

## Implementasi Sistem Keamanan Kebocoran Gas LPG Berbasis Android Menggunakan Metode Algoritma Fuzzy

Rifqi Habibi Sachrrial<sup>1\*)</sup>, Agus Iskandar<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup> Teknologi Informatika dan Komputer, Universitas Nasional

<sup>\*)</sup>Correspondence Author: [rifqyhabibi06@gmail.com](mailto:rifqyhabibi06@gmail.com), Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v9i2.1717>

### ABSTRAK

Kebocoran pada tabung gas merupakan situasi yang serius dan berpotensi membahayakan keselamatan manusia dan lingkungan sekitar. Tabung gas, terutama tabung gas bertekanan seperti LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), menyimpan gas dalam bentuk cair atau padat di bawah tekanan tinggi. Kebocoran dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti cacat produksi pada tabung, korosi akibat paparan lingkungan yang merusak, atau kesalahan dalam pemasangan katup atau pengait tabung. Bahkan penggunaan berulang dari tabung gas dapat menyebabkan penurunan kekuatan material dan potensi kebocoran. Pembuatan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menjadi sangat penting. Penelitian ini mengusulkan untuk menerapkan sistem pendeteksi kebocoran LPG pada platform Android dengan menggunakan metode algoritma fuzzy. Metode algoritma fuzzy digunakan karena kemampuannya mengatasi ketidakpastian dan variabilitas dalam data sensor. Sistem yang diusulkan mencakup sensor gas LPG yang terhubung ke perangkat Android. Data dari sensor gas LPG dikumpulkan secara real time dan diproses oleh sistem menggunakan konsep logika fuzzy untuk mengetahui tingkat kebocoran gas. Langkah-langkah pengembangan sistem meliputi perancangan aplikasi Android untuk pemantauan kadar gas, pengolahan data sensor menggunakan algoritma fuzzy, dan integrasi notifikasi berbasis Android untuk memberitahukan pengguna tentang risiko laten kebocoran gas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi dan memberikan peringatan dini tingkat kebocoran LPG dengan relatif akurat. Sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Android dengan metode algoritma fuzzy ini dapat menjadi langkah penting dalam menjaga keamanan masyarakat dan lingkungan dari potensi risiko yang ditimbulkan oleh kebocoran gas LPG.

**Kata Kunci:** Deteksi Kebocoran Gas LPG, Android, Algoritma Fuzzy, Sensor Gas, Aplikasi Mobile

### Abstract

*A leak in a gas cylinder is a serious situation and has the potential to endanger human safety and the surrounding environment. Gas cylinders, especially pressurized gas cylinders such as LPG (Liquefied Petroleum Gas), store gas in liquid or solid form under high pressure. Leaks can occur due to various factors, such as manufacturing defects in the tube, corrosion due to exposure to a damaging environment, or errors in the installation of valves or tube latches. Even repeated use of gas cylinders can cause a decrease in material strength and potential leaks. Creating an LPG gas leak detection system is very important. This research proposes to implement an LPG leak detection system on the Android platform using the fuzzy algorithm method. The fuzzy algorithm method is used because of its ability to overcome uncertainty and variability in sensor data. The proposed system includes an LPG gas sensor connected to an Android device. Data from the LPG gas sensor is collected in real time and processed by the system using a fuzzy logic concept to determine the level of gas leakage. System development steps include designing an Android application for monitoring gas levels, processing sensor data using a fuzzy algorithm, and integrating Android-based notifications to notify users about latent risks of gas leaks. The test results show that the system can detect and provide early warning of LPG leak levels relatively accurately. This Android-based LPG gas leak detection system using the fuzzy algorithm method can be an important step in maintaining public and environmental safety from potential risks posed by LPG gas leaks.*

**Keywords:** LPG Gas Leak Detection, Android, Fuzzy Algorithm, Gas Sensor, Mobile Application

## PENDAHULUAN

Tabung gas, juga dikenal sebagai silinder gas atau tabung LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), adalah wadah yang digunakan untuk menyimpan dan mengangkut gas bertekanan seperti gas alam cair (LPG) atau gas lainnya (Arsyad, 2021). Tabung gas dirancang dengan bahan yang kuat dan tahan tekanan untuk mampu menampung gas dalam keadaan bertekanan tinggi.

Fungsi utama tabung gas adalah untuk menyimpan gas dalam bentuk cair atau padat di bawah tekanan tinggi, sehingga volume gas dapat dikompresi menjadi ukuran yang lebih kecil dan lebih praktis untuk penyimpanan dan transportasi. Gas yang umumnya disimpan dalam tabung gas adalah LPG, yang digunakan secara luas sebagai bahan bakar untuk keperluan memasak, pemanas, dan berbagai aplikasi industri. Tabung gas juga digunakan untuk mengangkut dan menyimpan gas medis, gas pengelasan, gas pendingin, dan berbagai jenis gas lainnya (Setiawan et al., 2018).

Tabung gas memiliki berbagai ukuran dan kapasitas, tergantung pada jenis gas yang disimpan dan tujuan penggunaannya seperti ukuran 3 Kg, 12 Kg, dan 50 Kg. Beberapa tabung gas dirancang untuk penggunaan rumah tangga, sementara yang lain digunakan dalam industri atau sektor komersial. Tabung gas biasanya dilengkapi dengan katup pengontrol tekanan dan alat keselamatan lainnya untuk menjaga penggunaan yang aman.

Kebocoran pada tabung gas merupakan situasi yang serius dan berpotensi membahayakan keselamatan manusia dan lingkungan sekitar (Irawan et al., 2021). Tabung gas, terutama tabung gas bertekanan seperti LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), menyimpan gas dalam bentuk cair atau padat di bawah tekanan tinggi (Bhowmik et al., 2017). Kebocoran dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti cacat produksi pada tabung, korosi akibat paparan lingkungan yang merusak, atau kesalahan dalam pemasangan katup atau pengait tabung (Mostakim & Mahmud, 2020). Bahkan penggunaan berulang dari tabung gas dapat menyebabkan penurunan kekuatan material dan potensi kebocoran (Alshdadi, 2023).

Konsekuensi dari kebocoran tabung gas sangat serius. Risiko terjadinya LED akan dan kebakaran menjadi sangat tinggi, terutama jika gas yang bocor terkena sumber panas atau percikan api (Kostadino & Fitriansyah, 2023). Gas yang bocor juga dapat mencemari

---

udara dan lingkungan sekitarnya, berpotensi menyebabkan masalah kesehatan dan dampak negatif terhadap ekosistem (Tanjung & Waluyo, 2020). Gas tertentu, seperti gas beracun atau berbahaya, bahkan dapat menyebabkan keracunan jika terhirup dalam jumlah yang cukup (Susanti & Setiadi, 2022).

Kemajuan pesat dalam teknologi telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang, termasuk kekhawatiran terkait keselamatan dan lingkungan (Fitriadi et al., 2022). Salah satu area kritis yang menjadi perhatian adalah potensi kebocoran Gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), yang merupakan ancaman besar terhadap keselamatan manusia dan lingkungan sekitar (Saeed & Alim, 2019). Urgensi untuk mengatasi masalah ini telah mendorong eksplorasi solusi inovatif yang dapat secara efektif mendeteksi dan mengatasi risiko kebocoran Gas LPG (Rodiyansyah et al., 2020).

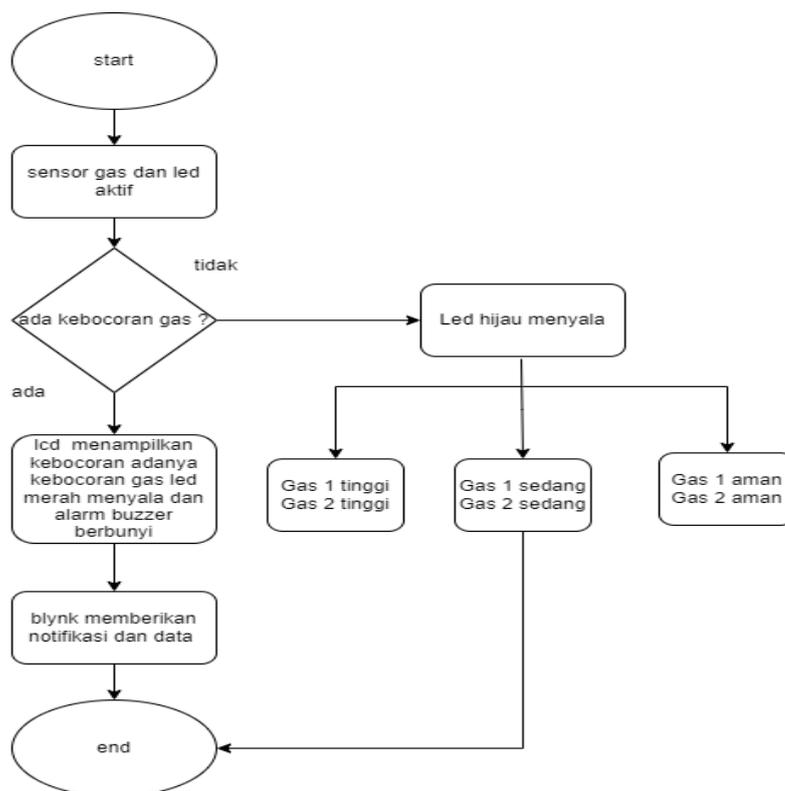
Menanggapi tantangan ini, integrasi teknologi modern seperti sistem berbasis Android dan algoritma canggih telah mendapatkan perhatian yang besar (Pitriyatiar et al., 2021). Penelitian ini berfokus pada implementasi sistem keamanan kebocoran Gas LPG yang beroperasi pada platform Android, dengan menggunakan metode algoritma fuzzy (Hartina et al., 2019). Pendekatan ini menggabungkan kemampuan teknologi mobile dan algoritma cerdas untuk meningkatkan langkah-langkah keselamatan terkait penyimpanan dan pemanfaatan Gas LPG (Sirait et al., 2020).

Dengan memanfaatkan kemampuan perangkat berbasis Android, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang ramah pengguna dan mudah diakses yang memberdayakan pengguna untuk memantau dan merespons ancaman kebocoran gas dengan efektif. Kenyamanan aplikasi mobile sesuai dengan gaya hidup modern, memastikan individu dilengkapi dengan alat untuk mengelola kekhawatiran keselamatan terkait gas secara real-time.

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode sugeno dan Teknik logika Fuzzy Logic sedangkan toolsnya menggunakan Arduino IDE. Dalam penelitian ini, program ditempatkan pada aplikasi blynk, sedangkan fuzzy sugeno ditempatkan pada aplikasi Arduino, sensor MQ-2 berfungsi untuk membaca terjadinya kebocoran gas yang ditangani perintah tools Esp32. Penelitian ini dilakukan di jl. Jengq kelurahan Kebon Pala, Kecamatan Makasar, Jakarta timur. Sedangkan perancangan alat dilakukan di rumah penulis dan diuji di rumah penulis sebelum alat di praktikan di lapangan (agen gas Hartini Jaya).

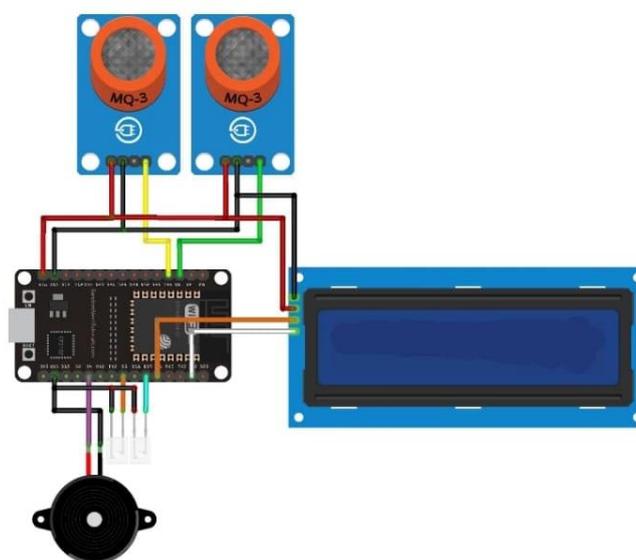
Tahapan penelitian ini terdiri atas tahap pertama adalah melakukan pemantauan terhadap kebocoran gas. Pada tahap kedua melakukan pengumpulan data dari kebocoran gas LPG dan mempersiapkan untuk mendesain alat. Pada tahap ketiga yaitu memulai mendesain alat kebocoran gas LPG. Setelah mendesain perancangan alat tahap berikutnya adalah melakukan perancangan alat, perancangan alat terbagi menjadi dua yaitu perancangan perangkat keras (Hardwere), dan perancangan perangkat lunak (Softwere).



Gambar 1. Flowchart Alur Kerja Alat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 2 merupakan rancangan alat. Terlihat dari rancangan tersebut terdapat pin di NodemcuEsp32 yang berfungsi sebagai tempat untuk menghasilkan input dan output. Lcd terdapat beberapa pin yaitu Vcc, Gnd, Sda, Scl. Pin tersebut memiliki fungsi masing-masing. Vcc berfungsi untuk penghubung positif antar komponen yang dihubungkan ke Nodemcu32. Gnd berfungsi sebagai penghubung negative antara komponen yang dihubungkan ke Nodemcu32. Sda memiliki fungsi sebagai saluran data dari komponen yang sudah di program dan Scl berfungsi sebagai kecepatan untuk mentransfer data.



**Gambar 2.** Perancangan Alat

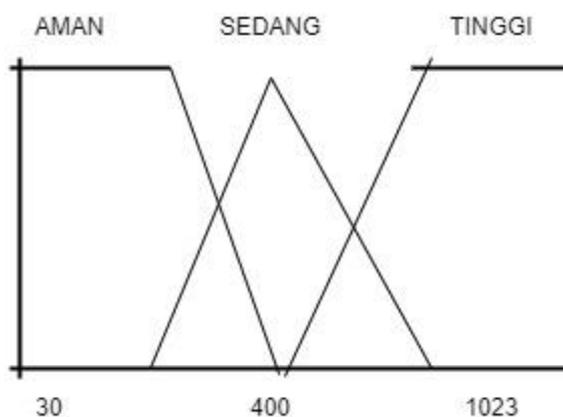
Kabel diatas yaitu kabel dupont *male to male* dan *male to female*. Banyak kabel yang tiap kabel memiliki warna dan fungsi tersendiri, kecuali kabel berwarna merah dan hitam. Kabel berwarna merah sebagai penghubung positif antara Vcc ke Vcc, sedangkan kabel hitam sebagai penghubung antara Gnd ke Gnd. Untuk Warna kabel yang berwarna lain hanya untuk penghubung antara Vcc dan Gnd.

Kemudian dari sensor memiliki 4 pin yaitu Vcc, Gnd, D1, A0. Dari pin diatas Vcc dan gnd sebagai penghubung antara sensor ke Nodemcuesp32. Pin D1 tidak digunakan karena hanya bisa menampilkan nilai 1 dan 0. A0 adalah analog yang digunakan untuk

membuat nilai. Pin ini digunakan karena bisa dibuat untuk menentukan rank dari kadar gas yang bocor.

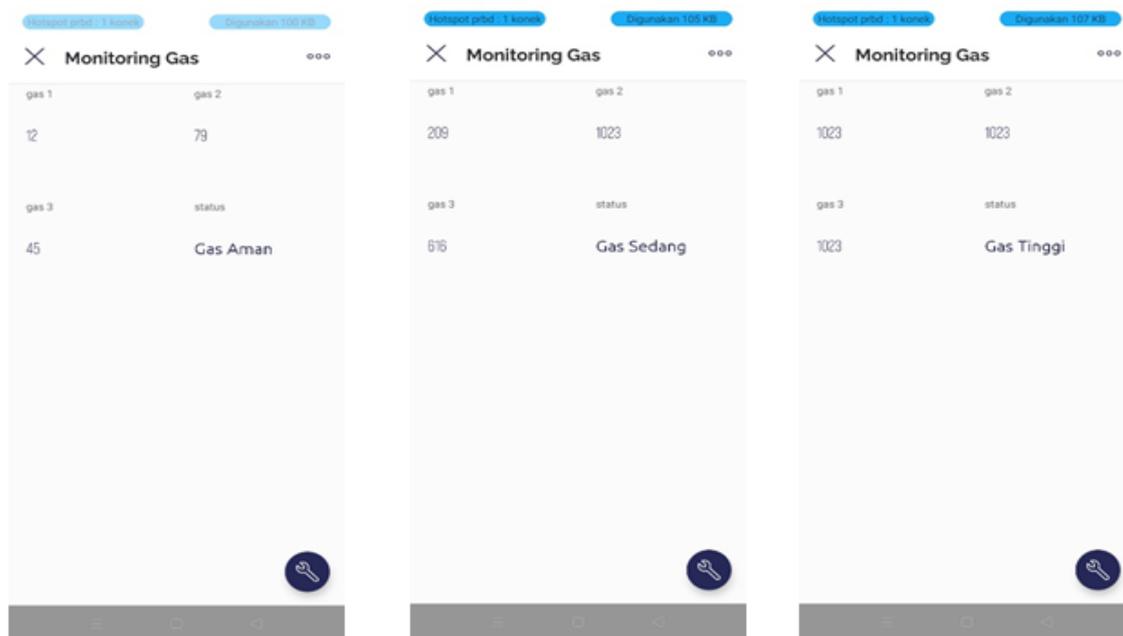
LED digunakan sebagai alat indikator normal atau tidak normalnya keadaan di lingkungan tersebut, jika ada kebocoran led merah akan menyala dan jika tidak terjadi kebocoran led hijau akan menyala. Penghubung LED memiliki 2 input yaitu Plus dan Minus. Cara membedakan Plus dan minus yaitu dari panjangnya kaki LED tersebut, sebagai contoh jika kaki LED Panjang menandakan plus dan jika kaki LED pendek menandakan minus.

Gambar 3 menjelaskan Fuzzy Logic yang dimana, jika 30 sampai 400 maka kondisi aman, Jika 400 sampai 800 maka kondisi sedang dan jika 800 sampai 1023 maka kondisi tinggi.



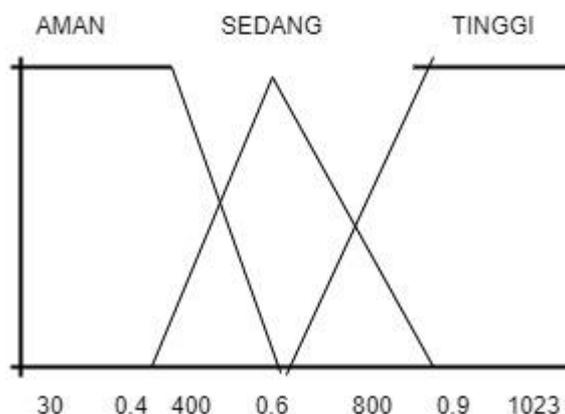
**Gambar 3.** Mapping Fuzzy Logic

Pada gambar 4, indikator gas aman menunjukkan status bahwa kadar gas 1, gas 2, dan gas 3 aman yang menandakan bahwa tidak ada kebocoran gas. Indikator gas sedang menunjukkan bahwa ada tingkat kebocoran sedang dan pada indikator gas tinggi menunjukkan tingkat kebocoran tinggi pada gas. Jika terjadi kebocoran gas seperti gambar gas sedang dan gas tinggi maka aplikasi Blynk akan memberikan notifikasi dan nilai fuzzy logic kadar kebocoran gas.



**Gambar 4.** Indikator Gas Aman, Gas Sedang, Gas Tinggi

Fuzzy memiliki ciri mapping atau mengkonversi kasus lalu dijadikan logika seperti contoh gambar di bawah ini:



**Gambar 5.** Mapping Fuzzy Sugeno

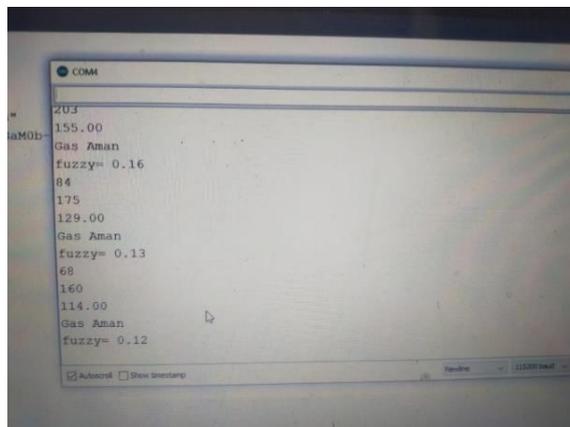
Gambar 5 merupakan ciri fuzzy melakukan mapping berdasarkan angka tertinggi hingga terendah dengan cara max – min / kasus. Seperti contoh terlihat kasus di atas dengan nilai selisih 0,4 maka penjelasannya adalah  $400/(1023-30) = 0,4$  selanjutnya kasus 0,6 maka penjelasannya  $600/(1023-30) = 0,6$  dan kasus yang terakhir adalah 0,9 penjelasannya  $900/(1023-30) = 0,9$ . Maka dari hasil kasus diatas dimasukan kedalam

logika fuzzy seperti, jika lebih dari 0,4 dan kurang dari 0,6 maka kondisi aman, dan jika lebih dari 0,6 kurang dari 0,9 maka kondisi sedang dan jika lebih dari 0,9 kurang dari 1023 maka kondisi tinggi.

Pengujian alat dapat diuraikan dalam beberapa gambar dan penjelasan berikut:



**Gambar 6.** LCD Aman

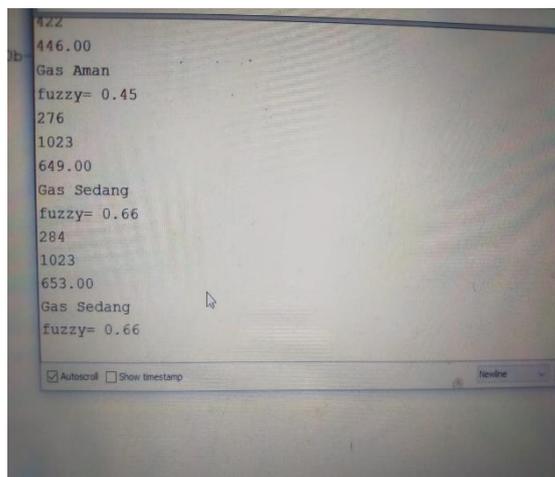


**Gambar 7.** Serial Monitor Aman

Pada gambar 6 merupakan tampilan dari LCD menunjukkan bahwa tidak ada kebocoran. Gambar 7 menunjukkan gas aman, menunjukkan nilai dari fuzzy aman.



**Gambar 8.** LCD Sedang

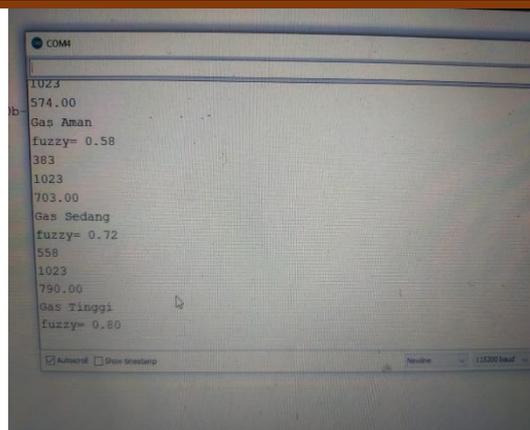


**Gambar 9.** Serial Monitor Sedang

Pada gambar 8, LCD menunjukkan kebocoran sedang pada gas 1 dan gas 2. Pada gambar 9, serial monitor menunjukkan nilai fuzzy dan status dari kebocoran gas sedang pada sensor Mq-2.



**Gambar 10.** LCD Tinggi Gambar



**Gambar 11.** Serial MonitorTinggi

Pada gambar 10, LCD menunjukkan adanya kebocoran tinggi pada gas 1 dan gas 2. Sedangkan pada gambar 11, serial monitor menunjukkan status gas fuzzy dari kadar kebocoran gas pada sensor Mq-2.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Dari pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Rancangan sensor gas LPG dengan menggunakan sensor MQ-2 berbasis android sudah berhasil diterapkan. Alat mampu mendeteksi kebocoran gas LPG 1 dan 2 dengan rancangan sensor yang sudah dibuat. Hasil dari pengujian alat yang sudah dilakukan, alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan. Alat ini dapat mengurangi kecelakaan akibat kebocoran gas LPG.

## **REFERENSI**

- Alshdadi, A. A. (2023). Evaluation of IoT-Based Smart Home Assistance for Elderly People Using Robot. *Journal Electronics*, 12.
- Arsyad, M. (2021). Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Internet of Things (IOT). *Prosiding Seminar Nasional Teknik*.
- Bhowmik, S., Biswas, S., Vishwakarma, K., Chattoraj, S., & Roy, P. (2017). Home Automation System Using Android Application. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6(12).

- Fitriadi, D. R., Tahtawi, A. R. Al, Hendrawati, T. D., & Rahayu4, S. (2022). Sistem pencegahan dini kebakaran gedung menggunakan logika fuzzy dengan inferensi Mamdani berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga*, 2(2).
- Hartina, Haryanto, E. V., & Tambunan, F. (2019). Perancangan Peringatan Kebocoran Tabung Gas Dengan SMS Berbasis Arduino. *Jurnal FTIK*, 1(1), 639–651.
- Irawan, Y., Rahmalisa, U., Wahyuni, R., & Fonda, H. (2021). Safety System For Liquefied Petroleum Gas (Lpg) With Microcontoller Based Fuzzy Decision Tree Algorithm. *Jurnal IPTEKS Terapan*, 15(4), 383–394.
- Kostadino, E., & Fitriansyah, A. (2023). Prediction Of U-Ditch Raw Material Inventories In. Multiguna Precast Mandiri Using A Web-Based Single Exponential Smoothing Method. *Journal Electronics*, 1(1).
- Mostakim, M. N., & Mahmud, S. (2020). Design and Development of an Intelligent Home with Automated Environmental Control. *I.J. Image, Graphics and Signal Processing*, 4, 1–14.
- Pitriyatiar, Saragih, Y., & Latifa, U. (2021). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wi-Fi Untuk Sistem Pendeteksi Kebocoran LPG Menggunakan WireShark. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 11(2), 154–165.
- Rodiyansyah, S. F., Wahyuni, T., & Sukmana, D. (2020). Kombinasi Kriptografi Diffie-Hellman, Message-Digest 5 Dan Rivest Chiper 4. *Jurnal Ilmiah INTECH: Information Technology Journal of UMUS*, 2(1), 1–10.
- Saeed, M. S., & Alim, N. (2019). Design and Implementation of a Dual Mode Autonomous Gas Leakage Detecting Robot. *International Conference on Robotics,Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST)*, 79–84.
- Setiawan, A., Sahat, S. J., Subekti, L. B., Bandung, Y., & Mutijarsa, K. (2018). Design and Implementation of IoT Sensor System for Home Power Manager and Environment Condition Monitor. *Journal Electrical Engineering and Informatics*.
- Sirait, R., Erwansyah, K., & Suardi, Y. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Regulator Gas LPG Via Sms Menggunakan Modul GSM dan Sensor Mq-6 Berbasis Arduino UNO. *Jurnal CyberTech*, 1(1).

- Susanti, T., & Setiadi, D. (2022). Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor Raindrop Dan Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2).
- Tanjung, T., & Waluyo, S. (2020). Sistem Pendeteksi Suhu dan Asap Untuk Pencegahan Kebakaran Berbasis Arduino UNO Pada Ruangannya CV. Ready Technic. *Jurnal Skanika*, 3(4), 41–46.