Jurnal Mardika, Masyarakat Berdikari dan Berkarya
https://ejurnalunsam.id/index.php/mardika
Volume X | Nomor X | Juli |2023
e-ISSN: xxxx-xxxx dan p-ISSN: xxxx-xxxx
DOI: xxxxx/xxxxx/xxxxx

Implementasi Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Tgs 822, 2600 Dan 2610 Berbasis Arduino Sebagai Salah Satu Upaya Meminimalisir Kebakaran Akibat Kebocoran Gas Lpg Pada Usaha Rumahan Aa Cathering Di Aceh Tamiang

Ida Ratna Nila [1], M. Ari Fahril [2*], Nirmala Sari [3], Afrahun Naziah[4], Kartika Aprilia Putri [5], Fajriani[6], Sabrian Tri Anda[7], Rahmad Almi Putra[8], Adriya Egi Wardana [9]

Kata Kunci:
Gas LPG;
Sensor Gas TGS ; Deteksi dini;
Kebocoran; Kebakaran;.

Corespondensi Author
Program Studi Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra
Email: muhammadarifahril@unsam.ac.id

History Artikel ***Received***: tgl-bln-thn;
Reviewed: tgl-bln-thn ***Revised:*** tgl-bln-thn
Accepted: tgl-bln-thn ***Published:*** tgl-bln-thn

Abstrak. Penggunaan LPG (Liquefied Petroleum Gas) di Indonesia umum untuk memasak karena dianggap lebih ramah lingkungan, tetapi juga membawa risiko kebakaran akibat kebocoran gas. Pengabdian ini bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang deteksi dini kebocoran LPG dan mengembangkan alat deteksi berbasis Arduino dengan sensor TGS 822, 2600, dan 2610. Metode yang digunakan mencakup sosialisasi, perakitan prototipe, dan pengujian alat. Hasilnya, prototipe efektif mendeteksi kebocoran dan memberikan peringatan melalui layar LCD dan alarm buzzer. Alat ini telah disosialisasikan kepada masyarakat untuk mengurangi risiko kebakaran dan memberikan solusi praktis dalam menangani kebocoran gas LPG.

Abstract. LPG (Liquefied Petroleum Gas) is widely used in Indonesia for cooking because it is environmentally friendly, but it carries fire risks from leaks. This community service project aims to raise awareness about early leak detection and develop a device using Arduino with TGS 822, 2600, and 2610 sensors. The prototype detects leaks and alerts users via an LCD screen and buzzer.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

PENDAHULUAN

LPG, singkatan dari Liquified Petroleum Gas, merupakan sumber energi yang penting dalam berbagai aplikasi. Sebagian besar LPG, sekitar 60%, dihasilkan selama proses ekstraksi gas alam dan minyak bumi, sementara 40% sisanya dihasilkan selama penyulingan minyak mentah. Penggunaan gas ini sangat umum di Indonesia, digunakan hampir oleh semua orang untuk memasak karena dianggap lebih ramah lingkungan.

Namun, penggunaan LPG juga membawa risiko serius terkait kebakaran akibat kebocoran. Bau khas gas LPG bisa menjadi indikasi adanya kebocoran, namun tidak efisien sebagai langkah pencegahan. Gejala umum kebocoran pada tabung atau selang gas meliputi bau gas yang tajam. Namun, kemampuan penciuman kita terhadap bau gas tersebut bisa berkurang jika hidung tersumbat atau sudah terbiasa mencium bau gas. [1]

Penggunaan gas LPG terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.[2] Pada awal tahun 2007, pemerintah meluncurkan program konversi minyak tanah ke gas LPG dengan memberikan subsidi untuk tabung gas berukuran mini, terutama untuk masyarakat kurang mampu [3] di seluruh Indonesia, termasuk di kota Aceh Tamiang. Namun, meningkatnya kasus kebakaran dan kecelakaan akibat kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG menjadi kekhawatiran serius bagi masyarakat pengguna gas tersebut [4]. Oleh karena itu, penting bagi pengguna gas LPG untuk tetap waspada saat menggunakannya.

Salah satu risiko penggunaan gas LPG adalah kebocoran pada sela-sela tabung atau instalasi gas .[5] Kondisi ini juga terjadi di desa Aceh Tamiang. Berdasarkan data dari Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Aceh Tamiang, kasus ledakan akibat kompor gas LPG semakin meningkat. Di Aceh Tamiang, masih kurangnya penyuluhan mengenai pentingnya pengetahuan tentang kebocoran gas LPG, yang kini telah menjadi kebutuhan rumah tangga modern bukan lagi barang mewah.[6] Penyebab umum meledaknya tabung gas LPG adalah kebocoran pada selang, tabung, atau regulator yang tidak terpasang dengan baik.[7] Meskipun demikian, kesadaran masyarakat saat menggunakan gas LPG tidak boleh diabaikan karena sifat gas LPG yang mudah terbakar[8].

Pencegahan dini sangat penting untuk menghindari ledakan atau kebakaran akibat kebocoran gas.[9] Namun, keterbatasan daya penciuman juga dapat menjadi hambatan dalam mendeteksi kebocoran gas.[10] Oleh karena itu, dikembangkanlah sistem keamanan berbasis Arduino yang dapat memberikan peringatan dini saat terjadi kebocoran gas.[11] Sistem ini akan mendeteksi kebocoran gas LPG dan memberikan tanda berupa alarm atau buzzer, dilengkapi dengan penggunaan baterai yang tahan lama.[12]

Pengabdian masyarakat ini ditujukan kepada usaha Rumahan AA Cathering yang menggunakan tabung gas LPG di desa Kuala Simpang Aceh Tamiang. Tujuannya adalah untuk mengurangi risiko kebakaran akibat kebocoran gas LPG dengan membuat alat pengaman dan pendeteksi kebocoran tabung gas LPG. Program ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan keselamatan penggunaan gas LPG di masyarakat.[13]

Pengabdian masyarakat ini memiliki keterkaitan yang kuat dengan Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), terutama dalam upaya meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan gas LPG yang aman dan efisien. Melalui pengabdian ini, dosen dan mahasiswa dapat terlibat langsung dalam memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang bahaya kebocoran gas LPG dan cara mencegahnya, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi masyarakat. Dalam konteks Indikator Kinerja Utama (IKU), pengabdian ini dapat diukur melalui jumlahnya masyarakat yang teredukasi tentang penggunaan gas LPG yang aman, serta penggunaan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG yang telah dipasang di rumah-rumah di desa Aceh Tamiang. Fokus pengabdian ini adalah untuk mengurangi risiko kebakaran akibat kebocoran gas LPG melalui penyuluhan dan pengembangan teknologi deteksi kebocoran gas berbasis Arduino, serta pembuatan alat pengaman tabung gas LPG. Dengan demikian, pengabdian ini dapat memberikan manfaat yang konkret bagi masyarakat, sekaligus memberikan pengalaman dan pembelajaran yang berharga bagi dosen dan

mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan ini.

Pada tahun 2021. Rahmat Inggi dan Jeri Panggala telah berhasil merancang Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino. Alat ini dapat mendeteksi gas yang bocor dan secara otomatis juga akan memberikan informasi lewat tampilan di layar LCD, bunyi Buzzer sebagi alarm, dan mengirimkan SMS ke nomor HP yang di input pada program. Alat ini di rancang untuk mengurangi kebakaran akibat kebocoran tabung Gas LPG yang sering terjadi dan juga sebagai solusi untuk mencegah kerugian akibat kebakaran tabung Gas LPG.[14]

Pada tahun 2023, Nur Alamsyah dan Nurlaela Safitri telah berhasil merancang Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji (Lpg) Berbasis Nodemcu Dan Telegram. Alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sistem notifikasi Telegram, dan Sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi gas LPG serta memberikan bunyi alarm dan indikator LED dan tampilan display LCD. sehingga dapat memberikan peringatan jika pemilik tabung LPG sedang berada di luar rumah. [15]

Karena keberhasilan pengabdian diatas, maka penulis bermaksud untuk memperluas jangkauan pengabdian yang telah dilakukan, mengingat bahwa telah berhasil dan adanya keefektifan dari pengabdian yang telah dilakukan.

METODE

Metode yang akan digunakan untuk pengabdian adalah sebagai berikut :

Pengumpulan Data Studi Literatur: Melakukan pengabdian dengan mencari literatur yang relevan untuk mendukung pengembangan alat.

Observasi: Mengamati langsung kondisi lapangan untuk lebih memahami subjek dan objek pengabdian.

Wawancara: Teknik untuk mendapatkan informasi lebih dalam dari responden terkait objek pengabdian.

Pengembangan menggunakan metode prototyping, yaitu evolusi dari model waterfall. Prototype Model adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Menurut [16] prototyping merupakan evolutionary process model, yang merupakan pengembangan dari waterfall model yang dimana pada prototyping jika suatu proses bisa dilakukan secara timbal balik namun sesuai dengan proses yang dipakai pada waterfall model. Metode ini juga cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. [17] Tahapannya melibatkan:

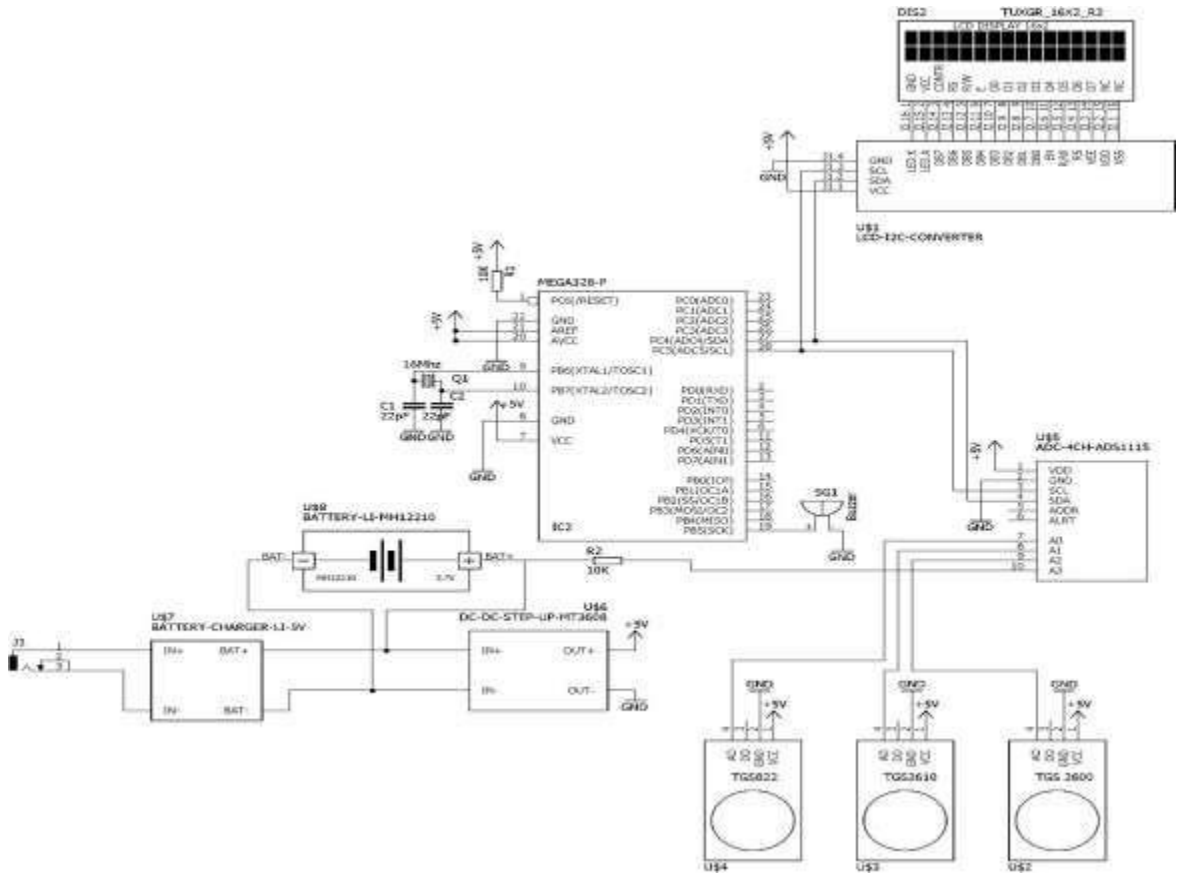
- Identifikasi Kebutuhan Pengguna: Melalui wawancara untuk memahami kebutuhan pengguna terhadap sistem.
- Pengembangan Prototype: Membuat prototype dengan perancangan sistem sementara yang difokuskan pada presentasi pemodelan sistem kepada pengguna.
- Penentuan Prototype: Demonstrasi prototype kepada pengguna untuk menilai kesesuaian dengan keinginan mereka. Jika belum sesuai, maka prototype akan diperbaiki.
- Iterasi: Tahapan-tahapan sebelumnya diulang hingga prototype memenuhi kriteria pengguna. Penggunaan Prototype: Jika sudah diuji dan diterima oleh pengguna, sistem alat dapat digunakan.
- Konstruksi: Implementasi aspek dengan risiko rendah, mudah diprediksi, dan elemen yang mudah dipersiapkan untuk perancangan penerapan sistem.
- Transisi: Meliputi uji beta dan penerapan agar pengguna dapat menggunakan sistem yang sudah berfungsi.

Perancangan sistem dilakukan dengan mendefinisikan dan menjelaskan secara detail mengenai sistem yang akan dibuat. Antarmuka atau program sistem pendeteksi kebocoran tabung gas ini menggunakan Arduino Uno dan sensor TGS 822, 2600, dan 2610. Pada tahap perancangan

juga dipasang baterai lithium agar penggunaan alat pendeteksi bisa berlangsung dalam waktu yang lama.
Mitra dalam hal ini yaitu Usaha Rumahan AA Cathering dapat berkontribusi dalam pengembangan prototype dengan memberikan masukan dan saran untuk perancangan sistem sementara. Mereka dapat menjadi pengguna uji coba awal untuk menilai kesesuaian prototype dengan kebutuhan pengguna. Mitra juga dapat terlibat dalam menentukan kesesuaian prototype dengan keinginan pengguna melalui demonstrasi dan evaluasi. Mereka dapat memberikan masukan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya.
Evaluasi Pelaksanaan Program dilakukan dengan mengukur sejauh mana proses pengembangan prototype telah mencapai tahap yang diharapkan. Hal ini meliputi identifikasi kebutuhan pengguna, pengembangan prototype, penentuan prototype, iterasi, penggunaan prototype, construction, dan transition. Evaluasi dilakukan dengan memeriksa sejauh mana perancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang ditetapkan. Hal ini melibatkan peninjauan antarmuka atau program sistem pendeteksi kebocoran tabung gas dengan Arduino Uno dan sensor TGS 822, 2600, dan 2610. Untuk keberlanjutan Program yaitu dengan melakukan pemeliharaan secara rutin terhadap alat pendeteksi kebocoran gas yang telah dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat tetap berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Juga dapat berlanjut dengan melakukan pengembangan lanjutan terhadap alat pendeteksi kebocoran gas. Pengembangan ini dapat dilakukan berdasarkan evaluasi terhadap penggunaan alat, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan fungsionalitas alat tersebut. Keberlanjutan program juga dapat dilihat dari penerapan alat pendeteksi kebocoran gas ini di lapangan. Jika alat telah berhasil dikembangkan dan digunakan, maka penerapan di lapangan dapat terus dilakukan[18] untuk mencegah kebocoran gas yang dapat membahayakan lingkungan dan masyarakat.
Peran dari pelaksana pengabdian kepada masyarakat yaitu dosen dan mahasiswa. Dosen berperan saat menjalankan program pengabdian, mahasiswa ikut turut membantu terlaksana nya kegiatan pengabdian tersebut.

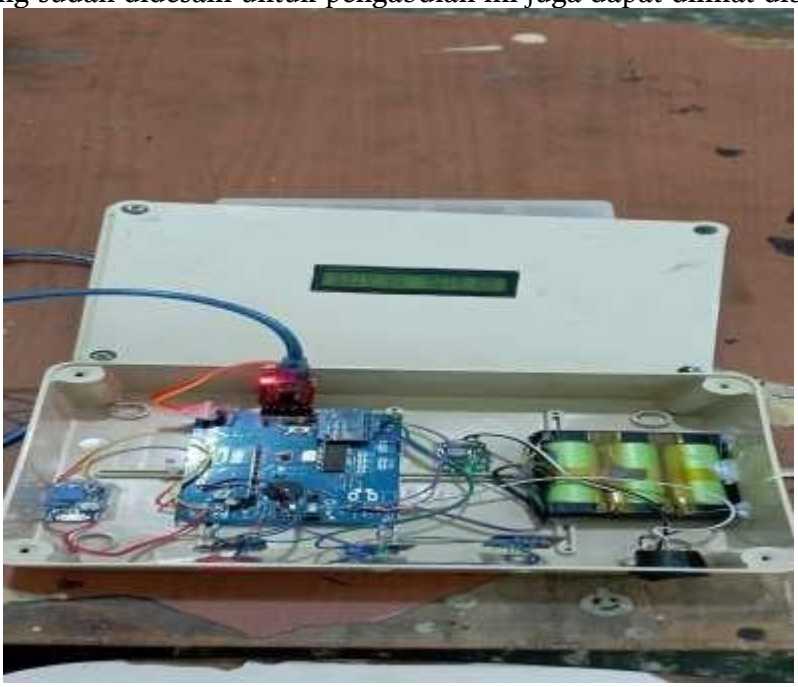
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor TGS 822, 2600, dan 2610 berbasis Arduino merupakan salah satu contoh penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks ini, iptek digunakan untuk menciptakan solusi teknologi yang dapat membantu mendeteksi kebocoran gas secara dini dan mengurangi risiko kebakaran atau keracunan gas.
Dengan menggunakan sensor-sensor gas yang sensitif dan terkoneksi dengan mikrokontroler Arduino, alat ini dapat secara otomatis mendeteksi adanya kebocoran gas dan memberikan peringatan kepada pengguna melalui LED dan suara buzzer. Hal ini memberikan manfaat dalam bidang keselamatan dan kesehatan, karena dapat membantu mencegah kecelakaan akibat kebocoran gas yang tidak terdeteksi.
Selain itu, implementasi ini juga mencerminkan integrasi antara berbagai bidang ilmu, seperti fisika (prinsip kerja sensor gas), teknik elektronika (pembuatan rangkaian elektronik dengan Arduino), dan pemrograman komputer (pengkodean program Arduino). Hal ini menunjukkan bahwa Iptek tidak hanya berperan dalam pengembangan teknologi canggih, tetapi juga dalam solusi-solusi praktis yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat.
Untuk gambar perancangan akhir dari alat pendeteksi kebakaran, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



***Gambar 1**: Rangkaian keseluruhan*

Gambar alat yang sudah didesain untuk pengabdian ini juga dapat dilihat dibawah ini :



***Gambar 2.** Prototype alat Pendeteksi Kebocoran Gas*

Adapun penjelasan dari gambar diatas adalah sebagai berikut :
Hasil Pengujian Sensor Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja masing-masing sensor (TGS 822, TGS 2600, dan TGS 2610) dalam mendeteksi gas LPG pada berbagai konsentrasi. Hasil pengujian menunjukkan:

1. TGS 822: Sensor ini mampu mendeteksi gas LPG pada konsentrasi mulai dari 200 hingga 5000 ppm. Sensor menunjukkan respons yang stabil dan sensitivitas yang baik, dengan perubahan resistansi yang jelas ketika konsentrasi gas meningkat. Namun, sensor ini cenderung lebih sensitif terhadap uap alkohol dan gas-gas lain, sehingga memerlukan kalibrasi untuk meningkatkan selektivitas terhadap LPG.
2. TGS 2600: Sensor ini lebih sensitif terhadap gas metana dan butana pada konsentrasi rendah, dengan rentang deteksi yang efektif antara 100 hingga 5000 ppm. Respon sensor terhadap kebocoran gas LPG sangat cepat, dan hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ini lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang bervariasi, seperti suhu dan kelembaban.
3. TGS 2610: Sensor ini dirancang khusus untuk mendeteksi gas hidrokarbon, seperti propana dan butana (komponen utama LPG), dan memiliki sensitivitas tertinggi dibandingkan dengan dua sensor lainnya. Sensor ini dapat mendeteksi gas LPG dengan cepat pada konsentrasi serendah 50 ppm, menjadikannya yang paling efektif untuk aplikasi pendeteksian kebocoran gas LPG.
4. TGS 822: Akurasi deteksi kebocoran gas berkisar antara 85-90%. Meskipun mampu mendeteksi kebocoran pada konsentrasi tinggi, sensor ini terkadang memberikan alarm palsu pada kondisi uap lain seperti alkohol dan asap masakan.
5. TGS 2600: Akurasi sensor ini mencapai 90-95%, terutama dalam mendeteksi kebocoran gas pada konsentrasi rendah. Sistem ini jarang memberikan alarm palsu, menjadikannya andal dalam kondisi lingkungan yang beragam.
6. TGS 2610: Sensor ini memberikan akurasi tertinggi, mencapai 95-98%. Sistem alarm yang terhubung dengan sensor ini berfungsi dengan baik dan memberikan peringatan hanya ketika ada kebocoran gas LPG nyata. Sensor ini juga tidak menunjukkan banyak alarm palsu, menjadikannya pilihan terbaik untuk deteksi kebocoran gas LPG.

Berikut adalah gambar pada saat penyerahan alat Pendeteksi kebocoran gas. Untuk gambar nya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. *Penyerahan alat Pendeteksi kebocoran gas*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor TGS 822, 2600, dan 2610 berbasis Arduino di usaha rumahan Aa Catering di Aceh Tamiang, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas Sistem Deteksi: Sensor TGS 822, 2600, dan 2610 terbukti mampu mendeteksi kebocoran gas LPG dengan sensitivitas dan akurasi yang memadai. Dari ketiga sensor, TGS 2610 menunjukkan performa terbaik dengan sensitivitas yang lebih tinggi, akurasi mendekati 98%, dan waktu respons tercepat (sekitar 5-7 detik). Ini menjadikannya pilihan ideal untuk pendeteksian kebocoran gas LPG di rumah tangga atau usaha kecil.
2. Akurasi dan Selektivitas Sensor: TGS 822 meskipun mampu mendeteksi kebocoran pada konsentrasi tinggi, cenderung memberikan alarm palsu karena sensitivitas terhadap uap lain seperti alkohol. TGS 2600 dan TGS 2610 menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dengan minimnya alarm palsu.
3. Waktu Respons: Sensor TGS 2610 dan 2600 memiliki waktu respons yang cepat, memungkinkan peringatan dini terhadap kebocoran gas sehingga risiko kebakaran dapat diminimalisir. TGS 822 memiliki waktu respons yang sedikit lebih lambat.
4. Pengalaman Pengguna: Pengguna (pemilik Aa Catering) memberikan umpan balik positif, menyatakan bahwa sistem pendeteksi kebocoran gas ini membantu meningkatkan keamanan dapur dan meminimalkan risiko kebakaran akibat kebocoran LPG.
5. Keandalan Sistem: Sistem deteksi gas ini berfungsi dengan baik dalam pengujian jangka panjang dan di berbagai kondisi lingkungan, dengan sensor TGS 2600 dan 2610 menunjukkan performa yang paling stabil.

DAFTAR RUJUKAN

[1] Bhikuning, A., Cahyati, S., & Riyono, J. (2021). Penyuluhan Dan Pelatihan Cara Pemasangan Gas Yang Aman Untuk Masyarakat Di Kelurahan Tanah Sereal, Kecamatan Tambora, Jakarta Barat. Indonesian Journal of Economic Community Development, 2(1), 13-19

[2] M. Arsyad, „PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ- 2 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)“, 2021.

[3] Konversi, 2015. "Konversi Mitan Ke Gas". www.migas.esdm.co.id. 20 September 2015.

[4] Listyalina, L. (2019). Pelatihan Pembuatan Alat Pendeteksi Gas Elpiji pada Rumah Tangga untuk Siswa SMA se-derajat di Dukuh Kadisoka, Sleman. Jurnal Pengabdian Dharma Bakti, 2(2), 20-27.

[5] Nurharjanti, N. N. (2022). Pelatihan Peningkatkan Produktivitas melalui HPP dengan Metode 3M (Melihat, Memahami, Mengaplikasikan) Usaha Katering Rumahan. E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 13(3), 438-446.

[6] B. E. Soemarsono, E. Listiasri, and G. C. Kusuma, „Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG“, vol. 13, 2015.

[7] D. Erlansyah, „Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Arduino“, 2014.

[8] S. M. Tauseef, T. Abbasi, and S. A. Abbasi, „Risks of Fire and Explosion Associated With the Increasing Use of Liquefied Petroleum Gas“, J. Fail. Anal. Prev., vol. 10, no. 4, pp. 322– 333, Aug. 2010, doi: 10.1007/s11668- 010-9360-9.

[9] N. Evalina and H. A Azis, „Implementation and design gas leakage detection system using ATMega8 microcontroller“, IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 821, no. 1, p. 012049, Apr. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/821/1/012049.

[10] Syahrul, dkk. PKM Pengenalan dan Implementasi Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Desa Kuajang Kec. Binuang Kab.Polman. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2022, 684-688.

[11] H. M. Tayyab, Y. Javed, I. Ullah, A. A. Dogar, and B. Ahmed, „A Hybrid MPPT Technique for Solar Photovoltaic System under Partial Shading", in The 1st International Conference on Energy, Power and Environment, MDPI, Dec. 2021, p. 28. doi: 10.3390/engproc2021012028.
[12] R. C. Alamsyah and M. B. Chaniago, „Design of Cloud Computing Based Gas Detection Systems using NodeMCU ESP8266 Microcontroller", IJID Int. J. Inform. Dev., vol. 8, no. 2, p. 67, Mar. 2020, doi: 10.14421/ijid.2019.08204.
[13] Hidayatulloh,M.K.Y, dkk. Sosialisasi dan Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG berbasis Microcontroller, Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol.3, No.1, April 2022. Hal. 29-35.
[14] Inggi,R. pangala,J. Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino, Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer, Vol.6, No.1, Januari 2021, Hal: 12-22
[15] Alamsyah,N. Safitri,N. Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji (Lpg) Berbasis Nodemcu Dan Telegram, Jurnal Nuansa Informatika, Vol 17 No 2, Juli 2023, Hal: 94-100
[16] M. C. Ramadhan, J. Wiratama, and A. A. Permana, „A PROTOTYPE MODEL ON DEVELOPMENT OF WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENTS WITH SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING METHOD",JSiI J. Sist. Inf., vol. 10, no. 1, pp. 25–32, Mar. 2023, doi: 10.30656/jsii.v10i1.6137.
[17] N. Alamsyah, W. Erpurini, and M. F. L. Mahendra, „Development Booking Application Menu Foods as a Means of Improving Culinary SundaneseBased Web On Pandemic Era Covid: Case Study: Restaurant and Cafe Parantina Sukabumi", presented at the Palembang Tourism Forum 2021 (PTF 2021), Palembang, Indonesia, 2021. doi: 10.2991/aebmr.k.211223.012
[18] M.Ari Fahril, dkk. Pemasangan Photocell Pada Lampu PJU Sebagai Upaya Peningkatan Efektifitas Penerangan Di Lorong Tgk.Muhammad Desa Paya Bujok Seuleumak Langsa Aceh, Jurnal Mardika, Masyarakat Berdikari dan Berkarya, Vol 1, No 3, Desember 2023, Hal:215-222.