

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

LPG (Liquefied Petroleum Gas) memainkan peran penting pada kehidupan masyarakat, baik di rumah tangga maupun industri, sebab harganya yang terjangkau dan kemudahan penggunaannya. Tetapi, jika tidak digunakan dengan hati-hati, LPG dapat memiliki dampak negatif terhadap kesehatan dan menyebabkan kerusakan yang signifikan, terutama jika terjadi kebocoran gas dari tabung atau wadah penyimpanan. Kejadian yang melibatkan ledakan gas dan cedera serta kematian yang diakibatkannya sering terjadi, terutama di daerah padat penduduk dan di kalangan masyarakat berpenghasilan rendah[1].

Sensor MQ-2 digunakan pada penelitian ini karena dirancang khusus untuk mendeteksi kebocoran gas sampai 6000 PPM. Sensor ini terhubung ke mikrokontroler ESP32, yang berfungsi sebagai alarm dan mengirimkan pemberitahuan Telegram kepada pemilik rumah. dengan adanya sistem peringatan dini ini, pemilik rumah dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk mengatasi kebocoran gas sebelum terjadi ledakan atau kebakaran[2].

Menurut data yang dikutip dari kompas pada tahun 2022 tercatat 79 kebakaran rumah terbakar yang diakibatkan kebocoran gas LPG. Kebakaran ini mengingatkan kita akan pentingnya keselamatan gas rumah tangga dan perlunya tindakan pencegahan yang lebih baik dalam penggunaan gas tersebut. Selain mengakibatkan kerugian material yang besar, kebakaran rumah juga dapat mengancam nyawa dan keselamatan penghuni. Oleh karena itu, penting bagi kita semua untuk selalu memeriksa instalasi gas secara rutin dan memastikan bahwa tidak ada kebocoran yang dapat mengancam keselamatan rumah tanggapanel surya akan disimpan ke baterai sebelum digunakan untuk mengatur kondisi lingkungan.

Gas petroleum cair (LPG) adalah jenis bahan bakar yang banyak digunakan sebagai kebutuhan utama dalam aktivitas sehari-hari, terutama oleh rumah tangga untuk memasak. LPG mudah diperoleh dan dianggap sebagai bahan bakar yang relatif terjangkau, baik bagi rumah tangga maupun kalangan ekonomi menengah

ke bawah. Program konversi dari minyak tanah ke LPG yang diluncurkan pemerintah pada tahun 2007 telah berhasil, dan hingga saat ini, LPG masih menjadi pilihan utama banyak orang karena kemudahannya dalam penggunaan[3].

Keamanan merupakan aspek kritis yang harus diperhatikan di kawasan pemukiman padat penduduk, terutama terkait risiko kebakaran. Kebakaran sering kali terjadi akibat kelalaian manusia yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kebocoran tabung gas LPG (baik ukuran kecil maupun besar), puntung rokok yang dibuang sembarangan, atau hubungan pendek arus listrik yang memicu percikan api. Peristiwa kebakaran tidak hanya mengakibatkan kerugian material yang signifikan, tetapi juga dapat mengancam keselamatan jiwa penghuni dan warga sekitar. Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan sistem pendeteksi sebagai bagian dari sistem keamanan terintegrasi yang bekerja secara otomatis. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan dini dan informasi real-time tentang kondisi atau peristiwa yang berpotensi membahayakan, sehingga dapat diterapkan secara efektif di area perumahan guna mencegah terjadinya kebakaran dan meminimalkan dampak yang ditimbulkan.[4].

Kemajuan dalam ilmu inovasi data telah membawa manfaat signifikan bagi masyarakat secara keseluruhan. Inovasi data mempermudah berbagai aktivitas sehari-hari. Banyak perkembangan telah terjadi di berbagai sektor bisnis, khususnya dalam inovasi, termasuk inovasi IoT. Fungsi utama IoT adalah mengontrol perangkat yang dilengkapi sensor dan terhubung dengan sistem yang mampu mengirim informasi serta berkomunikasi dengan perangkat lain. Teknologi IoT tidak hanya memfasilitasi pertukaran informasi tetapi juga memungkinkan pengelolaan dan optimalisasi kemampuan perangkat secara mandiri dan otomatis. Dalam konteks keselamatan dan keamanan, IoT telah memungkinkan pengembangan sistem pemantauan yang lebih efektif, salah satunya dalam bentuk sistem deteksi kebocoran gas dan api yang dapat memberikan peringatan dini untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau kebakaran.[5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kebocoran gas yang efektif, efisien, dan terjangkau dengan mengimplementasikan teknologi sensor MQ-2 dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan di lingkungan rumah tangga melalui deteksi dini dan

notifikasi real-time, sehingga dapat meminimalkan risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kebocoran gas. Salah satu inovasi utama dalam penelitian ini adalah penggunaan layanan chat Telegram sebagai platform notifikasi dalam sistem peringatan dini, yang menawarkan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan bagi pengguna. Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang integrasi teknologi komunikasi modern dalam sistem keamanan rumah tangga. Lebih lanjut, penelitian ini dapat menjadi referensi dan landasan bagi pengembangan sistem peringatan dini lainnya yang menggunakan kombinasi teknologi sensor dan mikrokontroler, tidak hanya untuk deteksi kebocoran gas tetapi juga untuk berbagai aplikasi keamanan dan monitoring lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Kebocoran gas LPG merupakan isu penting dalam kehidupan sehari-hari karena dapat membahayakan keselamatan rumah tangga serta lingkungan sekitarnya. Salah satu solusi yang banyak digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas adalah sensor MQ-2, namun masih terdapat tantangan dalam pengembangannya agar lebih efektif. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kebocoran gas berbasis mikrokontroler ESP32 yang lebih akurat dan andal. Selain itu, integrasi sistem peringatan dini berbasis IoT (*Internet of Things*), seperti melalui Telegram dan Blynk, menjadi hal penting agar pengguna dapat menerima notifikasi secara *real-time* saat kebocoran terdeteksi. Dengan meneliti dan mengembangkan solusi ini, diharapkan efektivitas sensor MQ-2 dalam mendeteksi kebocoran gas LPG dapat meningkat, sehingga mampu meminimalkan risiko dan memberikan perlindungan yang lebih baik bagi pengguna.

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mengembangkan alat deteksi kebocoran gas dan sistem pencegahan kebakaran yang dapat memberikan peringatan dini
2. Mengurangi risiko terjadinya kebakaran yang dapat menyebabkan bahaya serius bagi kehidupan dan properti, terutama di rumah tangga.

1.4 Batasan Masalah

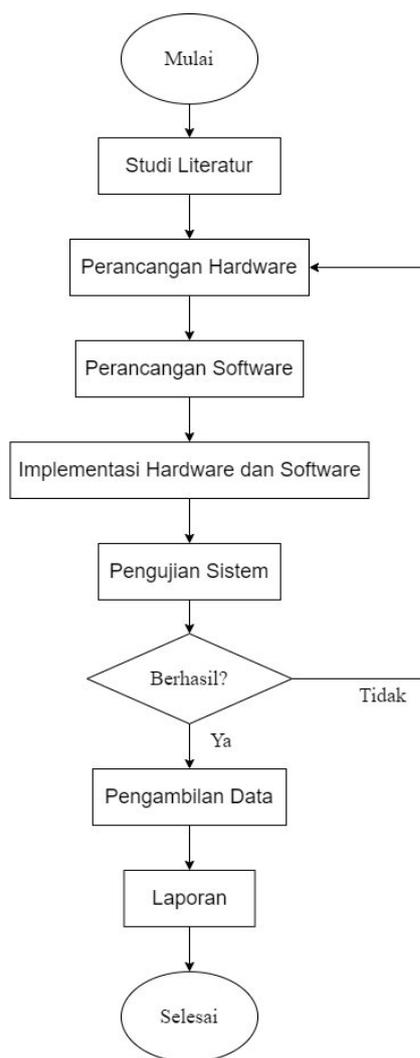
1. Lingkup penelitian dibatasi hanya untuk pengembangan sistem deteksi kebocoran gas LPG, sehingga penelitian tidak akan mencakup aplikasi deteksi gas lainnya.
2. Penelitian ini difokuskan pada lingkungan yang relatif kecil, terutama dalam konteks rumah tangga.
3. Penelitian ini tidak mencakup aspek perbaikan atau tindakan yang diambil setelah deteksi kebocoran, fokusnya hanya pada proses deteksi itu sendiri.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi bencana kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas LPG
2. Mencegah kebocoran gas secara dini yang dapat menimbulkan kebakaran
3. Monitoring ketika terjadi kebocoran gas LPG

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika penulisan yang akan dilakukan digambarkan pada diagram alur penelitian pada Gambar I.1



Gambar I. 1 Sistematika Penulisan

Proses pengembangan sistem dimulai dengan tahap identifikasi kebutuhan dan tujuan proyek. Setelah tujuan ditentukan, langkah awal yang dilakukan adalah studi literatur. Pada tahap ini, berbagai referensi seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu dikaji untuk memahami teknologi yang relevan, seperti penggunaan sensor MQ2 dan mikrokontroler ESP32, serta parameter standar yang diperlukan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Hasil studi ini menjadi dasar perancangan sistem.

Setelah memperoleh pemahaman mendalam melalui studi literatur, proses dilanjutkan ke perancangan hardware. Komponen-komponen seperti sensor MQ2, ESP32, buzzer, dan modul pendukung lainnya dipilih dan dirancang dalam bentuk diagram rangkaian elektronik. Secara paralel, dilakukan juga perancangan software

untuk memastikan integrasi perangkat keras dengan perangkat lunak. Program ini dirancang untuk membaca data dari sensor, memproses informasi, dan memicu alarm jika konsentrasi gas LPG melebihi ambang batas yang ditentukan.

Tahap berikutnya adalah implementasi *hardware* dan *software*, di mana perangkat keras dirakit sesuai dengan desain dan perangkat lunak diunggah ke mikrokontroler ESP32. Setelah implementasi selesai, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi. Proses pengujian melibatkan simulasi kebocoran gas dengan berbagai konsentrasi untuk mengevaluasi keakuratan dan respon alat.

Berdasarkan hasil pengujian, dilakukan evaluasi pada tahap keputusan berhasil atau tidak. Jika sistem tidak memenuhi kriteria, maka proses kembali ke tahap perancangan untuk dilakukan perbaikan. Namun, jika sistem berhasil lolos uji, data mulai dikumpulkan pada tahap pengambilan data. Data ini mencakup informasi tentang konsentrasi gas yang terdeteksi, waktu respon sistem, dan akurasi pengukuran.

Tahapan terakhir adalah pembuatan laporan, di mana seluruh proses pengembangan, hasil pengujian, dan analisis data didokumentasikan secara rinci. Laporan ini menjadi bukti akhir dari keberhasilan proyek. Setelah laporan selesai, proses pengembangan sistem dianggap selesai, dan sistem siap untuk diimplementasikan dalam aplikasi nyata.