. MQ-2, sensor gas asap yang dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar sekaligus mendeteksi keberadaan asap di udara.[5]
3. LCD (*Liquid Crystal Display*), alat peraga yang akan menampilkan semua karakter yang diinginkan, seperti nilai sensor, teks, atau menu aplikasi mikrokontroler.[6]
4. Buzzer, salah satu komponen elektronika yang memiliki kemampuan dalam merubah getaran listrik menjadi suara.[7]
5. LED RGB, LED yang memiliki perpaduan antara warna *red* (merah), *green* (biru), *blue* (biru). LED RGB juga memiliki anoda dan katoda. [8]
6. DHT11, sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara yang ada di sekitar.[9] Sensor DHT11 memiliki tiga buah kaki, yang meliputi *VCC (+)*, *Data (out)*, dan *Ground (-)*.
7. Kabel Jumper Male to Male memiliki pin konektor di setiap ujungnya yang memungkinkan untuk menghubungkan 2 komponen.[10]
8. Resistor 220 ohm ini akan berperan dalam menahan tegangan arus dalam sebuah rangkaian elektronik.[11]
9. Software yang digunakan adalah: Visual Studio Code – PlatformIO, Telegram Bot, dan Node-RED

2.4 Desain Sistem

2.4.1 Arsitektur



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Arsitektur di atas menggambarkan hubungan antar komponen dalam suatu sistem. Terlihat NodeMCU ESP8266 - 12E yang menjadi komponen utama dalam sistem. NodeMCU ESP8266 - 12E akan mengolah semua data yang berhasil dibaca oleh sensor MQ-2 dan sensor DHT11. Setelah data tersebut selesai diolah, maka hasilnya akan dikirim melalui aplikasi telegram bot, sehingga pengguna dapat memantau kondisi gas dalam jarak jauh. Selain melalui telegram bot, untuk mengindikasikan adanya kebocoran gas LPG atau tidak, juga akan dibantu oleh komponen buzzer dan juga LED RGB, di mana komponen buzzer akan mengirimkan sinyal suara, sedangkan LED RGB akan mengirimkan sinyal lampu. Setelah data terbaca, maka data akan divisualisasikan melalui Node-RED.

2.4.2 Flowchart

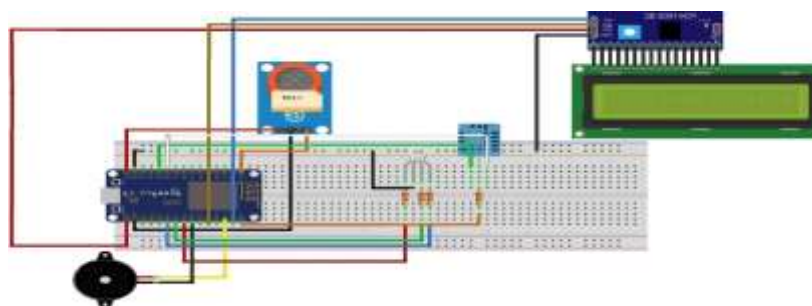
Flowchart pada gambar 2 menunjukkan bahwa, komponen DHT11 akan mencoba membaca suhu dan kelembaban, sedangkan MQ-2 akan mencoba untuk membaca kadar gas karbon monoksida (CO) yang ada di sekitarnya untuk selanjutnya dikirimkan ke PlatformIO. di PlatformIO ini hasil yang diperoleh MQ-2 akan di eksekusi untuk menemukan kondisi yang paling tepat, adapun kondisi - kondisi yang dipakai adalah:

1. Nilai sensor ≤ 300 , maka LED warna hijau akan menyala dan buzzer tidak akan menyala sama sekali.
2. $300 < \text{nilai sensor} \leq 500$, maka LED warna biru akan menyala dan buzzer berbunyi lirih.
3. Nilai sensor > 500 , maka LED warna merah akan menyala dan buzzer berbunyi keras.

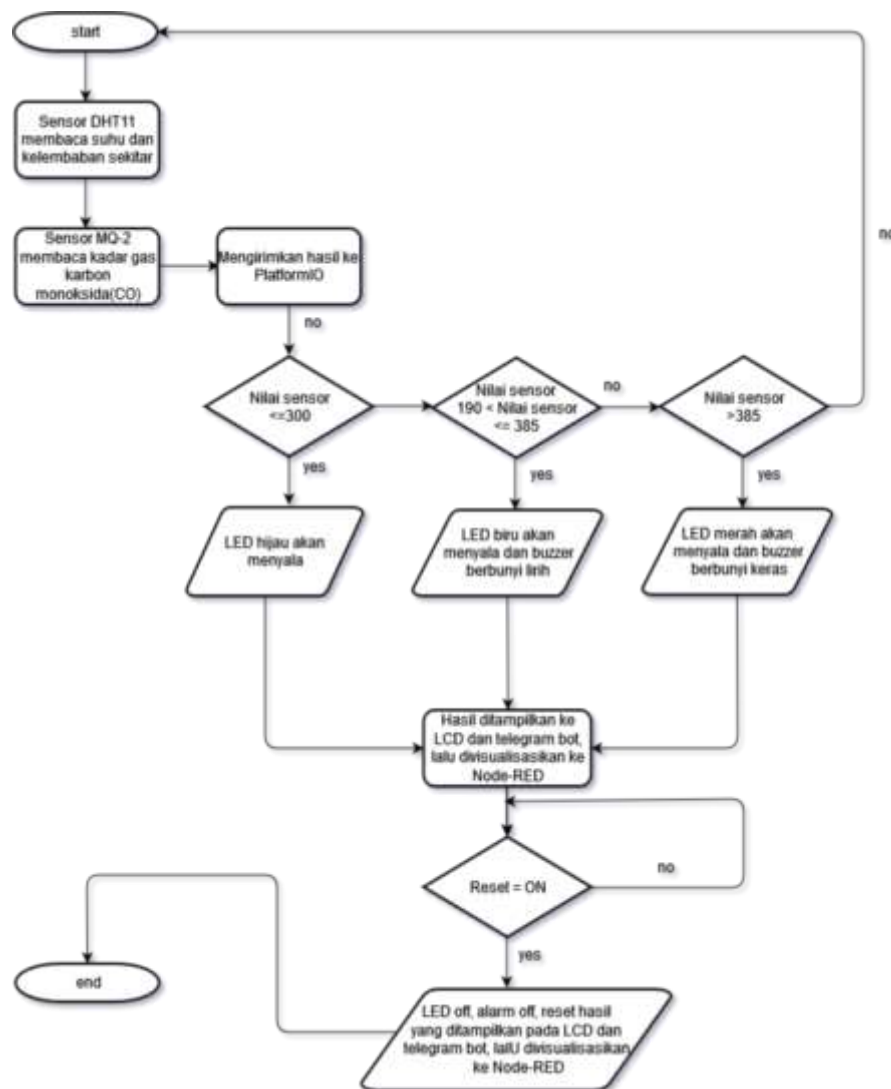
Jika kondisi nilai sensor tidak memenuhi ketiga kondisi di atas, maka akan dilakukan pendeteksian ulang kadar karbon monoksida (CO) oleh sensor MQ-2. Namun, apabila kondisi berkebalikan, yaitu nilai sensor memenuhi salah satu dari ketiga kondisi di atas, maka hasil nilai tersebut dikirimkan ke dalam LCD, Node-RED, dan juga telegram bot, agar pengguna dapat melihat dengan detail nilai kadar gas karbon monoksida (CO) yang terdeteksi. Langkah terakhir, pengguna diberikan pilihan untuk melakukan reset ulang terkait proses yang sedang berjalan. Jika reset tersebut tidak dijalankan, maka sistem akan tetap menampilkan hasil terakhir yang di dapat. Namun, apabila proses reset dijalankan, maka beberapa komponen, seperti LED, alarm akan *off* dan hasil yang diperoleh sebelumnya tidak akan ditampilkan di LCD, Node-RED, dan juga telegram bot karena nilai akan di reset ulang.

2.5 Desain Antarmuka

Guna memberikan gambaran detail terkait rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2, maka dibuatlah skema menggunakan aplikasi fritzing. Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Antarmuka Menggunakan Fritzing



Gambar 2. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi gas. Adapun untuk satuan yang digunakan adalah ppm (*Part Per Million*). Pada pengujian ini akan didapatkan nilai sensor sebagaimana pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Deteksi Sensor Gas (MQ-2)

Kondisi	Nilai Sensor
Pengujian tanpa gas	230
Pengujian menggunakan gas dalam kadar rendah	326
Pengujian menggunakan gas dalam kadar tinggi	700

Berdasarkan hasil yang ditampilkan di dalam tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwasanya sensor MQ-2 dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi keberadaan gas.

3.2 Pengujian LCD dan I2C

Pengujian sensor LCD 16X2 dan I2C ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berhasil membaca pesan atau message berdasarkan kode yang diunggah. Pada pengujian ini, maka diperoleh hasil sebagaimana pada gambar 4, dimana dengan hasil tersebut membuktikan bahwa sensor LCD dan I2C dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4. Hasil pengujian sensor LCD dan I2C

3.3 Pengujian Buzzer

Pada penelitian kali ini, buzzer sebagai output akan dirancang untuk bisa mengeluarkan bunyi dengan 3 kondisi, yaitu keadaan diam, suara medium, dan suara tinggi. Guna mendeteksi kondisi kebocoran gas dalam suatu lingkungan atau ruangan. Berikut pada tabel 2 adalah hasil pengujian buzzer:

Tabel 2. Hasil Pengujian Buzzer

Nilai Sensor	Suara Yang Dihasilkan
230	Diam
326	Suara yang dihasilkan dalam tingkat <i>medium</i>
700	Suara yang dihasilkan dalam tingkat <i>high</i> atau keras

Berdasarkan rangkaian dan tabel hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa, buzzer dapat bekerja dengan baik dalam 3 kondisi.

3.4 Pengujian LED RGB

Pada penelitian ini, LED RGB masing - masing warnanya akan mengindikasikan kondisi kebocoran gas. Tabel 3 adalah hasil pengujian LED RGB :

Tabel 3. Hasil Pengujian LED RGB

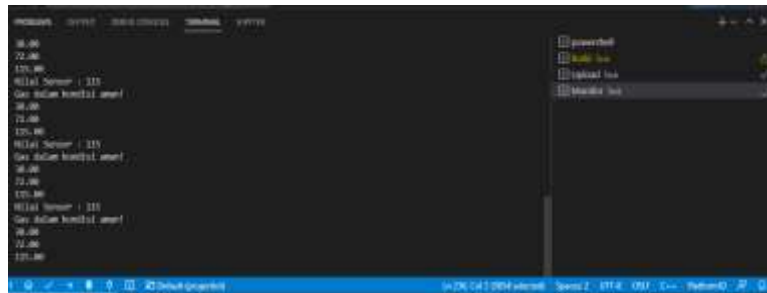
Nyala Lampu Kondisi 1 Nilai sensor : 230 ppm	Nyala Lampu Kondisi 2 Nilai sensor : 326 ppm	Nyala Lampu Kondisi 3 Nilai sensor : 700 ppm
		
Nyala lampu hijau menandakan bahwa tidak	Nyala lampu biru menandakan bahwa	Nyala lampu merah menandakan bahwa

Nyala Lampu Kondisi 1	Nyala Lampu Kondisi 2	Nyala Lampu Kondisi 3
ada kebocoran gas dan terdeteksi dipastikan ruangan dalam kondisi aman.	adanya kebocoran gas.	adanya terdeteksi kebocoran yang darurat.

Berdasarkan tabel 3 hasil pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa LED RGB dapat bekerja dengan baik terhadap sistem alat pendeteksi kebocoran gas LPG.

3.5 Pengujian Sensor DHT11

Sensor DHT11 akan membantu pengguna untuk memantau kondisi suhu dan juga kelembaban, baik ketika gas mengalami kebocoran maupun tidak melalui node-red. Pada pengujian ini, maka diperoleh hasil pembacaan suhu dan kelembaban sebagaimana Gambar 5.



Gambar 5. Pembacaan Sensor DHT11 di VsCode

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada terminal VsCode diatas, dapat disimpulkan bahwasanya DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembaban dengan baik dan hampir akurat.

3.6 Pengujian Telegram Bot

Telegram bot menjadi media untuk menyampaikan pesan terkait kondisi kebocoran gas dalam jarak jauh. Adapun untuk mengetahui apakah telegram bot ini dapat berjalan dengan baik atau tidak, maka dilakukan pengujian dan diperoleh hasil pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Telegram Bot

Notifikasi Kondisi 1	Notifikasi Kondisi 2	Notifikasi Kondisi 3
Nilai sensor : 230 ppm	Nilai sensor : 326 ppm	Nilai sensor : 700 ppm



Pengiriman notifikasi telegram ketika gas tidak mengalami kebocoran.

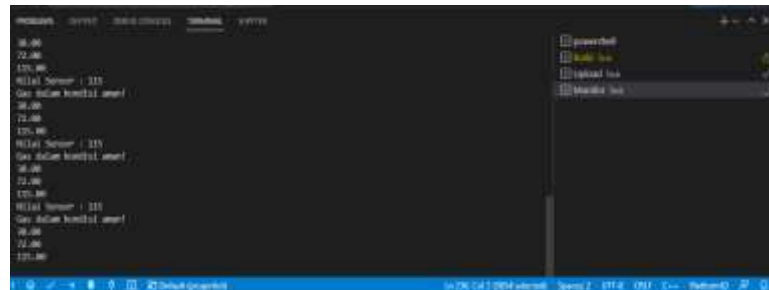
Pengiriman notifikasi telegram ketika terjadi kebocoran gas.

Pengiriman notifikasi telegram ketika terjadi kebocoran gas darurat.

Berdasarkan hasil tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa telegram bot bekerja dengan baik dalam memberikan informasi terkait kondisi kebocoran gas kepada user atau pengguna.

3.7 Pengujian Node-RED

Dalam penelitian ini Node-RED digunakan untuk memvisualisasikan hasil sensor gas ke dalam bentuk line chart dan juga gauge. Adapun hasil yang diperoleh dari pengujian Node-RED dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Pembacaan Sensor MQ-2 di VsCode



Gambar 7. Visualisasi Data oleh Node-RED

Berdasarkan hasil yang ditampilkan di atas, dapat disimpulkan bahwa Node-RED dapat memvisualisasikan data yang dipublish oleh NodeMCU dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan. Pertama, sistem detector dapat mendeteksi kebocoran gas yang sesuai dengan data program yang telah dirancang. Kedua, sensor MQ-2 merupakan sensor yang cocok digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Dengan sensitivitas yang tinggi terhadap gas butane mempermudah pendeteksian dini terhadap kasus kebocoran gas. Ketiga, penggunaan buzzer dan LED RGB dalam rangkaian pendeteksi kebocoran gas LPG mempermudah pengguna dalam mengamati kondisi kebocoran gas. Keempat, penggunaan telegram bot mempermudah pengguna dalam memantau kondisi kebocoran gas jarak jauh dengan akses yang sangat mudah dan fleksibel. Kelima, penggunaan Node RED pada penelitian ini mempermudah visualisasi terhadap data yang dipublish oleh NodeMCU.

Kemudian, dari hasil penelitian ini terdapat beberapa saran yang ingin disampaikan kepada para peneliti selanjutnya. Dimana peneliti berharap agar peneliti berikutnya dapat mengganti penggunaan sensor MQ-2 ke sensor lain yang memiliki sensitivitas terhadap bau gas yang tinggi. Sebab, sensor MQ-2 sendiri memiliki kinerja yang sedikit lambat dalam mendeteksi keberadaan gas. Perlunya melakukan inovasi penggunaan *fire sprinkler* mampu

menjadikan sistem pendeteksi kebocoran gas ini lebih sempurna. Hal ini dikarenakan dengan adanya *fire sprinkler*, maka dapat mencegah terjadinya kebakaran akibat ledakan gas yang sewaktu - waktu bisa terjadi. *Fire sprinkler* ini akan bekerja dengan cara mengeluarkan debit air ketika sistem mendeteksi bahwa suhu telah melampaui batas yang telah ditentukan. Terakhir, penggunaan bot telegram yang kurang sempurna dalam mengirimkan informasi, akibat notifikasi yang dikirim berjalan secara terus - menerus tanpa adanya button stop, bisa menjadi inovasi baru bagi peneliti selanjutnya untuk menambahkan button stop pada bot telegram atau menemukan aplikasi online lainnya yang mampu membantu user dalam mendapatkan informasi dari jarak jauh dengan cepat, mudah, dan akurat.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Rimbawati, H. Setiadi, R. Ananda, and M. Ardiansyah, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 53–58, 2019,
- [2] Putra, A. P., Ariyanto, Y., & ... (2021). Pengembangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas menggunakan Protokol Message Queuing Telemetry Transport berbasis Internet Of Things. *Seminar Informatika*. <http://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/view/870%0Ahttp://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/download/870/323>
- [3] M. F. Putra, A. H. Kridalaksana, and Z. Arifin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.215.
- [4] M. Hidayat, C. Christiono and B. Sapudin, "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR", *KILAT*, vol. 7, no. 2, pp. 139-148, 2018. Available: 10.33322/kilat.v7i2.357.
- [5] S. Mluyati and S. Sadi, "INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L", *Jurnal Teknik*, vol. 7, no. 2, 2019. Available: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- [6] Putra, A. N. (2016). Sistem Otomasi Peningkatan Pakaian Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Journal SAINTEK*, 13(2), 70.
- [7] R. Inggi and J. Pangala, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino", *SIMKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 12-22, 2021. Available: 10.51717/simkom.v6i1.51.
- [8] Mahendra, D., & ., D. (2021). Uji SENSITIVITAS SENSOR TCS230 BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI ALAT PENDETEKSI WARNA BAGI PENDERITA BUTA WARNA. *Inovasi Fisika Indonesia*, 10(1), 43-51. doi: 10.26740/ifi.v10n1.p43-51.
- [9] Supegina dan Setiawan (2017). "Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android." Vol. 8 No. (2) Mei 2017, 145-150.
- [10] T. Darwin and K. Yusuf, "Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino", *Jurnal Algor*, Vol. 1, No.2(2020).
- [11] P. Dianradika and D. Vicky Bin, "APLIKASI MENGHITUNG NILAI HAMBATAN RESISTOR (STUDI KASUS PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA)", *Jurnal Ilmiah d'ComPutarE*, Vol. 2(2012).