



Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gas Otomatis

Bayu Daffa Saputra^{1*}, Nurhatisyah², Bambang Apriyanto³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Batam, Kota Batam, Indonesia

*Korespondensipenulis: Bayudaffas20@gmail.com

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:

Diterima, 8 Maret 2025

Direvisi, 30 Maret 2025

Disetujui, 8 April 2025

Kata Kunci:

Detektor Kebocoran Gas, ESP32, MQ6, LPG

Keywords:

Gas Leak Detector, ESP32, MQ6, LPG

ABSTRACT

LPG (Liquefied Petroleum Gas), commonly referred to as "elpiji" in Indonesia, undergoes temperature reduction and pressure increase. It is prone to leakage, which often goes unnoticed by the owner and can be dangerous if not addressed quickly. This research aims to develop a safety system by creating a device to detect LPG leakage. The device uses an MQ6 gas sensor to detect LPG around a 3kg LPG cylinder. When the sensor detects gas, it sends a signal to the ESP32. The study shows that when the sensor detects gas above the minimum threshold, a servo attached near the LPG cylinder will operate to open the regulator. The ESP32, which is connected to WiFi, will send a notification, ensuring that the system functions effectively. The research results was found that the MQ6 Sensor used would work effectively at a distance of less than 40 cm from a small leak source from the gas cylinder hose. The sensitivity of the Sensor to the intensity of gas in the air has not been measured and the possibility of combining sensors is still possible

ABSTRAK

(Liquefied Petroleum Gas), yang umumnya dikenal sebagai "elpiji" di Indonesia, mengalami penurunan suhu dan peningkatan tekanan. Gas ini rentan terhadap kebocoran, yang sering kali tidak disadari oleh pemiliknya dan bisa berbahaya jika tidak ditangani dengan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan dengan membuat perangkat untuk mendeteksi kebocoran LPG. Perangkat ini menggunakan sensor gas MQ6 untuk mendeteksi LPG di sekitar tabung LPG 3kg. Ketika sensor mendeteksi gas, sensor tersebut mengirimkan sinyal ke ESP32. Studi ini menunjukkan bahwa ketika sensor mendeteksi gas melebihi ambang batas minimum, sebuah servo yang dipasang di dekat tabung LPG akan berfungsi untuk membuka regulator. ESP32, yang terhubung ke WiFi, akan mengirimkan notifikasi, memastikan bahwa sistem berfungsi secara efektif. Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa Sensor MQ6 yang dipergunakan akan bekerja secara efektif pada jarak kurang dari 40 cm dari sumber kebocoran kecil yang berasal dari selang tabung gas. Kepekaan Sensor terhadap intensitas gas dalam udara belum terukur dan kemungkinan untuk melakukan penggabungan sensor sensor masih dimungkinkan

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Batam.



PENDAHULUAN

Dengan maraknya jumlah kebakaran yang terjadi di Indonesia terutama yang banyak terjadi pada kota-kota besar seperti DKI Jakarta pada tahun 2020 hingga tahun 2022 terdapat 97 kasus kebakaran yang diakibatkan oleh gas, terlebih sering terjadi pada bidang rumah tangga dan tempat makan yang pada umumnya disebabkan oleh human error yaitu kurangnya pengetahuan terhadap pemasangan regulator gas maupun kerusakan pada alat regulator dan tidak SNI (Standar Nasional Indonesia) juga termasuk faktor pemicu kebocoran gas yang sering sekali tidak diketahui oleh pemilik rumah yang menyebabkan kebakaran, meski bau gas yang keluar dari kebocoran sangat menyengat yang di hasilkan oleh gas mercaptane tetapi banyak orang yang masih mengabaikannya

Dari data yang didapat dari Dinas Penyelamatan Kebakaran Propinsi DKI Jakarta sebagaimana tertera dalam table dibawah dapat di simpulkan masih banyaknya kebakaran terjadi yang disebabkan oleh gas, Pada kasus yang lain yaitu sebuah contoh kasus yang terjadi di Kota Batam pada bulan Desember 2023 belokasi di foodcourt Pasir Putih pada salah satu stand terdapat gas yang bocor sehingga terjadi ledakan dan hampir membakar seisi ruangan tersebut beruntung warga yang berada di lokasi kejadian dengan sigap memadamkan kebakaran

Tabel 1. Frekuensi Kebakaran Menurut penyebabnya

Penyebab Kebakaran			
	2020	2021	2022
Lilin	1	1	2
Membakar Sampah	36	29	23
Rokok	10	11	9
Gas	32	25	40
Listrik	201	221	246
lainnya	53	35	62

Oleh karena itu, muncul sebuah gagasan untuk mengembangkan alat pendeteksi gas secara dini menggunakan sensor MQ6 untuk mendeteksi keberadaan gas di jangkauan sensor MQ6 tersebut dan ditambah langkah keamanan dengan menggunakan pembuka regulator otomatis dan pengirim pesan menggunakan ESP32 ketika sensor MQ6 dapat mendeteksi adanya kebocoran yang berada dalam jangkauan sensor MQ6 tersebut

Seperti yang pernah di bahas oleh peneliti sebelumnya, menggunakan Research & Development. Produk yang dibuat dalam penelitian ini adalah alat pendeteksi gas LPG berbasis mikrokontroler menggunakan sensor MQ-6, Wemos D1 R32, LCD, saklar, buzzer, dan bot telegram. Sensor MQ6 perlu dihubungkan dengan Wemos D1 R32. Alat pendeteksi akan terintegrasi dengan platform Telegram. Mikrokontroler akan mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui Telegram jika terdeteksi kebocoran gas LPG yang melebihi ambang batas yang ditentukan. dengan meningkatnya kebakaran dan kecelakaan yang disebabkan oleh bocor dan meledaknya tabung gas LPG akhir-akhir ini, menjadi hal yang menakutkan bagi masyarakat pengguna gas tersebut. LPG sudah tidak lagi menjadi barang mewah, dan telah menjelma menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern. Meskipun demikian, kewaspadaan saat menggunakan LPG tidak boleh dilupakan. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran dikarenakan sifatnya yang sensitif. LPG (Liquified Petroleum Gas) adalah kumpulan senyawa gas hidrokarbon yang berada dalam cair, yang pada dasarnya senyawa ini berbentuk gas pada kondisi atmosfer. Akan tetapi, karena telah mengalami penurunan suhu dan penambahan tekanan, maka senyawa tersebut akan berubah wujud menjadi cair. Oleh karena itu disebut LPG atau gas minyak cair. Konsumsi LPG telah mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Pada tahun 2007, konsumsi LPG mencapai sekitar 1 juta metrik ton per tahun, dan hampir mencapai 7 juta metrik ton pada tahun 2016. Angka tersebut akan terus meningkat sebesar 700 persen selama sembilan tahun

Keamanan dapur juga menjadi hal yang sangat penting bagi rumah tangga mengingat Kembali bahwa dapur adalah tempat di mana terjadinya kegiatan memasak dan ada potensi terjadinya kebocoran gas LPG. Masyarakat sering kali khawatir tentang potensi kebakaran di dapur. Jika terjadi kebakaran, orang – orang lebih berfokus pada menyelamatkan diri dan barang berharga dari pada menghentikan sumber api. Hal ini sangat disayangkan karena dapat meningkatkan ukuran dan dampak kebakaran jika tidak ditangani dengan cepat. Maka dari itu penulis ingin membuat sebuah alat untuk meminimalisir angka kebakaran yang terjadi, sehingga penulis membuat alat yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas”.

METODE PENELITIAN

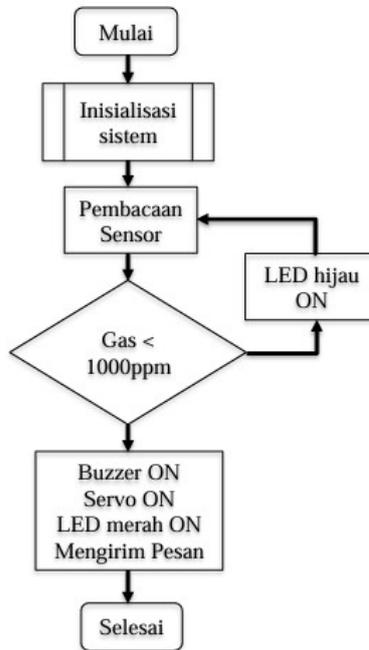
Metode yang akan digunakan dalam pembuatan alat menggunakan tugas pendekatan akhir ialah rancangan fungsional dan pendekatan struktural pada alat yang akan dibuat Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan ESP32, yang mana akan Mengidentifikasi objek secara realtime merupakan hal penting. hal ini akan dilakukan oleh sensor MQ6 yang nantinya, hasil pembacaan dari sensor tersebut pada saat mendeteksi gas akan mengirim data ke ESP32 sebagai penerapan pada alat dan ESP32 juga mengirim pesan ke handphone. Sedangkan untuk Menyusun logika dari mikrokontroler akan menggunakan software Arduino IDE. Alat pendeteksi gas tersebut nantinya akan di tenagai oleh power supply. Secara keseluruhan sistem pendeteksi kebocoran gas dapat digambarkan dalam blok diagram sebagai berikut:.



Gambar1. Blok Diagram Perancangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas

Dari blok diagram sistem diatas bisa dijelaskan dengan masukan awal ke ESP32 untuk melakukan proses kontrol dan sebagai otak dalam sistem setelah itu dilanjutkan dengan proses apa yang bakal terjadi, jika sesuai dengan kriteria dilanjutkan ke keluaran dan jika tidak lanjut ke proses pembacaan sensor MQ6 terhadap gas yang ada di sekitar sensor tersebut

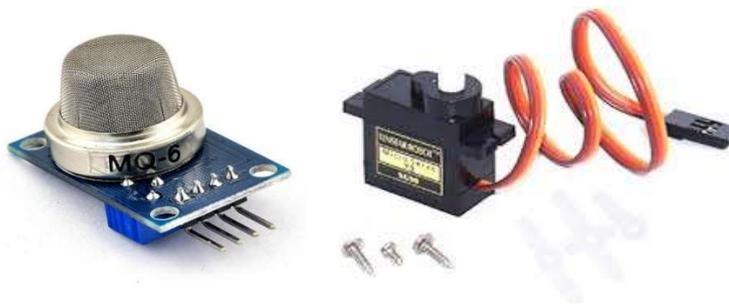
Berikut flowchart dari Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas menggambarkan perancangan dan proses dari penelitian yang dibuat.



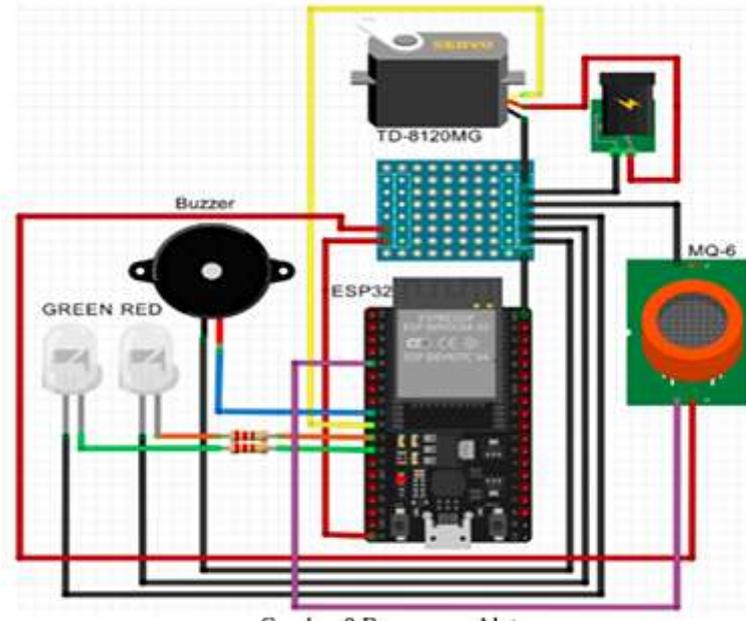
Gambar 2. Flow Chart Perancangan Pendeteksi Kebocoran Gas

Diketahui bahwa proses diawali dengan inisialisasi sistem untuk sensor MQ6, buzzer, servo dan LED, setelah itu dilanjutkan dengan pembacaan sensor MQ6 jika sensor tersebut membaca jika gas diatas 1000ppm maka dilanjutkan dengan buzzer yang menyala dan servo yang bergerak untuk menggerakan regulator, LED merah menyala dan juga mengirim pesan ke handphone untuk memberitahu bahwa gas diatas 1000ppm, jika gas dibawah 1000ppm LED hijau menyala dan proses kembali pada pembacaan sensor terhadap gas.

Pemilihan sensor dan perangkat keras didasarkan pada karakteristik dan spesifikasi alat an sensor yang dipergunakan dalam perancangan. Pendeteksian Gas Elpiji dengan mempergunakan sensor MQ6 yang dapat mendeteksi gas propane dalam range 300-10000ppm dan bekerja pada tegangan operasi 4.5- 5.5VDC. sedangkan motor servo mempergunakan SG90 type metal gear untuk mendapatkan pergerakan motor yang cukup kuat menggerakkan valve elpiji dengan tegangan operasi 4.5-5.5VDC . pemilihan ini juga didasarkan pada kesamaan tegangan kerja kontroler yang dipergunakan yaitu ESP32 yang dapat terconnect ke wifi. Berikut gambar peralatan yang di pergunakan :



Gambar 3. Sensor MQ6 dan Motor Servo SG90



Gambar 4. Rangkaian alat Rancangan Pendeteksi Kebocoran Gas

Dari gambar diatas, alat pendeteksi kebocoran gas dengan sensor MQ6 dirancang sesuai dengan rancangan fungsional dan struktural yang telah direncanakan sebelumnya. Tahapan ini dilakukan proses assembly atau penyatuan komponen-komponen alat pendeteksi kebocoran gas dengan sensor MQ6 yang terintegrasi, dapat dilihat pada gambar 3.5. Bahwa MQ6 untuk pin VCC dan GND diarahkan ke PCB yang sudah di serikan ke pin 5V dan GND ESP32, untuk pin A0 di letakan di pin 34, untuk buzzer pin GND diletakkan di PCB, untuk linanya ke pin 25 pada ESP32 untuk LED merah dan hijau katoda diletakkan di PCB yang di GND untuk anoda dipasangkan resistor dan mengarah ke pin 27 dan pin 14, dan untuk servo A0 dipasangkan ke pin 26, VCC dipasangkan ke adapter 5V dan GND pasangkan ke PCB GND.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian dalam pembuatan suatu alat bisa dilihat pada Serial Monitor berhasil atau tidaknya mendapat nilai dalam hasil pembacaan sensor dan pada koneksi ke WiFi yang telah selesai dibuat dan selanjutnya telah diuji dan disimulasikan langsung pada hasil program. terlihat pada gambar berikut.

```

Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Mc

20:39:12.602 -> Connecting to WiFi...
20:39:12.643 -> Connected to WiFi
20:39:12.643 -> Gas Level: 119
20:39:13.636 -> Gas Level: 119
20:39:14.602 -> Gas Level: 118
20:39:15.645 -> Gas Level: 118

Gambar 4 Tampilan Serial Monitor

20:39:36.602 -> Gas Level: 117
20:39:37.602 -> Gas Level: 115
20:39:38.644 -> Gas Level: 117
20:39:39.603 -> Gas Level: 114
20:39:40.601 -> Gas Level: 115
20:39:41.626 -> Gas Level: 4095
20:39:41.626 -> Gas Detected!
20:39:44.936 -> Notification sent successfully
    
```

Gambar 5. Tampilan dari Serial monitoring Arduino IDE saat running program

Dari gambar tersebut bisa dilihat bahwa awal memulai Serial Monitor menampilkan connecting to Wifi dan connected WiFi dengan maksud dari yaitu alat sedang mencoba untuk menghubungkan ke WiFi yang telah di atur untuk ke alat tersebut, setelah alat terkoneksi ke WiFi, selanjutnya yaitu proses berjalannya sensor MQ6 bisa dilihat

dari gambar Serial Monitor bahwa sedang diukur berapa gas yang ada pada area tersebut yang rata-rata pada area tersebut sekitar 100ppm, pada detik ke 41 Gas Level menunjukkan ke 4095 yang berarti melewati ambang batas yang telah dibuat sehingga setelah informasi tersebut maka muncul informasi pada Serial Monitor Gas Detected! Dan selanjutnya ada tampilan notification sent successfully dengan tujuan alat yang sudah terkoneksi ke WiFi telah mengirim pesan ke Handphone. Untuk simulasi dilakukan dengan 4 kali percobaan, berikut hasil rangkaian yang dibuat.



Gambar 6. Pemasangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan pada Tabung Gas LPG

Pada gambar tersebut dapat dilihat Power Supply dari Adaptor dihubungkan ke system dan juga dipasangkan ke motor servo dengan tujuan untuk menggerakkan servo dengan tenaga yang stabil, untuk servo di pasangkan dengan bracket dengan tujuan untuk menahan servo tersebut, sedangkan untuk daya yang digunakan pada ESP32 menggunakan dengan adaptor yang berbeda, pada kotak tersebut sensor MQ6 dan buzzer yang pada ujungnya di letakan diluar dengan tujuan alat tersebut berfungsi dengan sempurna. Pemberian dua power supply ini menghindarkan drop tegangan akibat dari konsumsi motor dc servo pada saat bekerja.

Tabel 2. Hasil Percobaan pada Alat pendeteksi Kebocoran Gas

Percobaan Jarak (CM)	MQ6	Servo	Buzzer	ESP32	Waktu (S)
10	Mendeteksi	Bergerak	ON	Terkirim	3
20	Mendeteksi	Bergerak	ON	Terkirim	5
30	Mendeteksi	Bergerak	ON	Terkirim	8
40	Tidak Mendeteksi	Tidak Bergerak	OFF	Tidak Terkirim	-

Pada tabel tersebut untuk gas yang membuat sensor MQ6 mendeteksi digunakan gas pada korek api, pada hasilnya pada percobaan pertama pada jarak 10cm sensor MQ6 mendeteksi gas dalam waktu 3 detik, sehingga servo bergerak buzzer menyala dan LED merah menyala sehingga mengularkan bunyi dan juga pesan terkirim kehandphone, untuk percobaan kedua dengan respon 5 detik dan ketiga dengan respon 8 detik pada sensor MQ6, buzzer dan servo bekerja dengan selayaknya sesuai dengan yang diinginkan pada penulis, dan pada percobaan dengan jarak 40cm tidak terdeteksi sehingga untuk langkah selanjutnya tidak bisa dikerjakan. Bisa dilihat pada gambar 7 bahwa notifikasi yang dikirimkan dengan kata “Gas Detected” yang dikirimkan ESP32 dengan WiFi berhasil



Gambar 7. Notifikasi saat pendeteksi mengirimkan data

Pada dasarnya alat yang dibuat merupakan alat pendeteksi kebocoran gas yang dimana menggunakan sensor MQ6, buzzer, servo, dan ESP32, awal dimulai dengan memasang bracket ke gagang LPG setelah itu mulaipemasangan adapter ke extension dengan tujuan memberikan daya yang dimana ESP32 dan servo akan bekerja pada tegangan 5VDC. Pada saat ESP32 aktif sensor akan bekerja untuk mendeteksi gas yang ada di ruangan, setelah gas terdeteksi bahwa melewati ambang batas, sensor akan memberikan sinyal ke ESP32 dan ESP32 akan memberikan sinyal kepada buzzer untuk menyala, servo untuk bergerak dan ESP32 untuk mengirim pesan. Dengan adanya alat pendeteksi kebocoran gas ini bisa mengantisipasi gas yang menumpuk di suatu ruangan yang dapat menimbulkan ledakan dan kebakaran jika ada pemicu ledakan atau kebakaran seperti api..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas ini memiliki pengoperasian secara otomatis dengan mempergunakan supply 5VDC. Dimana pada saat pengujian dilakukan alat bekerja secara otomatis dengan cara mematikan atau menggerakkan penutup tabung gas elpiji dengan mempergunakan motor servo sesuai dengan skema program pada pemrograman pada mikrokontroler ESP32. Pada pengujian ini alat bekerja secara otomatis ketika sensor MQ6 merespon adanya gas yang bocor dengan mendeteksi area disekitar gas LPG, respon itu dikirimkan melalui ESP32 yang dimana respon tersebut akan mengaktifkan buzzer untuk mengeluarkan suara, servo untuk membuka katup regulator dan mengirim pesan. Dari 4 kali percobaan, terdapat 3 kali hasil yang sesuai, dengan demikian alat tersebut berfungsi dengan tujuan awal dan percobaan ke 4 gagal dikarenakan jarak sensor.]

REFERENSI

- [1] Arba'i Yusuf, Nasution, E. P., Asni Tafrikhatin, & Ajeng Tiara Wulandari. (2023). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Telegram. *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v2i1.1230>.
- [2] Arif, A. K. Z. . (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Dapur Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Menggunakan Flame Sensor, MQ2 dan MQ6
- [3] Audy, & Zaini. (2022). Analisis Kualitas Jagung Berbasis IoT dengan Penerapan Model SSD Mobilenet dan Histogram. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 11(2), 79–87. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v11i2.3434>.
- [4] E. Setiawan, N. Nurhatisyah, & S. Nanra. (2022). Pengontrolan Bahaya Kebakaran Berbasis IOT pada Ruang Server SMFR Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Batam (IOT-Based Fire Hazard Control in SMFR Server Room Class II Radio Frequency Spectrum Monitoring Center Batam). *Jurnal Ilmu Siber Dan Teknologi Digital (JISTED)*, 1(1), 41–51. <https://doi.org/10.35912/jisted.v1i1.1800>.
- [5] Eko Soemarsono, B., Listiasri, E., & Candra Kusuma, G. (2015). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. *Jurnal Tele*, 13(1), 1–6. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/tele/article/view/150>.
- [6] Fatkiyah, E., Persada, D., & Andayati, D. (2019). Early Detection of Leaks on Gas Cylinders Using Arduino Based MQ-6 Sensors. *Journal of Physics: Conference Series*, 1413(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1413/1/012030>
- [7] Hadiyanto, G. T., Saptarika, R., & Muharrom, M. (2021). Sistem Keamanan Brangkas Menggunakan Sidik Jari Dan Verifikasi Melalui Aplikasi Android Menggunakan Mit App Inventor. *Jurnal Teknik Informatika Dan Elektro*, 3(1), 38-49.
- [8] Hadiyanto, G. (2021). Pemanfaatan Arduino Uno sebagai Alat Ukur Offset Voltage pada Infra Red Detector type TO39 dengan pembandingan alat ukur DMM. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 14(1), 121-129.
- [9] Gunawan, F. (2019). Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Alam Via Panggilan Telephone dan Modul SIM 800L. 6 51. <https://eprints.akakom.ac.id/8485/>
- [10] Khair, U. (2020). Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno. *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*, 9(1), 9–15 “PDCA12-70 data sheet,” Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.

- [11] Kustori, K., & P., R. A. (2018). Rancangan Kontrol dan Monitoring Constant Current Regulator (CCR) Pada Precision Approach Path Indicator (PAPI) Menggunakan Android Berbasis Arduino di Bandar Udara Internasional Lombok. *Jurnal Penelitian*, 3(3), 13–20. <https://doi.org/10.46491/jp.v3e3.48.13-20>
- [12] Muzakkar, K., Muhammad Syafar, A., & Islam Negeri Alauddin Makassar, U. (2021). Deteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Lpg Menggunakan Sensor Mq-5 Berbasis Android. 1(2), 2021..
- [13] Nizam, M. N., Haris Yuana, & Zunita Wulansari. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis JATI (Jurnal <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713> M
- [14] Putra, M. F., Kridalaksana, A. H., & Arifin, Z. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.30872/jim.v12i1.215>.
- [15] Rimanda Putra, A., & Ayu Megawaty, D. (2020). Aplikasi Monitoring Kebocoran Gas Berbasis Android Dan Internet of Things Dengan Firebase Realtime System Android and Internet of Things-Based Gas Leakage Monitoring Application With Firebase Realtime System. 8(1). <http://journalbalitbangdalamung.org>