

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan gas LPG untuk bahan bakar rumah tangga telah menjadi kebutuhan utama orang Indonesia, khususnya untuk kegiatan memasak sehari-hari. LPG dipilih karena mudah diperoleh, praktis digunakan, dan memiliki efisiensi yang cukup baik daripada sumber energi lainnya. Tetapi, di balik berbagai kelebihanannya, penggunaan LPG juga mempunyai resiko yang cukup tinggi kalau ada kebocoran gas. Kebocoran jika tidak terdeteksi sejak dini, kondisi tersebut dapat mengakibatkan akumulasi gas di ruangan, sehingga berpotensi menimbulkan kebakaran maupun ledakan yang membahayakan keselamatan penghuni rumah.

Kondisi faktual menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat masih megandalkan cara manual untuk mengetahui adanya kebocoran gas LPG, seperti mencium aroma gas yang keluar dari tabung, regulator, atau selang. Cara tersebut memiliki keterbatasan karena kemampuan penciuman setiap orang berbeda-beda dan tidak selalu mampu mendeteksi kebocoran dalam jumlah kecil. Selain itu, kebocoran yang terjadi saat penghuni sedang tidur, berada di ruangan lain, atau sedang tidak berada dirumah sering kali terlambat diketahui. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan antara kebutuhan terhadap sistem peringatan dini yang cepat dan akurat dengan metode deteksi yang masih dilakukan secara manual.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pemantauan dan deteksi kebocoran gas secara otomatis. MQ-2 banyak digunakan karena mampu mendeteksi keberadaan gas LPG di lingkungan sekitar dengan tingkat sensitivitas yang cukup baik. Selain itu, mikrokontroler ESP32 juga banyak diterapkan dalam sistem IoT karena telah dilengkapi dengan fitur Wi-Fi teintegrasi yang memungkinkan perangkat terhubung ke jaringan internet. Khahar et al. (2025) menjelaskan bahwa pemanfaatan Telegram Bot sebagai media notifikasi dapat membantu pengguna memperoleh informasi kondisi kebocoran gas secara cepat dan jarak jauh. Sementara itu, Pandega et al. (2023) menyatakan bahwa integrasi teknologi IoT dengan aplikasi Telegram mampu meningkatkan efektivitas sistem pemantauan.

Penelitian yang dilakukan oleh Fauzi et al. (2025) masih berfokus pada fungsi deteksi gas dan alrm lokal berupa LED atau buzzer. Selain itu, tidak semua sistem menyediakan fitur pemantauan jarak jauh yang memungkinkan pengguna memperoleh informasi kondisi alat secara langsung melalui smartphone. Beberapa sistem juga belum menyediakan fitur kontrol perangkat yang dapat diakses dari jarak jauh untuk mengaktifkan, menonaktifkan, maupun melihat status sistem melalui aplikasi pesan instan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang memanfaatkan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi gas LPG dan ESP32 sebagai mikrokontroler yang mengolah data sensor sekaligus menghubungkan sistem ke jaringan internet. Pada penelitian ini, sistem menggunakan nilai ambang batas

(threshold) sebesar 1300 sebagai acuan dalam menentukan kondisi kebocoran gas. Apabila hasil pembacaan sensor MQ-2 melebihi nilai tersebut, ESP32 akan mengaktifkan LED dan buzzer sebagai alarm serta mengirimkan notifikasi melalui Telegram Bot kepada pengguna. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur perintah on, off, dan status melalui Telegram untuk memudahkan pengguna melakukan pemantauan secara *real-time*.

Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT ESP32 dan sensor MQ-2 Terintegrasi Notifikasi Telegram” dengan harapan dapat membantu meningkatkan keamanan penggunaan LPG di lingkungan rumah tangga melalui sistem peringatan dini yang lebih cepat, praktis, dan mudah diakses.

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas ke luar cakupan yang telah ditetapkan, maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem yang dirancang ditujukan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG di tempat pemasangan sistem, dengan menggunakan sensor MQ-2, sehingga tidak termasuk mendeteksi gas lain selain jenis gas hidrokarbon.
2. Sistem ini dibangun dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah data sensor sekaligus modul komunikasi Wi-Fi, serta dilengkapi dengan OLED, LED, dan buzzer sebagai indikator lokal ketika terjadi kebocoran gas.

3. Penentuan kondisi sistem menggunakan nilai ambang batas (threshold) sebesar 1300 berdasarkan pembacaan sensor MQ-2, dengan kategori aman jika nilai ≤ 1300 dan bahaya jika nilai > 1300 .
4. Sistem monitoring yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan hanya memanfaatkan Telegram untuk mengirim notifikasi kepada pengguna melalui smartphone.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis ESP32 dan sensor MQ-2 terintegrasi notifikasi Telegram?
2. Bagaimana membangun sistem menggunakan *Internet of Things* (IoT) dengan Telegram Bot agar bisa memberikan notifikasi peringatan secara langsung?
3. Bagaimana menguji sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berdasarkan fungsionalitas menggunakan metode Black Box?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dipaparkan pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis ESP32 dan sensor MQ-2 yang terintegrasi dengan notifikasi Telegram.
2. Membangun sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan Telegram Bot sebagai notifikasi peringatan kepada pengguna.

3. Melakukan pengujian terhadap sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan metode Black Box untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem.

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* pada bidang sistem keamanan rumah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi ilmiah yang berkaitan dengan perancangan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis mikrokontroler. Adapun kegunaan teoritis dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- a. Bagi Universitas PGRI Madiun

Sistem ini diharapkan menjadi salah satu referensi akademik dalam pengembangan penelitian di bidang *Internet of Things (IoT)*, khususnya yang berkaitan dengan penerapan sistem monitoring dan notifikasi otomatis pada lingkungan rumah tangga.

- b. Bagi Program Studi Teknik Informatika

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian bagi mahasiswa dan dosen dalam memahami penerapan teknologi mikrokontroler, sensor, serta pengembangan sistem notifikasi telegram dalam implementasi *Internet of Things (IoT)*.

2. Kegunaan Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara langsung bagi pihak-pihak yang berkaitan dengan penerapan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG di lingkungan rumah tangga. Adapun kegunaan praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam merancang serta mengimplementasikan sistem *Internet of Things (IoT)* menggunakan ESP32, serta mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem notifikasi berbasis Telegram.

b. Bagi Pengguna Rumah Tangga

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan rumah, mengurangi bahaya kebakaran akibat kebocoran gas, serta memberikan rasa aman bagi penghuni rumah.