

Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Mq-2 Dan *Flame Detector*

Muhammad Zuhron Wahid¹, Alvino Octaviano²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: 1zuhronwahid01@gmail.com , 2dosen00397@unpam.ac.id

Abstrak- Penggunaan tabung gas dari *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) sangat bermanfaat bagi masyarakat dengan berbagai macam keperluan dalam kegiatan sehari-hari. Namun, terdapat beberapa permasalahan akibat kelalaian manusia dalam penggunaan tabung gas tersebut, salah satunya adalah terjadi kebocoran tabung gas. Jika tabung gas tidak digunakan secara hati-hati, maka kemungkinan akan membahayakan terhadap kesehatan manusia dan menimbulkan kerugian yang sangat besar. Tujuan penelitian yang diajukan penulis adalah membuat rancangan alat deteksi kebocoran tabung gas dengan menggunakan sensor gas dan api yang dapat membantu pengguna dan teknisi gas dalam tindakan penanggulangan bencana kebakaran akibat kebocoran tabung gas dengan menggunakan aplikasi yang terhubung oleh jaringan Internet. Metodologi penelitian yang akan digunakan untuk mempelajari analisis dalam permasalahan tersebut, yaitu studi pustaka; pengamatan; dan metode *waterfall*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mampu menjalankan fungsinya sesuai dengan cara kerja dari hasil perancangan sistem. Adapun aplikasi Telegram dapat disampaikan pesan pemberitahuan melalui mikrokontroler yang tersambung dengan jaringan Internet, sehingga sistem tersebut dapat memberikan kemudahan dalam mengawasi kondisi tabung gas bagi pengguna dan teknisi gas.

Kata Kunci: LPG, Nodemcu, Sensor MQ2, *Flame Detector*, Telegram

Abstract- The use of gas cylinders from *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) is very beneficial for people with various needs in their daily activities. However, there are several problems due to human negligence in using the gas cylinder, one of which is a gas cylinder leak. If gas cylinders are not used carefully, they may be harmful to human health and cause enormous losses. The purpose of the research proposed by the author is to design a gas cylinder leak detection device using gas and fire sensors that can assist gas users and technicians in disaster management measures due to gas cylinder leaks using applications connected to the Internet network. The research methodology that will be used to study the analysis of these problems, namely literature study; observation; and the *waterfall* method. The results of this study indicate that it is able to carry out its functions in accordance with the workings of the system design results. The Telegram application can deliver notification messages via a microcontroller that is connected to the Internet network, so that the system can provide convenience in monitoring the condition of gas cylinders for users and gas technicians.

Keywords: LPG, Nodemcu, Sensor MQ2, *Flame Detector*, Telegram

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan tabung gas dari *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) sangat bermanfaat bagi masyarakat dengan berbagai macam keperluan dalam kegiatan sehari-hari. Adapun beberapa keuntungan yang didapatkan dari penggunaan LPG tersebut adalah lebih efisien; ramah lingkungan; serta bersih dan sehat. Dalam secara keseluruhan hingga saat ini, LPG telah memberikan alternatif yang lebih bersih dari banyak bahan bakar tradisional dan dijadikan sebagai sumber yang berharga bagi masyarakat. Namun, terdapat beberapa permasalahan akibat kelalaian manusia dalam penggunaan tabung gas tersebut. Salah satunya adalah terjadinya kebocoran tabung gas. Jika tabung gas tersebut tidak digunakan secara hati-hati, maka kemungkinan akan membahayakan terhadap kesehatan manusia dan menimbulkan kerugian yang sangat besar.

Hal ini dibuktikan dengan maraknya terjadi kebakaran di berbagai banyak tempat akibat ledakan yang diawali dengan kebocoran tabung gas tersebut, baik berukuran kecil maupun berukuran besar.

Ledakan tabung gas tersebut disebabkan karena terdapat beberapa faktor yang tidak berfungsi dengan baik, seperti pemasangan regulator yang tidak tepat; cincin penyekat pada tabung yang berkualitas buruk; regulator yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI); bagian selang yang robek; serta kualitas tabung LPG yang tidak bagus. Pada saat terjadi kebocoran, tabung gas akan mengeluarkan gas yang bisa tercium aroma yang sangat menyengat pada hidung manusia. Jika gas tersebut mengenai percikan api, maka sudah dipastikan bahwa tabung gas akan meledak dan membakar seluruh isi ruangan yang ada di tempat kejadian.

Atas kesadaran dari peristiwa kebakaran tersebut, sudah seharusnya penggunaan tabung gas LPG diberi penanganan khusus dengan segera dan pemantauan kondisi gas tersebut sesering mungkin, serta membawa tabung gas LPG menuju ke tempat yang aman dari kobaran api. Namun sayangnya, pemantauan kondisi gas tersebut masih sulit terjangkau oleh adanya mobilitas masyarakat, setiap saat tanpa diketahui secara langsung akan menimbulkan bahaya yang tidak terhindarkan bila terjadi kebocoran gas, dan menyebabkan resiko yang tinggi terhadap kebakaran. Dalam penanganan dan pemantauan kondisi gas tersebut, dibutuhkan adanya sebuah rancangan alat deteksi yang mampu mencegah dari kebakaran yang ditimbulkan dari kebocoran gas.

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang, maka dibuatlah alat deteksi berbasis mikrokontroler dengan jaringan Internet. Selain itu, terdapat juga pemasangan sensor MQ2 untuk mendeteksi gas dan Flame Detector untuk mendeteksi api. Pada saat terjadinya kebocoran, jika gas dan api telah mengenai kedua sensor tersebut, maka pompa air mini akan menyemprotkan air ke seluruh isi ruangan dan Buzzer telah membunyikan suara tanda peringatan. Pemantauan kondisi gas akan ditampilkan oleh aplikasi dari Telegram sebagai tanda peringatan bahaya kebocoran tabung gas. Hal akan disampaikan kepada pengguna dan teknisi gas supaya penanganan langsung terhadap kebocoran tabung gas dapat diatasi dan membuat kondisi di suatu tempat menjadi lebih aman.

1.2. Tinjauan Pustaka

Adapun berikut di bawah ini terdapat beberapa pustaka yang ditinjau dalam meneliti karya ilmiah ini: Penelitian yang dilakukan oleh (Rimbawat, dkk., 2019) yang berjudul “Perancangan Alat Kebocoran Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran”, bertujuan untuk merancang alat deteksi kebocoran tabung gas LPG sebagai pencegahan dari bahaya kebakaran dalam kehidupan rumah tangga. Penelitian tersebut menggunakan sensor MQ6 sebagai pendeteksi kebocoran gas, sedangkan penelitian ini akan menggunakan sensor MQ2 sebagai pendeteksi kebocoran gas. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan adanya sensor MQ6 yang dapat bekerja sesuai yang dikategorikan, yaitu pada saat tegangan output hingga mencapai 12 milivolt, maka dinyatakan ‘AMAN’ dan bila melebihi atau sama dengan 13 milivolt, maka dinyatakan ‘BERBAHAYA’ untuk kondisi tabung gas tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hakim dan Yonatan, 2017) yang berjudul “Deteksi Kebocoran Gas LPG menggunakan Detektor Arduino dengan Algoritma Fuzzy Logic Mamdani”, bertujuan untuk membuat alat deteksi kebocoran gas dengan algoritma logika fuzzy guna menurunkan resiko bencana kebakaran yang mengalami kenaikan. Penelitian tersebut menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler; Short Message Service (SMS) sebagai aplikasi media informasi; dan dirumuskan dengan algoritma fuzzy logic Mardani, sedangkan penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler; Telegram sebagai aplikasi media informasi; dan tidak memiliki algoritma untuk dijabarkan. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendeteksian kebocoran gas terjadi pada konsentrasi gas dengan nilai rata-rata 456 ppm dari 10 kali pengujian dan pendeteksian api dengan nilai rata-rata suhu 23,30oC. Selanjutnya, alat deteksi mengirimkan SMS kepada pemilik rumah dan pemadam kebakaran.

Penelitian yang dilakukan oleh (Putra, dkk., 2018) yang berjudul “Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android”, bertujuan untuk membuat sistem pendeteksi kebakaran dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things. Penelitian tersebut menggunakan Raspberry Pi sebagai media pengendali sistem; dan aplikasi khusus Android sebagai media informasi, sedangkan

penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai media pengendali sistem; dan aplikasi Telegram sebagai media informasi. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan adanya efektifitas sistem pendeteksi kebakaran tersebut sesuai dengan cara kerjanya, yaitu pada saat mendapatkan informasi dari aplikasi Android yang menunjukkan tanda deteksi dari tiga sensor yang digunakan (asap, api, dan suhu) dan langkah selanjutnya ialah dengan memutuskan aliran listrik dan menyemprotkan air ke sumber api. Penelitian yang dilakukan oleh (Sasmoko dan Mahendra, 2017) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway menggunakan Arduino”, bertujuan untuk membuat rancangan sistem pendeteksi kebakaran di daerah PTPN IX dengan memanfaatkan teknologi IoT. Penelitian tersebut menggunakan modul GSM/GPRS Shield SIM 900 sebagai media koneksi dalam jaringan Internet, sedangkan penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai media koneksi dalam jaringan Internet. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan pada saat sedang memantau keadaan hutan setiap waktu dengan sistem real-time, waktu yang dibutuhkan ketika terdeteksi kebakaran untuk memberikan informasi kepada pihak-pihak terkait adalah kurang lebih 5 menit, lebih cepat dari sistem lama yang membutuhkan waktu sekitar 30 menit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat, dkk., 2020) yang berjudul “Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno”, bertujuan dalam upaya meningkatkan pencegahan terjadinya kecelakaan kerja akibat kebocoran gas, kontrol terhadap kebocoran gas merupakan sebuah tindakan yang vital. Penelitian tersebut mempunyai tiga sensor gas yang berbeda jenis, yaitu MQ2; MQ3; dan MQ5 untuk mendeteksi adanya gas dan asap, sedangkan penelitian ini hanya memiliki sensor MQ2 untuk mendeteksi gas dan Flame Detector untuk mendeteksi api. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendeteksian tingkat kebocoran pada konsentrasi gas telah mencapai di atas 200 a.u. Ketiga sensor tersebut dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing.

Penelitian yang dilakukan oleh (Puspaningru, dkk., 2020) yang berjudul “Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor MQ-2”, bertujuan untuk merancang alat deteksi tersebut agar dapat terhindar dari kebocoran tabung gas dengan menggunakan perangkat Smartphone sebagai media informasi data analog gas. Penelitian tersebut menggunakan Ethernet Shield sebagai modul antara Arduino dengan jaringan Internet, sedangkan penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai modul pengendali alat deteksi dengan jaringan Internet. Hasil pengujian dari penelitian tersebut berupa berhasilnya terhubung dari NodeMCU dan Smartphone menuju ke basis data Firebase, *relay* yang dapat berfungsi sesuai perintah dari cara kerjanya, dan aplikasi Android dapat berfungsi dengan baik dalam menjalankan sistem operasi Android versi Lollipop dan Marshmallow.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kusumadewi, dkk., 2022) yang berjudul “Purwarupa Pendeteksi Liquefied Petroleum Gas (LPG) Menggunakan Sensor MQ-2 dengan Blynk”, bertujuan untuk mengatasi ancaman kebakaran yang terjadi akibat kebocoran gas dengan membuat purwarupa pendeteksi LPG berbasis IoT. Penelitian tersebut menggunakan aplikasi Blynk dan Wireshark sebagai alat bantu komunikasi yang terhubung oleh alat deteksi tersebut dengan Internet, sedangkan penelitian ini menggunakan aplikasi Telegram sebagai alat informasi dalam pesan pemantauan deteksi kebocoran gas. Hasil pengujian dari penelitian tersebut menunjukkan adanya pengiriman data dari purwarupa sistem ke Blynk dengan kategori ‘Sangat Bagus’. Parameter tunda waktu memiliki nilai rata-rata sebesar 40.05 ms. Parameter *packet loss ratio* (PLR) memiliki nilai rata-rata sebesar 0% dan parameter throughput memiliki nilai rata-rata sebesar 15,76 kbps.

Penelitian yang dilakukan oleh (Daru, dkk., 2021) yang berjudul “Penerapan Sensor MQ2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor BB02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk”, bertujuan untuk membuat alat pendeteksi kebocoran gas berbasis IoT yang dapat memberikan informasi ke pengguna secara otomatis dan tindakan pencegahan terhadap kebakaran dengan menyemprotkan air ketika kadar gas melebihi dari yang sudah ditetapkan. Penelitian tersebut menggunakan sensor BB02 sebagai pendeteksi api, sedangkan penelitian ini menggunakan sensor Flame Detector sebagai pendeteksi api. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan sensor MQ2 dan sensor BB02

untuk alat deteksi kebocoran gas dan kebakaran berbasis IoT ini mampu berfungsi dengan baik dan sesuai harapan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ristanti dan Pradana, 2022) yang berjudul “Penggunaan Metode Threshold Dalam Pembuatan Sistem Pendeteksi Asap Dan Api Dengan Berbasis Firebase Dan Android Menggunakan Nodemcu Pada BJ House 77”, bertujuan untuk membuat perancangan sistem deteksi asap dan api dengan menggunakan metode threshold sebagai alat pemantauan asap dan api agar dapat mencegah kebakaran di tempat kost BJ House 77. Penelitian tersebut menggunakan metode threshold untuk menilai data dari hasil pemantauan asap dan api, sedangkan penelitian ini tidak menggunakan metode apapun untuk menilai data tersebut. Hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa implementasi sistem pendeteksi asap dan api tersebut dapat berjalan sesuai fungsinya, yaitu untuk memperingati lebih dini jika adanya indikasi api dari sensor MQ2 dengan jarak batas aman dalam radius <30 cm dan data menunjukkan angka sebesar 424. dan sensor api dengan jarak batas aman dalam radius <30 cm dan data menunjukkan angka sebesar 1. Namun, kipas saat menyala secara manual mengalami beberapa delay saat pengujian ke-2 dan ke-3 selama 1 detik, dan untuk pompa saat menyala secara manual juga mengalami beberapa delay saat pengujian ke-1 dan ke-2 selama 1 detik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rizki, dkk., 2017) yang berjudul “Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)”, bertujuan untuk menghasilkan suatu alat prototipe sistem deteksi bahaya kebakaran pada gedung dengan menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai media pengendali. Penelitian tersebut menggunakan PLC sebagai media kendali alat deteksi kebakaran, sedangkan penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai media kendali alat deteksi kebakaran dengan memanfaatkan jaringan Internet. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sensor asap mampu mendeteksi asap dengan sensitivitas pada sensor asap sangat tinggi saat terjadi kebakaran. Kecepatan sensor mendeteksi asap pada mampu mencapai sekitar 1-2 meter/menit. Setelah alarm menyala maka pompa akan aktif dan sprinkler akan otomatis menyiram seluruh isi ruangan yang terbakar.

2. METODE

Dalam penelitian ini ditentukan dengan menjalankan proses penerapan dari metode yang akan digunakan untuk mempelajari analisis yang diperlukan untuk mengumpulkan data dan kajian teori dalam pembuatan rancangan. Berikut ini terdapat beberapa teknik pada metodologi penelitian ini, yaitu:

1. **Studi Pustaka**
Teknik ini dilakukan dengan pencarian studi pustaka sebagai bahan referensi pendukung penelitian dari berbagai sumber yaitu jurnal dan skripsi penelitian pada komponen-komponen yang berkaitan dengan alat pendeteksi kebocoran tabung gas.
2. **Pengamatan**
Teknik ini dilakukan dengan mendatangi langsung dan mencatat segala hal-hal yang dianggap perlu dari objek pada penelitian ini untuk mengetahui proses pengerjaan rancangan alat deteksi kebocoran tabung gas dalam bentuk *prototype*.
3. **Metode *Waterfall***
Teknik ini merupakan metode pengembangan sistem yang mengikuti langkah dari tahapan dalam proses pengerjaan rancangan alat deteksi tersebut untuk digunakan pada penelitian ini. Pada tahapan ini meliputi analisis; perancangan; implementasi; pengujian; dan pemeliharaan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Sistem

3.1.1. Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan berfungsi untuk menentukan uraian pada sistem berjalan yang dilakukan terjadi pada masyarakat sebagai pengguna tabung gas LPG. Berdasarkan keterangan dari analisa tersebut di atas, maka dapat diketahui bahwa masyarakat telah memakai tabung gas pada saat melakukan pemasangan komponen yang dilengkapi pada tabung gas, seperti regulator; cincin penyekat; dan selang. Adapun juga dibantu oleh teknisi gas yang telah memasangkan tabung gas tersebut.

3.1.2. Analisa Masalah

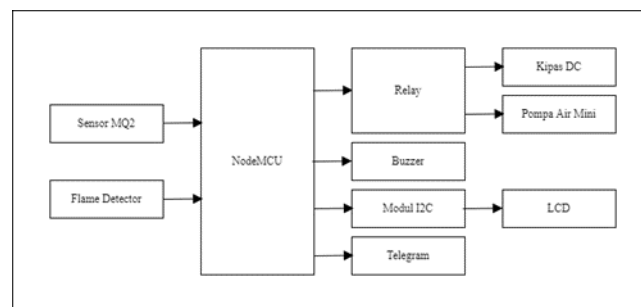
Analisa masalah meliputi uraian inti permasalahan dari analisa sistem berjalan yang dilakukan masyarakat sebagai pengguna tabung gas LPG. Berdasarkan keterangan tersebut, sistem yang sedang berjalan masih kurang baik dalam proses pemantauan dan penanganan tabung gas. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti pemasangan regulator yang tidak tepat; cincin penyekat yang rusak; regulator yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI); bagian selang yang robek; serta tabung LPG dengan kualitas buruk. Pada saat terjadi kebocoran, tabung gas akan mengeluarkan gas yang bisa tercium aroma yang sangat menyengat pada hidung manusia. Jika gas tersebut mengenai percikan api, maka sudah dipastikan bahwa tabung gas akan meledak dan membakar seluruh isi ruangan yang ada di tempat kejadian.

3.1.3. Analisa Sistem Usulan

Analisis sistem usulan berfungsi untuk menentukan uraian pada sistem yang diusulkan oleh penulis kepada pengguna tabung gas dan teknisi gas. Hal yang ingin diusulkan adalah dengan membuat rancangan alat deteksi berbasis mikrokontroler dengan jaringan Internet. Selain itu, terdapat juga pemasangan sensor MQ2 untuk mendeteksi gas dan *Flame Detector* untuk mendeteksi api. Pada saat terjadi kebocoran, jika gas dan api telah mengenai kedua sensor tersebut, maka pompa air mini akan menyemprotkan air ke seluruh isi ruangan dan *Buzzer* telah membunyikan suara tanda peringatan. Pemantauan kondisi gas akan ditampilkan oleh aplikasi dari Telegram sebagai tanda peringatan bahaya kebocoran tabung gas. Hal akan disampaikan kepada pengguna dan teknisi gas supaya penanganan langsung terhadap kebocoran tabung gas dapat diatasi dan membuat kondisi di suatu tempat menjadi lebih aman.

3.2. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem tersebut dengan bentuk *prototype* alat, perlu dibuatkan diagram blok guna melihat hubungan antara media pengendali, modul sensor dan hasil keluaran melalui aplikasi. Berikut rancangan yang dibuat dengan menggunakan diagram blok pada gambar 1 di bawah ini.



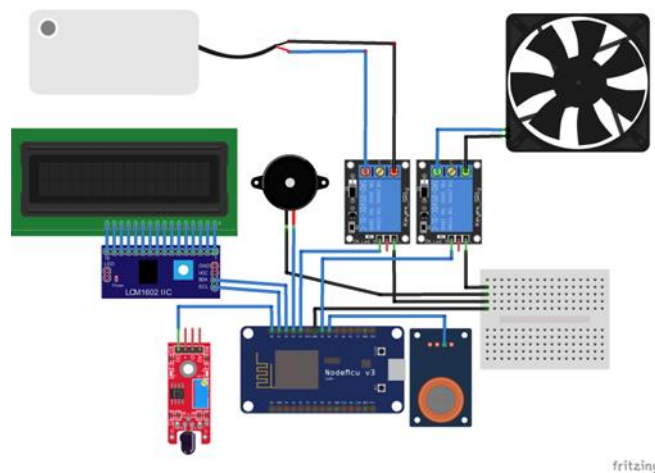
Gambar 1. Bagan Diagram Blok

Berdasarkan pernyataan dari bagan tersebut di halaman sebelumnya, adapun terdapat 3 blok yang diberi keterangan, yaitu:

- Blok *Input* ditempatkan oleh sensor MQ2 sebagai pendeteksi asap dan *Flame Detector* sebagai pendeteksi api.
- Blok *Process* ditempatkan oleh NodeMCU sebagai media pengendali alat deteksi.
- Blok *Output* ditempatkan oleh Kipas DC dan pompa air mini yang dikendalikan oleh *Relay*; *Buzzer*; LCD yang dilengkapi oleh modul I2C; dan Telegram sebagai media notifikasi dalam pemantauan kebocoran gas dan keberadaan api.

3.2.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan membuat rancangan dalam bentuk rangkaian skematik untuk alat deteksi kebocoran tabung gas. Rancangan tersebut dapat terlihat pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Rangkaian Skematik

Dari keterangan yang terlihat pada gambar di atas, rangkaian tersebut terdiri dari NodeMCU yang digunakan untuk mengendalikan semua komponen, antara lain *Breadboard* sebagai media sambungan yang terhubung oleh kabel *Jumper*; sensor MQ2 sebagai alat pendeteksi gas; *flame detector* sebagai alat pendeteksi api; LCD dengan dilengkapi modul I2C sebagai media tampilan; *buzzer* sebagai tanda peringatan suara; *Relay* sebagai media saklar untuk menggerakkan kipas DC dan pompa air mini.

3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membuat rancangan aplikasi *bot* dari Telegram agar proses pemantauan pada alat deteksi kebocoran tabung gas dapat berjalan dengan baik. Dalam rancangan pada layar seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 di halaman berikutnya, menunjukkan terdapat pesan pemberitahuan dari admin *bot* sebagai peringatan tanda bahaya dari terjadi kebocoran tabung gas.

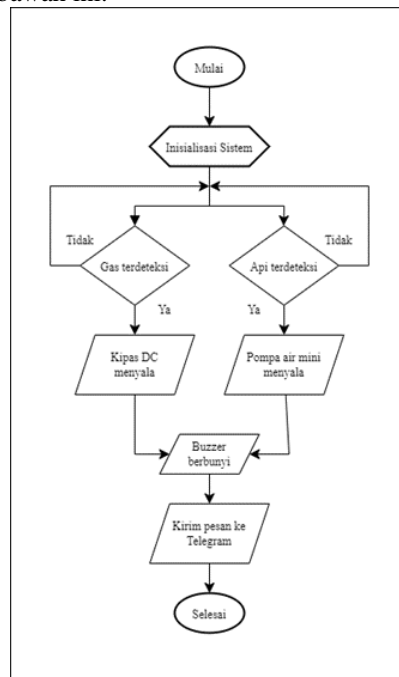


Gambar 3. Rancangan Layar Aplikasi

4. IMPLEMENTASI

4.1. Implementasi Sistem

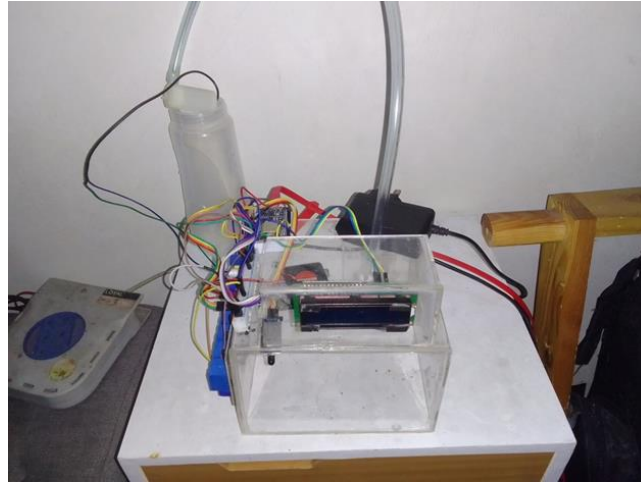
Setelah mendapatkan hasil pembuatan dari perancangan sistem, implementasi sistem diwujudkan dalam bentuk *prototype* alat untuk melakukan pengujian sistem. Berikut terdapat diagram alir yang diperlihatkan pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Diagram Alir Alat Deteksi

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem diwujudkan dalam bentuk *prototype* alat untuk melakukan pengujian sistem. Berikut terdapat foto alat dan tangkapan layar dari hasil perancangan sistem, seperti yang diperlihatkan gambar 5 dan gambar 6 di bawah ini.



Gambar 5. Foto Alat



Gambar 6. Tangkapan Layar Aplikasi Telegram

Pada bagian dilakukan dengan menguji yang sesuai cara kerja sistem selama beberapa kali. Pengujian sistem ini dilakukan saat sedang mendeteksi kondisi gas dan api seperti yang terlihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas

No. Pengujian	Kondisi Deteksi Sensor MQ2	Kondisi Kipas DC	Kondisi Deteksi <i>Flame Detector</i>	Kondisi Pompa Air Mini
Ke-1	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-2	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-3	Terdeteksi	Aktif	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
Ke-4	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-5	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-6	Terdeteksi	Aktif	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif
Ke-7	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-8	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-9	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif
Ke-10	Terdeteksi	Aktif	Terdeteksi	Aktif

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari perancangan bangun alat deteksi kebocoran tabung gas dapat menunjukkan bahwa mampu menjalankan fungsinya sesuai dengan cara kerja dari hasil perancangan sistem. Adapun aplikasi Telegram dapat disampaikan pesan pemberitahuan melalui mikorokontroler yang tersambung dengan jaringan Internet, sehingga sistem tersebut dapat memberikan kemudahan dalam mengatasi kondisi tabung gas bagi pengguna dan teknisi gas.

REFERENSI

- Daru, A. F., Adhiwibowo, W., & Prawoto, A. (2021). Penerapan Sensor MQ2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor BB02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(1), 37–43.
- Hakim, L., & Yonatan, V. (2017). Deteksi Kebocoran Gas LPG menggunakan Detektor Arduino dengan Algoritma Fuzzy Logic Mamdani. *Jurnal RESTI*, 1(2), 114–121.
- Hidayat, N., Hidayat, S., Pramono, N. A., & Nadirah, U. (2020). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno. *Rekayasa: Journal of Science and Technology*, 13(2), 181–186.
- Kusumadewi, R. T., Kurniadi, R., & Oktiawati, U. Y. (2022). Purwarupa Pendeteksi Liquefied Petroleum Gas (LPG) Menggunakan Sensor MQ-2 dengan Blynk. *Jurnal Listrik Instrumentasi dan Elektronika Terapan (JuLIET)*, 3(1), 13–19.
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor MQ-2. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Putra, I. W. P. A., Piarsa, I. N., & Wibawa, K. S. (2018). Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 6(3), 167–173.
- Rimbawati, Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. *Journal of Electrical Technology*, 4(2), 53–58.
- Ristanti, N. L. P. T., & Pradana, R. (2022). Penggunaan Metode Threshold Dalam Pembuatan Sistem Pendeteksi Asap Dan Api Dengan Berbasis Firebase Dan Android Menggunakan Nodemcu Pada BJ House 77. *Jurnal TICOM: Technology of Information and Communication*, 11(1), 44–49.



- Rizki, R. S., Sara, I. D., & Gapy, M. (2017). Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2(3), 99–104.
- Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469–476.