

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan gas LPG 3 kg telah menjadi kebiasaan umum dikalangan masyarakat Indonesia. Harga yang lebih murah dibandingkan jenis gas LPG lainnya menjadi daya tarik utama. Popularitas gas LPG 3 kg ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan energi untuk memasak di rumah tangga. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 31 Mei 2024. Adapun per 30 April 2024, sudah terdapat 41,8 juta NIK yang mendaftar subsidi tepat LPG, di mana 86% pendaftarannya adalah dari sektor rumah tangga. Selebihnya 5,8 juta NIK dari usaha mikro; 12,8 ribu NIK dari petani sasaran; 29,6 ribu NIK nelayan sasaran, dan 70,3 ribu pengecer LPG. Akibatnya, hampir seluruh rumah tangga di Indonesia kini mengandalkan gas LPG 3 kg sebagai sumber bahan bakar utama untuk memasak.

Kebocoran gas adalah masalah serius yang dapat menimbulkan bahaya yang besar. Gas yang keluar, terutama yang mudah terbakar atau beracun, dapat membahayakan keselamatan manusia, merusak lingkungan, serta menimbulkan kerusakan pada properti. Insiden kebocoran gas bisa terjadi di berbagai lokasi, mulai dari rumah tangga, area industri, hingga dalam infrastruktur energi. Oleh karena itu, deteksi dini dan penanganan yang tepat sangat penting untuk menghindari dampak negatif yang lebih luas (Tambunan & Stefanie, 2023).

Menurut data dari Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta untuk periode tahun 2021-2023, frekuensi kebakaran akibat gas menunjukkan variasi. Di tahun 2021, tercatat ada 25 insiden kebakaran yang disebabkan oleh gas. Angka ini kemudian naik menjadi 40 insiden pada tahun 2022. Namun, pada tahun 2023, terdapat penurunan kecil menjadi 27 insiden. Meskipun mengalami variasi, kebakaran yang disebabkan oleh gas masih menjadi salah satu faktor utama dalam kejadian kebakaran. Ini menggaris bawahi pentingnya kewaspadaan dan langkah-langkah pencegahan yang lebih baik terkait penggunaan gas di rumah dan industri untuk mengurangi risiko terjadinya kebakaran.

Kemungkinan penyebab fluktuasi jumlah kejadian kebakaran akibat gas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti perubahan penggunaan gas, kualitas peralatan yang digunakan, serta tingkat kesadaran masyarakat akan bahaya kebakaran akibat gas.

Tabel 1.1 Frekuensi Kebakaran Menurut Penyebabnya Tahun 2021-2023

Penyebab Kebakaran	Frekuensi Kebakaran Menurut Penyebabnya		
	2021	2022	2023
Listrik	221	246	267
Gas	25	40	27
Lilin	1	2	-
Membakar Sampah	29	23	74
Rokok	11	9	29
Lainnya	35	62	70
Jumlah	322	382	467

(Sumber: Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta, 2024)

Peringatan dan penanganan dini diperlukan untuk menanggulangi masalah kebocoran gas LPG yang dapat menyebabkan kebakaran. Untuk itu, perlu dikembangkan suatu sistem kendali yang mampu mengatur sistem secara otomatis untuk mengidentifikasi adanya kebocoran gas LPG. Pada penelitian ini, dirancang alat untuk mendeteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran yang terintegrasi dalam suatu sistem menggunakan sensor MQ-5 dan sensor api berbasis *Internet of Things* (IoT). Gas yang bocor akan diterima oleh sensor, dan panas yang terdeteksi oleh sensor api digunakan sebagai *input respons* yang kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk mengirimkan data secara *real-time* ke *website* dan mengirim notifikasi pada *email*, yang dapat diakses melalui HP, laptop, maupun PC. Alat ini memiliki beberapa keunggulan, antara lain dapat diakses dari jarak jauh melalui koneksi internet, menggunakan sistem IoT yang memudahkan pemantauan secara *real-time*, serta mampu secara otomatis melepaskan regulator saat sensor gas

mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan mengirimkan notifikasi *email* ketika terjadi kebocoran gas LPG maupun kebakaran, sehingga dapat mencegah terjadinya ledakan atau kebakaran. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan sensor api yang mampu mendeteksi adanya percikan api atau kebakaran, dan secara otomatis memberikan peringatan berupa alarm melalui *buzzer* sebagai langkah awal penanganan. Dengan adanya alat ini, diharapkan potensi kebakaran akibat kebocoran gas LPG yang dapat merugikan korban jiwa dan properti dapat diminimalkan secara signifikan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *Internet of Things* dapat mendeteksi kebocoran maupun kebakaran akibat gas LPG dan kebakaran?
2. Bagaimana merancang alat yang dapat menangani terjadinya kebocoran gas LPG dan kebakaran?
3. Bagaimana menganalisis jarak dan waktu sensor untuk mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan kebakaran?
4. Bagaimana menganalisis penempatan alat berdasarkan jarak dan waktu sensor mendeteksi kebocoran gas LPG dan kebakaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan mengembangkan sebuah alat yang dapat mendeteksi kebocoran maupun kebakaran akibat gas LPG menggunakan sistem *Internet of Things*.
2. Untuk merancang alat yang dapat menangani terjadinya kebocoran gas LPG.
3. Untuk menganalisis jarak dan waktu yang dibutuhkan sensor untuk mendeteksi adanya kebocoran gas LPG yang dapat menyebabkan kebakaran.
4. Untuk menganalisis penempatan alat berdasarkan jarak dan waktu sensor mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan kebakaran.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini secara khusus dilakukan pada ruang tertutup untuk mencegah variabel eksternal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Penelitian ini berfokus pada implementasi sistem monitoring dan penanganan dini dalam skala rumah tangga, industri makanan, dan restoran sebagai representasi dari penerapan sistem dalam lingkungan yang lebih luas.
3. Penelitian ini hanya menggunakan 1 mikrokontroler, 1 sensor MQ-5, 1 sensor *flame*, 1 *buzzer*, dan 1 motor servo sebagai proses uji coba keberhasilan alat. Dimana pada penelitian ini berfokus pada kesesuaian fungsi alat dengan hasil data sensor yang ditampilkan pada halaman *website*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai peningkatan keamanan, sistem monitoring, dan penanganan dini dapat memberikan peringatan dini terhadap kebocoran gas LPG dan kebakaran, sehingga dapat mencegah terjadinya kerugian yang lebih besar.
2. Dapat meningkatkan kualitas hidup yang lebih baik, dengan adanya sistem peringatan, dan penanganan dini sehingga masyarakat maupun pekerja dapat merasa lebih aman dan nyaman menggunakan gas LPG di rumah maupun di dunia industri.
3. Sistem monitoring dan penanganan dini dapat diakses dimana saja, dan data yang di tampilkan merupakan data *real-time* dari hasil sensor. Sehingga pengguna dapat mengakses secara fleksibel untuk mengurangi kerugian materi dan korban jiwa.