

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam perkembangan era digital saat ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu inovasi signifikan yang mengubah cara manusia berinteraksi dan berkomunikasi dengan lingkungannya. IoT memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung serta bertukar data melalui jaringan internet, sehingga dapat menciptakan sistem yang lebih efisien, cepat tanggap, dan bermanfaat di berbagai bidang, termasuk dalam aspek keselamatan.

Salah satu aplikasi teknologi ini yang sangat relevan adalah dalam sistem pemantauan kebocoran gas, khususnya gas LPG, yang merupakan sumber energi paling penting dalam kehidupan sehari-hari. Kebocoran gas LPG memiliki risiko berbahaya yang terkait, seperti kematian serta kerusakan properti. Oleh karena itu, sistem deteksi yang mudah dan efisien diperlukan untuk mencegah insiden (Prasetia, 2022).

Kebocoran gas LPG sering kali terjadi dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan penggunaan, kerusakan pada peralatan, atau instalasi yang tidak sesuai dengan standar keselamatan. Insiden kebakaran akibat kebocoran gas LPG dilaporkan masih sering terjadi di berbagai daerah, menimbulkan kerugian materi yang signifikan serta mengancam keselamatan jiwa. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem deteksi yang ada saat ini belum sepenuhnya efektif dalam memberikan perlindungan yang optimal bagi pengguna, sehingga diperlukan inovasi pada sistem *monitoring* yang mampu mendeteksi kebocoran dengan lebih cepat dan akurat.

Untuk merancang dan membangun sistem IoT yang efektif untuk *monitoring* kebocoran gas LPG yaitu dengan fitur sensor gas dan alarm otomatis. Implementasi dari sistem ini diharapkan dapat mengurangi insiden kebakaran dan meningkatkan keselamatan dalam penggunaan gas LPG, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi keselamatan (Saputra *et al.*, 2023).

Keterbatasan sistem yang saat ini digunakan, yang sebagian besar masih bergantung pada metode manual dan perangkat yang tidak terintegrasi dengan teknologi modern. Sebagian besar sistem yang ada di pasar saat ini menggunakan detektor gas yang bekerja secara lokal, memberikan alarm berbasis suara tanpa adanya kemampuan untuk mengirimkan notifikasi ke perangkat lain. Hal ini menciptakan risiko yang signifikan, terutama di lingkungan rumah tangga dan industri di mana kebocoran gas dapat terjadi tanpa terdeteksi dalam waktu yang lama. Keterbatasan ini tidak hanya mengurangi efektivitas sistem deteksi, tetapi juga menghambat respon cepat terhadap situasi darurat. Metode manual, seperti pemeriksaan rutin dan penggunaan alat deteksi yang tidak terhubung dengan jaringan, sering kali tidak memadai (Valencia *et al.*, 2022).

Pengguna mungkin tidak selalu menyadari adanya kebocoran gas sampai terjadi insiden yang berbahaya. Misalnya, dalam banyak kasus, pengguna hanya menyadari adanya kebocoran setelah tercium bau gas, yang sering kali sudah terlambat untuk mencegah terjadinya kebakaran atau ledakan. Selain itu, alat deteksi manual memerlukan perhatian dan pengawasan yang konstan, yang sering kali diabaikan dalam rutinitas sehari-hari. Dengan demikian, ada kebutuhan mendesak untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya dapat mendeteksi kebocoran, tetapi juga dapat memberikan peringatan dini yang efektif (Laitera *et al.*, 2022).

Selain itu, banyak sistem deteksi yang ada tidak dilengkapi dengan teknologi komunikasi yang memadai. Dalam situasi di mana pengguna tidak berada di lokasi, kemampuan untuk menerima notifikasi melalui aplikasi mobile atau platform lainnya menjadi sangat penting. Tanpa sistem yang terintegrasi, pengguna tidak dapat mengambil tindakan pencegahan atau evakuasi yang diperlukan saat terjadi kebocoran.

Penting untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya mendeteksi kebocoran, tetapi juga mengintegrasikan teknologi IoT untuk komunikasi yang lebih baik dan respons yang lebih cepat. Keterbatasan dalam hal integrasi teknologi juga menciptakan tantangan bagi pengembangan sistem yang lebih canggih.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait pengembangan sensor gas yang lebih sensitif dan akurat dengan menggunakan IoT. Salah satunya adalah penelitian oleh br Siahaan & dkk (2024) berfokus pada perancangan alat deteksi gas menggunakan metode *brainstorming*, dengan menitikberatkan pada pengembangan konsep dan ide produk secara umum. Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Muslimah & Irawan (2023) menunjukkan bahwa sistem berfokus pada desain sistem *monitoring* kebocoran gas LPG menggunakan mikrokontroler berbasis *website*, dengan penekanan pada integrasi data dan kontrol melalui antarmuka *website*. Sanhaji *et al.* (2023) juga meneliti perancangan sistem yang memantau kebocoran gas, suhu, dan kelembapan di dapur dengan mengimplementasikan prototipe sistem *monitoring* ditampilkan melalui Blynk.

Namun sejauh ini, belum ada penelitian untuk mendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan sensor MQ-2 dan alarm otomatis. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian skripsi “*Internet of Things* untuk *Monitoring* Kebocoran Gas LPG 3kg dengan Sensor MQ-2 dan Alarm Otomatis”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem IoT yang efektif untuk *monitoring* kebocoran gas LPG, dengan memanfaatkan sensor MQ-2 dan alarm otomatis. Sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengguna mengenai risiko kebocoran gas serta memberikan perlindungan yang lebih baik. Implementasi dari sistem diharapkan dapat mengurangi insiden kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas LPG, serta meningkatkan keselamatan dalam penggunaan gas LPG secara keseluruhan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan sensor MQ-2 dalam mendeteksi perubahan gas LPG 3 kg berdasarkan nilai ambang batas (*threshold*) pada berbagai kondisi lingkungan?
2. Bagaimana tingkat efektivitas sistem dalam memberikan peringatan dini kebocoran gas LPG melalui alarm otomatis dan notifikasi Telegram secara *real-time*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Merancang sebuah sistem untuk *monitoring* kebocoran gas LPG 3 kg dengan sensor MQ-2 dan NodeMCU ESP8266 secara efektif.
2. Menguji efektivitas sistem dalam mendeteksi kebocoran gas LPG melalui alarm otomatis dan notifikasi secara *real-time*?

## 1.4 Manfaat Penelitian

Secara umum, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi berbagai pihak terkait. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat memperkaya wawasan, pemikiran, dan pengalaman di bidang Teknik Informatika, serta memenuhi salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana. Dari sisi masyarakat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi yang bermanfaat dalam mencegah atau mengurangi risiko kebakaran akibat kebocoran gas LPG, dengan menyediakan sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas secara dini. Sementara itu, bagi institusi pendidikan, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber literasi tambahan yang mendukung peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan mengembangkan sistem *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau kebocoran gas LPG. Sistem ini akan menggunakan sensor gas *MQ-2* dan dilengkapi dengan alarm otomatis. Dengan sistem ini, kebocoran gas bisa terdeteksi lebih awal, dan pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi Telegram. Fokus dari penelitian ini adalah pada pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan agar sistem ini dapat berfungsi secara efektif dan efisien, sehingga meningkatkan keselamatan bagi pengguna gas LPG. Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan sensor gas *MQ-2* sebagai pendeteksi utama kebocoran LPG
2. Sistem dikembangkan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali utama.
3. Sistem peringatan hanya berupa *buzzer* dan tampilan status pada LCD 16x2, alarm visual tambahan seperti LED indikator.
4. Notifikasi kebocoran gas dikirimkan melalui aplikasi Telegram menggunakan bot.
5. Sistem menggunakan *adaptor/power supply* standar rumah tangga.
6. Pengujian sistem dilakukan di Pangkalan PT Amalia Zahwa, Gampong Rawang Itek, Kecamatan Tanah Jambo Aye, Kabupaten Aceh Utara.