

PROTOTYPE ALAT DETEKSI GAS DAN API BERBASIS IOT MENGUNAKAN FLAME SENSOR DAN MQ2 DENGAN MIKROKONTROLER ESP32

Muhammad Taufan¹, Sejati Waluyo², Safrina Amini³, Windarto⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Kota Tangerang, Indonesia

Email: ¹19111511028@student.budiluhur.ac.id, ²sejati.waluyo@budiluhur.ac.id, ³safrina.amini@budiluhur.ac.id,

⁴windarto@budiluhur.ac.id

Abstrak- Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi dibandingkan dengan bencana lain seperti tanah longsor, gempa bumi, atau tsunami. Bencana ini dapat terjadi kapan saja dan sulit diprediksi kapan akan terjadi. Terutama di Indonesia, dengan hutan yang luas dan pemukiman yang padat, kebakaran menjadi risiko yang cukup tinggi. Pada tahun 2023, kebakaran mencatat rekor tertinggi dalam 5 tahun terakhir dan menyebabkan kerugian besar, baik secara materi maupun mengancam nyawa manusia. Penelitian yang dilakukan kali ini difokuskan pada pembuatan prototype indera deteksi api dan gas berbasis IoT menggunakan Flame Sensor dan MQ2 Sensor. Sistem ini menggunakan tiga sensor, yaitu sensor gas untuk mendeteksi asap akibat kebakaran, sensor api untuk mendeteksi keberadaan bara api, dan buzzer sebagai alarm jika terjadi kebakaran. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32, sehingga data dari kedua sensor dapat dikirim melalui jaringan internet ke sebuah situs web dan aplikasi. Dengan adanya sistem deteksi kebakaran ini diharapkan dapat mengurangi terjadinya kebakaran dan kerugian yang ditimbulkan oleh kebakaran. Dengan berbasis Internet of Things (IoT), data yang dikirimkan dapat lebih cepat dan informasi tentang kebakaran dapat diketahui dengan lebih cepat pula, sehingga tindakan dapat segera diambil untuk mengatasi kebakaran. Berdasarkan masalah di atas maka penulis membuat rangkaian pembuatan Prototype deteksi api dan gas berbasis IoT yang dimana menggunakan flame sensor yang akan mendeteksi Api dan sensor MQ2 bertujuan untuk medeteksi Gas

Kata Kunci: Internet of Things, ESP32, MQ2 sensor, api sensor, Monitoring, Wifi,

1. PENDAHULUAN

Kebakaran adalah salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia tanpa memandang waktu dan lokasi. Dengan jumlah penduduk yang sangat besar terutama di kawasan padat penduduk, risiko kebakaran semakin meningkat. Selain itu, Indonesia memiliki hutan yang luas dan lebat. Menurut data dari Kepolisian RI (Polri), tercatat 5.336 kejadian kebakaran terjadi dari Mei 2018 hingga Juli 2023. Dari angka tersebut, sekitar 24,79% atau sebanyak 1.323 kejadian terjadi hanya pada tahun 2023 [1].

Daerah perkotaan terutama wilayah dengan pemukiman yang padat penduduk adalah lokasi yang rawan terhadap bencana kebakaran. Kebakaran di kota umumnya dipicu oleh beberapa hal, seperti korsleting arus listrik pada peralatan elektronik, kebocoran pada pipa gas LPG, atau karena kelalaian manusia seperti lupa mematikan kompor, membakar sampah, atau membuang puntung rokok yang masih menyala. Selain faktor-faktor manusia, kebakaran juga bisa terjadi akibat faktor alam, seperti petir, letusan gunung api, kekeringan, dan lain sebagainya [2].

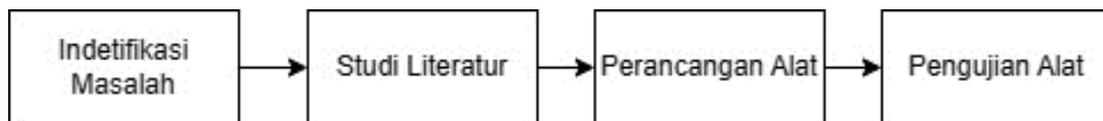
Dengan ini dibutuhkan sistem yang memberitahukan dan melihat adanya indikasi kebakaran dalam suatu ruangan [3]. Maka dari itu penulis membuat sebuah prototype alat deteksi gas dan api menggunakan flame sensor dan mq2 dengan mikrokontroler ESP32, dimana flame sensor sebagai sensor yang mendeteksi adanya api di dalam ruangan dan mq2 sebagai sensor yang mendeteksi adanya kadar gas dalam suatu ruangan [4]. Sebagai sistem yang terintegrasi maka dibuatkanlah sebuah website dan telegram, website ini berfungsi sebagai monitoring dari kedua sensor tersebut yang dilakukan secara online dan realtime sedangkan telegram berfungsi sebagai notifikasi jika terindikasi adanya kebakaran dan kebocoran gas [5]. Dengan ini mikrokontroler esp32 berfungsi sebagai inti dari alat yang akan dijalankan esp32 ini dilengkapi dengan fitur WiFi dan Bluetooth [6]. Arduino ide adalah program yang menjadi sebuah media untuk melakukan program board Arduino. Software ini terdiri dari teks editor guna untuk mengedit, membuat, memvalidasi sebuah program menjalankan dan menghubungkan antara esp32, sensor, dan website[7].

Internet of things adalah dimana sebuah alat yang di gabungkan dengan program menggunakan jaringan internet sebagai media penghubung [8]. Telegram adalah suatu aplikasi berbasis internet, dengan adanya telegram di khususkan sebuah chat bot telegram yang terintegrasi dengan esp32 menggunakan internet yang dimana

berfungsi sebagai notifikasi jika terjadinya kebakaran dan gas bocor [9]. Sistem monitoring gas dan api. Flame sensor dipakai sebagai sensor yang berfungsi mendeteksi adanya api, mq2 sensor yang dipakai dengan mendeteksi adanya kadar gas, jika flame sensor mendeteksi adanya api di suatu ruangan maka sensor ini akan menyala dan mengirim data sensor ke esp 32 lalu sebagai pemberitahuannya buzzer akan meyal dan bot telegram akan mengirim pesan spam kepada pengguna dan cara kerja mq2 juga seperti itu[10].

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode prototipe digunakan sebagai pendekatan pengembangan sistem yang memungkinkan desain untuk dibuat secara bertahap, dievaluasi, dan diimplementasikan. Metode prototype ini digunakan untuk mengembangkan rancangan desain produk hingga menjadi produk akhir yang sesuai dengan kebutuhan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Metode Penelitian

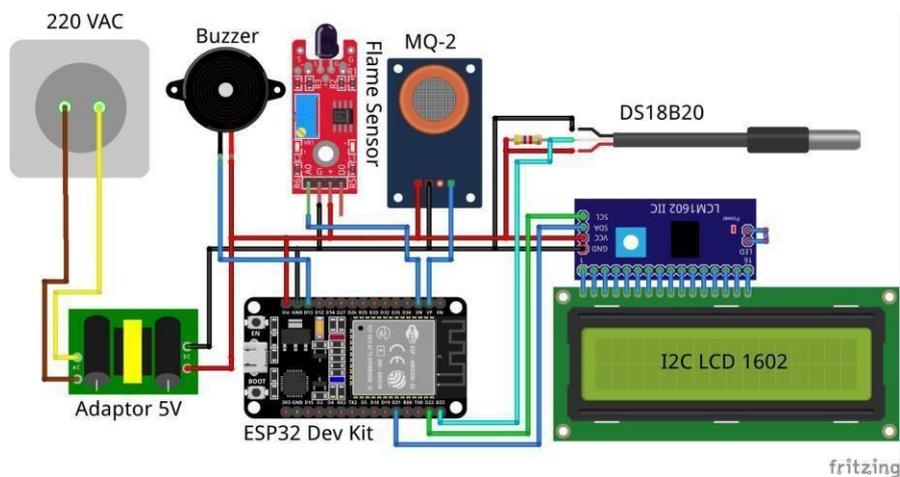
- Identifikasi masalah, adalah masalah yang terjadi pada saat ini. Yaitu sering maraknya terjadi kebakaran.
- Studi literatur adalah metode pengumpulan data.
- Perancangan alat adalah alat yang akan di gunakan sebagai prototype alat deteksi gas dan api
- Pengujian alat, agar penulis dapat mengetahui alat yang sudah di rancang kinerjanya seperti apa

2.1 Requirement Gathering and analysis

Pada tahap ini alat bertujuan untuk mengetahui keberhasilan alat yang telah dibuat. Pengujian awal dilakukan dengan melakukan pengujian pada Mikrokontroler ESP32 untuk memastikan koneksi internet terhubung, pengujian kedua dengan melakukan pengujian pada sensor yang digunakan (MQ2, DS18B20, Flame Sensor), dan terakhir dengan melakukan pengujian secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik..

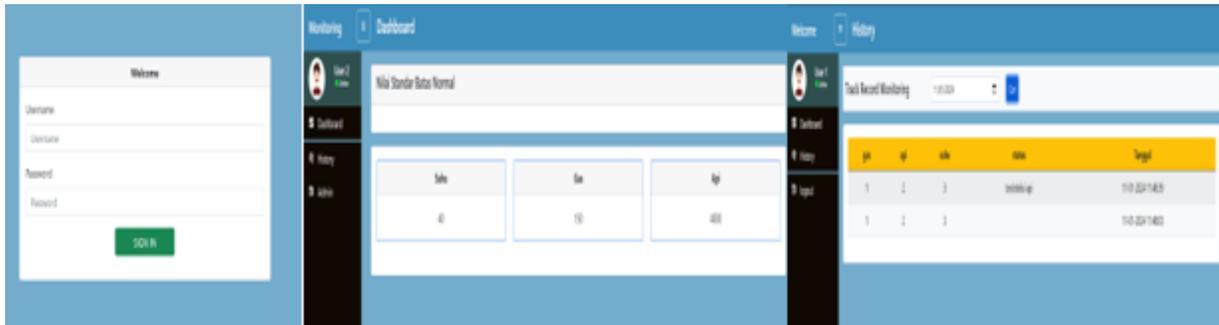
2.2 Quick Design

Pada tahap ini menjelaskan sebuah gambar prototipe yang akan di buat. Yang dimana prototipe yang dibuat ini adalah prototipe alat deteksi gas dan api berbasis iot menggunakan flame sensor danmq2 sensor dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Berikut ini gambar 2 dan gambar 3 yang menjelaskan rangkaian alat dan gambaran rancang website.



Gambar 2 Rangkaian Alat

Rangkaian alat ini menunjukkan rangkaian keseluruhan rancangan prototipe monitoring suhu dan gas yang dilengkapi dengan Flame sensor, MQ2 sensor, dan DS18B20.



Gambar 3 Rangkaian Website

Rangkaian Website terdiri atas Pemrograman ESP32 dengan menggunakan Arduino IDE dan pengaturan Web Server. Maka dari itu rencana ini dibuat membantu pengguna dapat dengan mudah mencari informasi. Oleh karena itu, desain menu yang dibuat haruslah mudah dipahami agar pengguna tidak mengalami kesulitan atau kebingungan saat menggunakan program ini..

- a. Rancangan Login
Menampilkan rancangan layer login pada website. Untuk mengakses halaman dashboard, pengguna harus memasukkan username dan password terlebih dahulu.
- b. Rancangan Dashboard
Menampilkan layar dashboard pada website. Pada halaman ini, pengguna dapat memonitoring suhu dan gas secara online dan realtime. Dimana pada halaman dashboard terdapat nilai suhu, dan nilai gas.
- c. Rancangan Monitoring
Menampilkan rancangan layer Laporan pada website. Pada layar laporan akan menampilkan laporan suhu, gas, api dan status.
- d. Rancangan Layar Telegram
Menampilkan rancangan layar pada telegram. Pada layar telegram akan menampilkan Status Api Terdeteksi.

2.3 Build Prototype

Pada tahap Pembangunan Prototipe akan menguraikan langkah-langkah dalam pembuatan program. Ini dimulai dengan menghubungkan ke internet, membaca suhu dan kadar gas, mengirim data suhu dan kadar gas ke server, menyimpan data ke database, membaca status kondisi, dan menampilkan data ke user interface.

2.4 User Evaluation

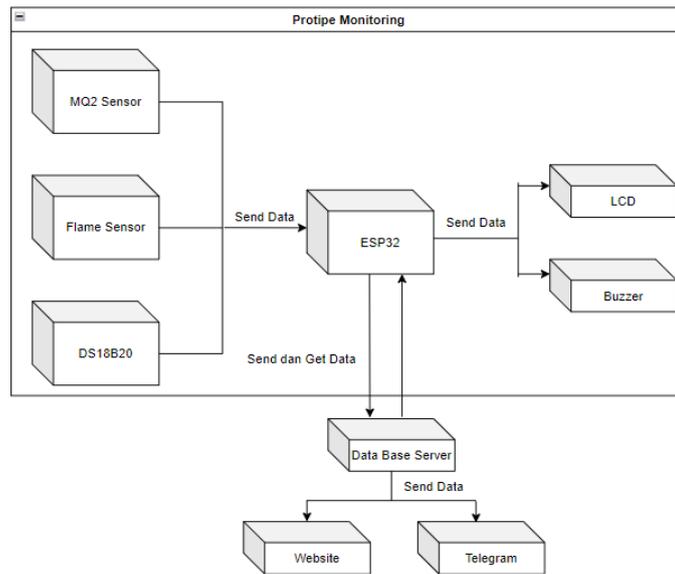
Pada tahap ini User Evaluation yang Dimana jika alat prototipe monitoring berhasil dibuat dan berjalan sesuai fungsinya lalu akan dievaluasi dahulu oleh peneliti sudah sesuai atau belum dalam bentuk prototipe.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini menjelaskan hasil dari pembahasan “Prototipe Alat Ddeteksi Gas Dan Api Berbasis IOT Menggunakan Flame Sensor Dan MQ2 Dengan Mikrokontroler ESP32”.

3.1 Blok Diagram

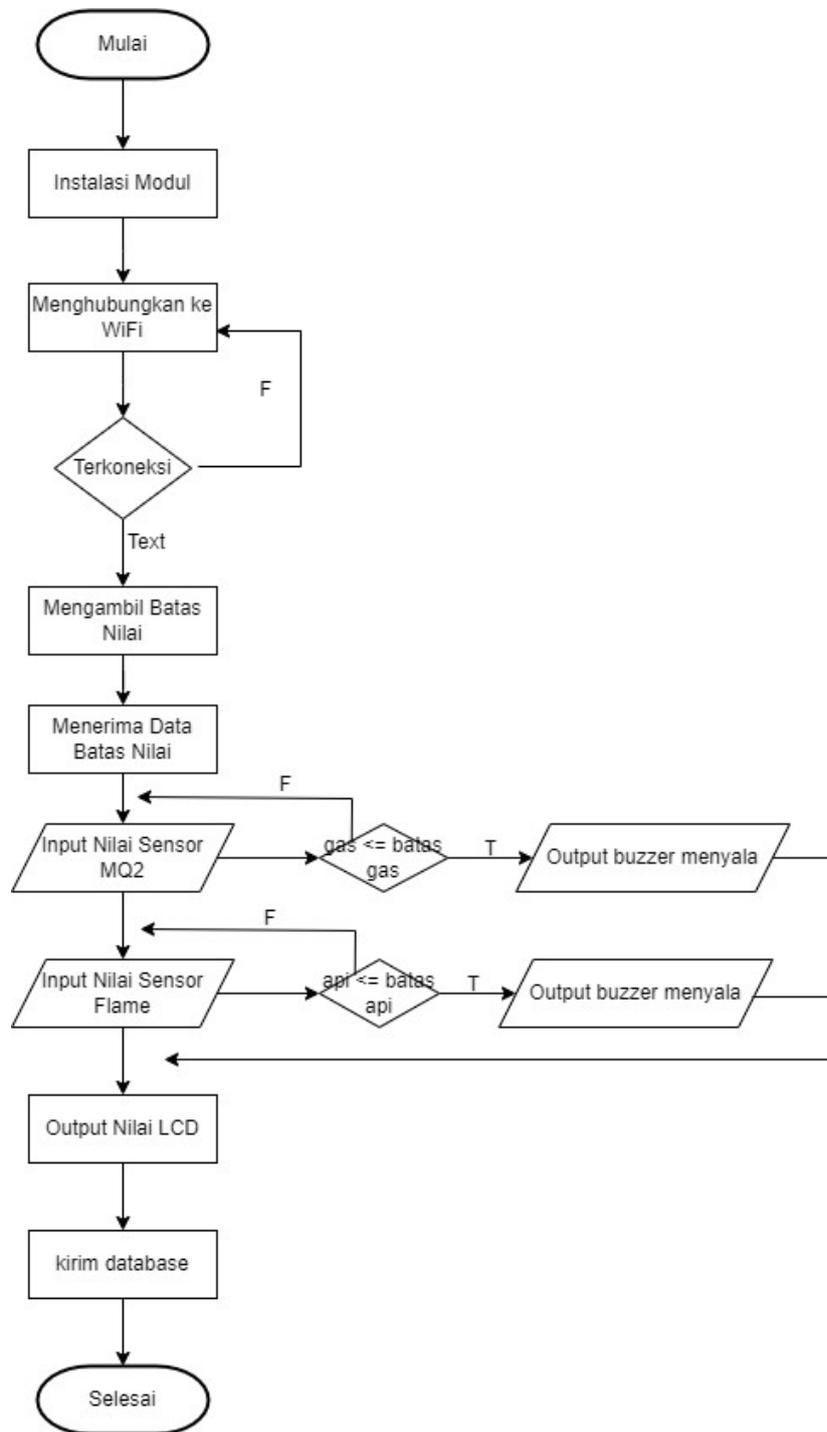
Berikut adalah Deployment Diagram yang merupakan salah satu model diagram dalam UML untuk menunjukkan penempatan artefak ke dalam node. Diagram deployment digunakan untuk menggambarkan hubungan antara software dan hardware yang terkait dalam penelitian ini, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Deployment Diagram

3.2 Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menggunakan simbol-simbol standar untuk menggambarkan urutan langkah-langkah atau proses dalam suatu sistem atau aktivitas. Dengan kata lain, flowchart adalah representasi grafis dari alur kerja atau urutan kejadian dalam suatu proses. Ini membantu dalam memvisualisasikan bagaimana suatu proses berlangsung, bagaimana informasi mengalir, dan bagaimana keputusan-keputusan dibuat dalam suatu sistem.

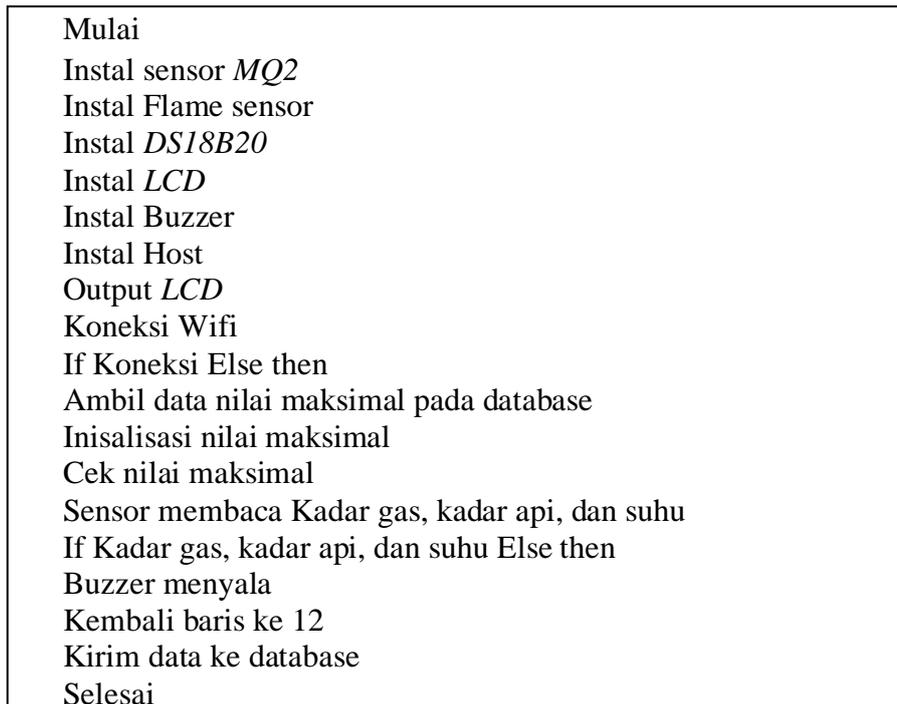


Gambar 5 Flowcart

Berisi tentang bagaimana alur proses pada alat prototipe monitoring gas dan api. Dimulai dari inialisasi modul sampai proses pengiriman data ke database.

3.3 Algoritme

Algoritme adalah suatu urutan langkah atau proses yang sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah. Algoritme merupakan sebuah rancangan dari flowchart yang berisi urutan langkah-langkah atau instruksi-instruksi yang harus dijalankan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai suatu tujuan. Berikut merupakan algoritme pada prototipe monitoring gas dan api.



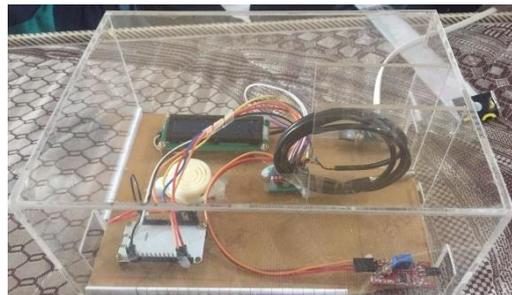
Gambar 6 Algoritme

3.4 Tampil Rancang Alat

Pada tahap rancangan alat, terdiri dari alat komponen yang diperlukan dalam membuat prototipe gas dan api diantaranya adalah ESP32, sensor MQ2, Flame sensor, adapter 5v, LCD, buzzer, dan kabel jumper.

3.4.1 Hasil Rancangan Hardware

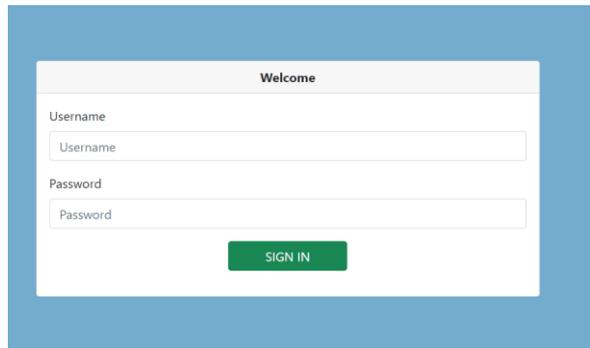
Pada gambar 7 ini menunjukkan hasil dari rancangan alat yang terdiri dari ESP32, Sensor MQ2, Flame Sensor, LCD, Buzzer, DS18B20, dan komponen lainnya sebagai pendukung yang telah digabungkan.



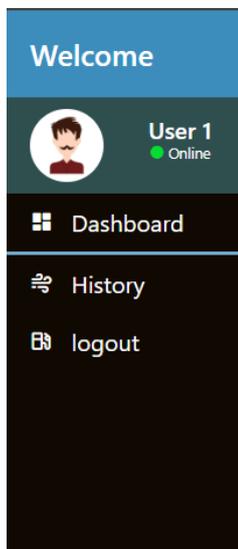
Gambar 7 Hasil Rancangan Alat

3.4.2 Hasil Rancangan Software

Pada Gambar 8, 9, 10 dan 11 merupakan hasil dari rancangan website yang terdiri dari halaman login untuk masuk kehalaman menu, rancangan menu hasil dari halaman yang berisi ketika pengguna berhasil melakukan proses login, hasil laporan monitoring menunjukkan hasil dari halaman yang berisi tentang data dari sensor api, gas, dan suhu, dan rancangan telegram.



Gambar 8 Halaman Login



Gambar 10 Rancang Menu

gas	api	suhu	status	Tanggal
5.68	943	38.44	Normal	13-01-2024 15:53:29
5.41	966	38.44	Normal	13-01-2024 15:53:24
5.31	965	38.38	Normal	13-01-2024 15:53:19
4.97	998	38.25	Normal	13-01-2024 15:53:14
4.9	766	38.19	Normal	13-01-2024 15:53:09
4.82	944	38.06	Normal	13-01-2024 15:53:03
5.58	971	38.13	Normal	13-01-2024 15:52:58
5.47	896	38.25	Normal	13-01-2024 15:52:53
5.68	976	38.31	Normal	13-01-2024 15:52:47

Gambar 9 Hasil Laporan Monitoring



Gambar 11 Rancang Telegram

3.5 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan setelah desain alat dan interface website. Selanjutnya, prototipe monitoring gas dan suhu diuji menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT untuk memastikan berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Berikut adalah data dari pengujian menggunakan nilai gas = 50, suhu = 35, dan api = 100 yang merupakan data dari pengguna pada Gambar 12.

	id	gas	suhu	api	status
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	user2	150	35	100	1
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	user2	150	35	100	2

Gambar 12 Batas Nilai

3.5.1 Pengujian Sensor MQ2

Pada tabel 1 menunjukkan hasil pengujian pada sensor MQ2 yang dilakukan yang dimana data nilai gas = 50 dalam tabel.

Table 1. Table Pengujian Sensor MQ2

No	Kadar gas	Satuan	Buzzer	LCD	Website
1	10	PPM	Mati	Api tidak Terdeteksi	normal
2	25	PPM	Mati	Api tidak Terdeteksi	normal
3	50	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor
4	75	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor
5	100	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor
6	150	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor
7	200	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor
8	500	PPM	Menyala	Gas Bocor	Gas Bocor

Kesimpulan pada pengujian yang dilakukan sensor MQ2 disimpulkan bahwa sensor dapat mendeteksi gas. Ketika sensor berada pada nilai ≥ 50 , LCD akan memberitahukan bahwa api tidak terdeteksi, buzzer mati, LCD menampilkan nilai gas, dan suhu website menampilkan status Normal. Pada nilai < 50 , LCD akan memberikan bahwa Gas Bocor, buzzer hidup, website menampilkan status Gas Bocor,

3.5.2 Pengujian Flame Sensor

Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengujian pada Flame Sensor yang dilakukan pengguna yang dimana jarak api = 1cm.

Table 2 Pengujian Flame Sensor

No	Jarak Api	Buzzer	LCD	Website
1	5cm	Hidup	Api Terdeteksi	Api Terdeteksi
2	10cm	Hidup	Api Terdeteksi	Api Terdeteksi
3	15cm	Hidup	Api Terdeteksi	Api Terdeteksi
4	20cm	Hidup	Api Terdeteksi	Api Terdeteksi
5	25cm	Hidup	Api Terdeteksi	Api Terdeteksi
7	25 cm	Mati	Api Tidak Terdeteksi	Api Tidak Terdeteksi
8	30 cm	Mati	Api Tidak Terdeteksi	Api Tidak Terdeteksi

Kesimpulan pada pengujian yang terdapat pada flame sensor. disimpulkan bahwa sensor dapat mendeteksi api pada ruangan ketika sensor berada pada nilai ≥ 100 , LCD akan memberitahukan bahwa api tidak terdeteksi, buzzer mati, LCD menampilkan nilai gas, dan suhu website menampilkan status Normal. Pada nilai < 100 , LCD akan memberikan bahwa Api Terdeteksi, buzzer hidup, website menampilkan status Api Terdeteksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan sistem, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rangkaian alat ini telah sesuai dengan rancangan awal untuk membuat prototipe menggunakan Sensor MQ2, Flame Sensor, dan DS18B20 Sensor. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sensor-sensor tersebut dapat membaca gas, api, dan suhu sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, output Buzzer akan menyala jika sudah melewati batas yang ditentukan, dan notifikasi akan dikirimkan melalui Telegram. Prototipe untuk memantau gas dan suhu dapat diakses secara online dan realtime.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. A. Prastyo, "No Title," Penjelasan tentang Sensor Api (Flame Sensor). [Online]. Available: <https://www.arduinoindonesia.id/2023/03/penjelasan-tentang-sensor-api-flame-sensor.html>
- [2] S. P. Abdurrahman Rasyid, "No Title," Sensor MQ-2. [Online]. Available: <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-mq-2.html>
- [3] A. Syahri and R. Ulansari, "Prototype Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis Internet Of Things," *J. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 47–54, 2022, doi: 10.52643/jti.v8i1.2290.
- [4] N. Husin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Berbasis Arduino Uno dengan Mq-2 Sederhana," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.55886/infokom.v5i1.290.
- [5] I. A. Deswiyana, S. Solikhun, S. Sumarno, P. Poningsih, and S. R. Andani, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 155–164, 2021, doi: 10.54082/jupin.23.
- [6] S. Mluyati and S. Sadi, "INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- [7] A. Tandiminanga, M. Munir, M. Arya, D. Wardana, and Y. Iza, "Prototype Rumah Pintar Berbasis Iot Dengan Aplikasi Blynk Sebagai Media Informasi," vol. 3, no. 2, pp. 56–64, 2021.
- [8] D. D. Hutagalung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 Dan Flame Detector," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2018.
- [9] Y. Rizal and R. H. Siregar, "Rancangan Alat Mendeteksi Asap Dan Api Dengan Sensor (Gas Dan Suhu) Menggunakan Arduino Uno," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 1, no. 04, pp. 343–350, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/101%0Ahttps://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/download/101/79>
- [10] J. R. Noorfirdaus and D. V. S. Y. S. Sakti, "Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Sensor Berbasis Web," *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, no. June, pp. 404–409, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4362662.