

Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Aplikasi Telegram

Afin Bahtiar Rifai¹, Haikal Pasha Alghifary², Syahada Safa Ariesta³, Michael Christian Putra Pratama⁴, Ryan Adi Putra Wiratama^{5*}, Herliyani Hasanah⁶

¹Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹240103019@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²240103019@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³240103019@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴240103019@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{5*}240103019@mhs.udb.ac.id

⁶Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁶herliyanihanah@udb.ac.id

Abstrak— Kebocoran gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) merupakan masalah serius yang dapat memicu kebakaran dan membahayakan keselamatan. Untuk mengatasi risiko ini, sebuah sistem deteksi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT) telah dirancang. Alat ini menggunakan sensor gas MQ-2 sebagai pendeteksi utama yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas LPG. Data dari sensor diproses oleh mikrokontroler ESP32 yang memiliki keunggulan dalam pemrosesan dan konektivitas. Ketika sensor mendeteksi konsentrasi gas yang melebihi ambang batas aman, sistem akan secara otomatis mengaktifkan alarm buzzer sebagai peringatan dini di lokasi. Secara bersamaan, mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke jaringan Wi-Fi akan mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time ke pengguna melalui aplikasi Telegram. Sistem ini memungkinkan pemantauan jarak jauh dan respons cepat terhadap potensi bahaya, sehingga meningkatkan keamanan di lingkungan perumahan maupun industri.

Kata kunci— Pendeteksi Gas, MQ-2, Internet of Things (IoT), ESP32, Telegram

Abstract— LPG (Liquefied Petroleum Gas) gas leaks are a serious problem that can trigger fires and endanger safety. To overcome this risk, an Internet of Things (IoT)-based gas leak detection system has been designed. This tool uses an MQ-2 gas sensor as the main detector that has high sensitivity to LPG gas. Data from the sensor is processed by an ESP32 microcontroller that has advantages in processing and connectivity. When the sensor detects a gas concentration that exceeds the safe threshold, the system will automatically activate the buzzer alarm as an early warning at the location. Simultaneously, the ESP32 microcontroller connected to the Wi-Fi network will send real-time warning notifications to users via the Telegram application. This system allows remote monitoring and rapid response to potential hazards, thereby improving safety in residential and industrial environments.

Keywords— Gas Detector, MQ-2, Internet of Things (IoT), ESP32, Telegram

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Gas Elpiji (Liquefied Petroleum Gas - LPG) telah menjadi sumber energi utama yang digunakan secara luas oleh masyarakat di Indonesia, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri skala kecil. Popularitasnya didorong oleh efisiensi, kemudahan penggunaan, dan biaya yang relatif ekonomis. Namun, di balik manfaatnya, gas LPG memiliki sifat yang sangat mudah terbakar (flammable) dan berpotensi meledak jika terjadi kebocoran pada konsentrasi tertentu di udara.

Kebocoran gas sering kali tidak disadari hingga mencapai tingkat yang membahayakan. Penyebabnya dapat bervariasi, mulai dari

kelalaian manusia seperti lupa mematikan kompor, hingga kegagalan teknis pada peralatan seperti regulator yang aus atau selang yang retak. Insiden kebocoran gas dapat mengakibatkan kerugian materi yang besar, cedera serius, bahkan hilangnya nyawa. Sistem keamanan konvensional yang mengandalkan kewaspadaan manusia terbukti tidak cukup efektif, terutama jika kebocoran terjadi saat penghuni rumah sedang tidur atau tidak berada di tempat.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk mitigasi risiko ini. Dengan mengintegrasikan sensor dengan perangkat komputasi yang terhubung ke internet, sistem pemantauan dapat bekerja secara otomatis dan memberikan peringatan dini dari jarak jauh.

Pemanfaatan platform notifikasi instan seperti Telegram memungkinkan penyampaian informasi peringatan secara cepat dan efisien langsung ke perangkat seluler pengguna, memungkinkan tindakan penanganan yang lebih cepat di mana pun pengguna berada.

B. Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai sistem deteksi kebocoran gas telah banyak dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian awal berfokus pada pengembangan sistem peringatan lokal. Sebagai contoh, Santoso dkk. [1] merancang sebuah detektor gas menggunakan sensor MQ-2 dengan mikrokontroler Arduino Uno yang hanya mampu mengaktifkan alarm berupa buzzer dan LED di lokasi. Sistem seperti ini memiliki keterbatasan karena tidak dapat memberikan informasi jika pemilik tidak berada di dekat perangkat.

Pengembangan selanjutnya mengarah pada integrasi dengan teknologi komunikasi untuk pemantauan jarak jauh. Penelitian oleh Wibowo [2] mengembangkan sistem serupa dengan menambahkan modul ESP32 untuk mengirimkan notifikasi peringatan melalui Telegram. Meskipun fungsional, pengiriman notifikasi via Telegram sering kali memerlukan biaya internet dan terkadang mengalami keterlambatan. Penelitian lain oleh Pratiwi dan Hidayat [3] mulai memanfaatkan platform aplikasi mobile untuk notifikasi, namun sering kali membutuhkan pengembangan aplikasi khusus yang kompleks dan memakan waktu.

Riset saat ini berupaya memanfaatkan mikrokontroler ESP32 yang merupakan suksesor dari ESP8266. ESP32 menawarkan keunggulan berupa kecepatan prosesor yang lebih tinggi, inti ganda (dual-core), serta fitur konektivitas yang lebih kaya [4]. Selain itu, pemanfaatan Bot Telegram sebagai media notifikasi dipilih karena kemudahan implementasi API, sifatnya yang real-time, gratis, dan kemampuannya berjalan di berbagai platform tanpa perlu instalasi aplikasi khusus yang dibuat dari awal.

C. Maksud dan Tujuan Riset

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan, maksud dari riset ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah prototipe alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time melalui aplikasi Telegram.

Adapun tujuan spesifik dari riset ini adalah sebagai berikut:

1. Merakit sistem perangkat keras (hardware) yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, sensor gas MQ-2, dan buzzer sebagai aktuator peringatan lokal.
2. Mengembangkan perangkat lunak (software) pada ESP32 untuk membaca data dari sensor gas, memprosesnya, dan memicu pengiriman notifikasi ke Bot Telegram ketika terdeteksi adanya kebocoran gas.
3. Menguji kinerja dan keandalan alat secara keseluruhan, terutama dalam hal kecepatan dan keberhasilan pengiriman notifikasi peringatan dari saat gas terdeteksi hingga pesan diterima oleh pengguna.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu dua bulan, yaitu dari bulan Juni 2025 hingga Juli 2025. Proses perancangan, perakitan perangkat keras, dan pengkodean perangkat lunak dilakukan di Laboratorium, Universitas Duta Bangsa Surakarta. Sementara itu, tahap pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dalam lingkungan laboratorium yang terkontrol untuk mensimulasikan kondisi kebocoran gas secara aman.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

1. Perangkat Keras

Tabel 1. Daftar Perangkat Keras

Daftar perangkat keras	
1	Breadboard
2	Esp32
3	Sensor Gas MQ-2
4	Buzzer
5	Kabel jumper
6	Korek gas

2. Perangkat Lunak

Tabel 2. Daftar Perangkat Lunak

Daftar perangkat lunak	
1	Arduino IDE
2	Bahasa Pemrograman C++
3	Aplikasi Telegram
4	Library Arduino
5	WiFi
6	UniversalTelegramBot

C. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang terstruktur seperti yang diilustrasikan pada diagram alir (flowchart) penelitian.

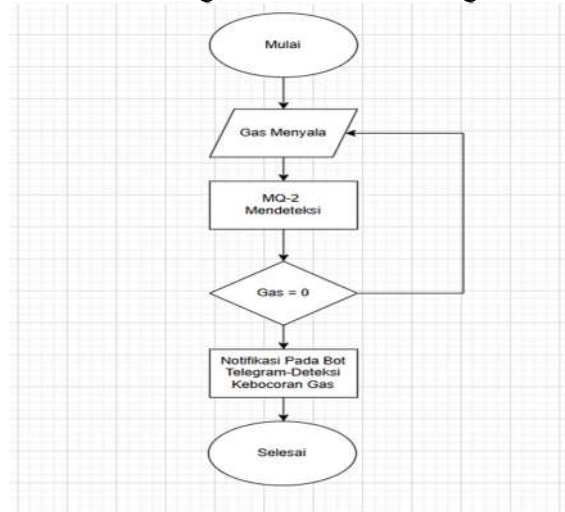
1. Studi Literatur

Tahap awal adalah melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi dan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, jurnal ilmiah, artikel, serta datasheet dari komponen yang digunakan (ESP32 dan Sensor MQ-2). Tujuannya adalah untuk memahami dasar teori, teknologi yang ada, serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari sistem yang pernah dibuat.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan perancangan arsitektur sistem secara keseluruhan, yang terbagi menjadi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

- a. Perancangan Perangkat Keras: Membuat skema rangkaian elektronik yang menghubungkan sensor MQ-2 dan buzzer ke pin-pin yang sesuai pada mikrokontroler ESP32. Pin output analog dari sensor MQ-2 dihubungkan ke pin ADC (Analog-to-Digital Converter) ESP32, sedangkan buzzer dihubungkan ke salah satu pin GPIO (General Purpose Input/Output).
- b. Perancangan Perangkat Lunak: Merancang alur logika program dalam bentuk diagram alir (flowchart). Diagram ini menggambarkan proses mulai dari inialisasi sistem, pembacaan data sensor secara kontinu, proses kondisional untuk memeriksa ambang batas gas, hingga eksekusi perintah untuk mengaktifkan alarm dan mengirim notifikasi Telegram.



Gambar 1. Flowchart

3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi adalah wujud fisik dan fungsional dari tahap perancangan.

- a. Perakitan Perangkat Keras: Merakit seluruh komponen elektronik pada breadboard sesuai dengan skema rangkaian yang telah dirancang.
- b. Pengkodean Perangkat Lunak: Menuliskan kode program pada Arduino IDE

berdasarkan diagram alir yang telah dibuat. Pada tahap ini, dilakukan konfigurasi kredensial Wi-Fi, token API Bot Telegram, dan Chat ID pengguna target.

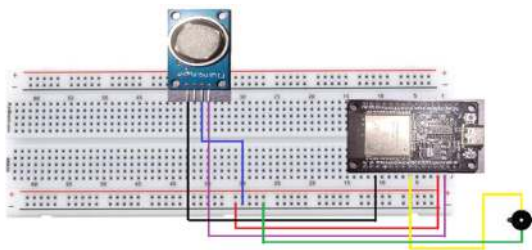
4. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi bahwa sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dibagi menjadi dua jenis:

- a. Uji Fungsional: Memastikan setiap komponen berfungsi dengan benar. Pengujian ini menjawab pertanyaan seperti: Apakah sensor dapat membaca data? Apakah buzzer berbunyi saat gas terdeteksi? Apakah notifikasi Telegram berhasil terkirim?
- b. Uji Kinerja: Mengukur performa sistem secara kuantitatif. Parameter utama yang diukur adalah waktu respons, yaitu selang waktu antara saat sensor mendeteksi gas di atas ambang batas hingga notifikasi diterima oleh pengguna di aplikasi Telegram.

5. Skema Rangkaian

Rangkaian ini merupakan prototipe fungsional untuk alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT), yang berpusat pada mikrokontroler ESP32. Komponen utamanya adalah sensor gas MQ-2 yang terhubung ke pin ADC (Analog-to-Digital Converter) pada ESP32 untuk mendeteksi konsentrasi gas, dan sebuah buzzer yang terhubung ke pin GPIO digital sebagai alarm suara. Prinsip kerjanya sangat langsung: ESP32 secara kontinu memproses data dari sensor. Apabila terdeteksi adanya kebocoran gas yang melampaui ambang batas aman, sistem akan secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai peringatan di lokasi, sekaligus memanfaatkan konektivitas Wi-Fi untuk mengirim notifikasi peringatan real-time kepada pengguna melalui aplikasi Telegram.



Gambar 2. Skema Rangkaian

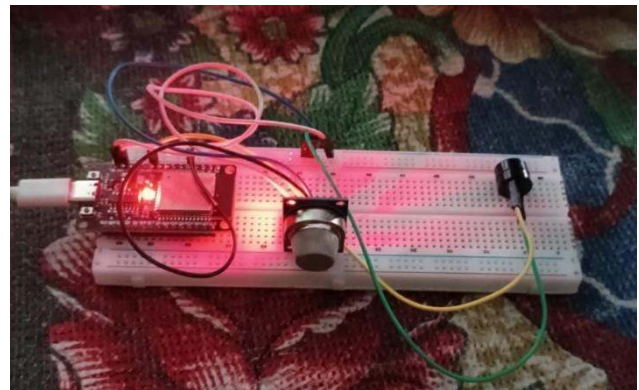
6. Analisis Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Data yang diperoleh dari tahap pengujian dianalisis untuk dievaluasi. Hasil analisis waktu respons dan keandalan fungsional sistem dibandingkan dengan tujuan awal penelitian. Berdasarkan analisis tersebut, ditarik kesimpulan mengenai keberhasilan, efektivitas, serta potensi pengembangan lebih lanjut dari alat yang telah dibuat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Keras

Pada penelitian kali ini dalam membuat sistem Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Aplikasi Telegram berbasis internet of things dengan perangkat Arduino, menggunakan komponen ESP 32, sensor gas MQ-2, dan buzzer/alarm. Sensor gas MQ-2 akan terhubung dengan ESP 32, selanjutnya data dari sensor Gas MQ-2 tersebut akan dibaca oleh ESP 32 melalui sinyal digital, sehingga akan didapatkan data yang dibutuhkan dari sensor MQ-2. Untuk sensor gas data yang didapat adalah ada atau tidaknya Gas pada ruangan tersebut. Selanjutnya data yang diperoleh dari sensor Gas MQ-2 akan dikirimkan ke ESP 32



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras

B. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem deteksi kebakaran berbasis internet of things (IoT) dengan perangkat Arduino dan Telegram Bot.

a. Arduino Uno

Arduino IDE digunakan sebagai platform pemrograman untuk mengembangkan sistem deteksi kebocoran gas berbasis IoT. Arduino IDE dipilih karena memiliki antarmuka yang sederhana dan mendukung berbagai jenis board mikrokontroler seperti ESP32, yang digunakan dalam sistem ini.

```

1 #include <MQ2.h>
2 #include <MFPI.h>
3 #include <MFRC522.h>
4 #include <UniversalTelegramBot.h>
5 #include <ArduinoJson.h>
6
7 const char* ssid = "UC167/2018";
8 const char* password = "123456789";
9
10 #define BOTtoken "7815085423:AAFFHoi-wRk3j9hXp_rqMFD3M_uh3"
11 #define chat_ID "5681607937"
12
13 #define PIN_MQ2 25
14 #define PIN_BUZZER 27
15 #define ANGGAH_BATERAI 150
16
17 WiFiClientSecure client;
18 UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
19 MQ2 mq(MQ2_PIN);
20
21 bool notifikasiTerlirin = false;
22
23 void setup() {
24   Serial.begin(115200);
25

```

Gambar 4. Tampilan Arduino Ide

b. Telegram Bot

Telegram Bot dipilih sebagai media notifikasi karena perangkat lunak ini memungkinkan pengiriman pesan secara real-time langsung ke pengguna melalui aplikasi Telegram. Telegram Bot bekerja dengan menggunakan bot token dan chat ID yang dihubungkan ke sistem IoT, sehingga ketika sensor mendeteksi adanya bahaya seperti api atau gas, sistem akan secara otomatis mengirimkan pesan peringatan.



Gambar 5. Tampilan Notifikasi Telegram Bot

Tabel 3. Pengujian Alat

Jarak (cm)	Indikator Sensor	Buzzer	Telegram
1 cm	Menyala	Menyala	Terkirim
2 cm	Menyala	Menyala	Terkirim
4 cm	Menyala	Menyala	Terkirim

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa sensor berfungsi dengan baik, jarak terjauh yang dapat dideteksi yaitu 4 cm. Apabila sensor aktif maka alarm buzzer menyala, lalu mengirimkan notifikasi telegram ke pengguna atau pemilik rumah. Sensor tidak aktif jika jarak > 5 cm karena sensor tidak dapat membacanya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian penelitian yang mencakup perancangan, implementasi, hingga pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian telah berhasil dicapai. Prototipe alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Internet of Things (IoT) telah berhasil dibangun dan berfungsi secara efektif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan respons yang andal, di mana sensor gas MQ-2

secara konsisten mendeteksi keberadaan gas pada jarak hingga 4 cm. Deteksi ini secara simultan dan seketika memicu dua mekanisme peringatan: alarm buzzer sebagai penanda bahaya di lokasi serta notifikasi peringatan yang terkirim ke aplikasi Telegram pengguna. Keberhasilan pengiriman notifikasi secara real-time ini menjadi bukti penerapan teknologi IoT yang efektif untuk pemantauan jarak jauh, memberikan solusi keamanan yang lebih komprehensif dibandingkan sistem konvensional yang hanya mengandalkan alarm lokal.

REFERENSI

- [1] Pemanfaatan **Telegram** Untuk Pendeteksi Kebocoran **Gas** Berbasis Nodemcu. T Sulistyorini, N Sofi, E Sova - Jurnal Ilmiah Teknik, 2024 - journal.admi.or.id
- [2] Monitoring Kebocoran **Gas** Lpg Menggunakan **Sensor** Mq-2 Pada Rumah Dengan Notifikasi Bot **Telegram**. S Tambunan, A Stefanie - JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik ..., 2023 - ejournal.itn.ac.id
- [3] Penerapan IOT Dalam Pendeteksi **Gas** (CO) Dan Kebakaran Dengan Notifikasi Aplikasi **Telegram**. JT Simanungkalit, BM Rambe - Jurnal Minfo Polgan, 2025 - jurnal.polgan.ac.id
- [4] Sistem Peringatan Kebocoran **Gas** Dan Kebakaran Pada Pengolahan Biogas Menggunakan Aplikasi **Telegram** R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.
- [5] Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran **Gas** Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan **Telegram** Bot MIP Irgian, F Rozi - JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian ..., 2022 - jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id