BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ibu ibu rumah tangga di Indonesia pada umumnya menggunakan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) sebagai sumber energi utama untuk keperluan memasak dikarenakan praktis dan harganya relatif terjangkau. Namun, salah satu risiko dalam penggunaan bahan bakar LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) adalah potensi kebocoran pada tabung atau pipa LPG yang dapat menyebabkan kebakaran. Di Indonesia kasus kebakaran akibat kebocoran gas masih sering terjadi dan seringkali menimbulkan kerugian baik materiel dan korban jiwa. Hal ini dikarenakan upaya penanganan langsung di lokasi kebocoran gas sering kali belum memadai, sehingga meningkatkan risiko terjadinya kebakaran (Santoso et al., 2021).

Gas LPG mempunyai sifat mudah terbakar. Terjadinya kebakaran dapat dijelaskan melalui teori Segitiga Api (*Fire Triangle*), yang merupakan tiga unsur pembentuk api yang terdiri dari panas, oksigen, dan bahan atau benda mudah terbakar. Api muncul dari proses kimiawi antara uap bahan bakar, panas, dan oksigen. Dalam kasus kebocoran gas di rumah tangga, ketiga unsur ini dapat terpenuhi secara tidak disengaja. Gas LPG yang bocor berperan sebagai bahan bakar (*fuel*), yang kemudian bercampur dengan oksigen (*oxygen*) dari udara sekitar. Unsur terakhir, yaitu sumber panas (*heat*), dapat muncul dari percikan energi listrik yang berasal dari saklar, stopkontak, maupun korsleting listrik. Ketika ketiga unsur ini bereaksi dalam jumlah besar dan tidak terkendali, maka terjadilah kebakaran (Ambar Winarti et al., 2022).

Oleh karena itu disarankan untuk mematikan arus listrik ketika terjadi kebocoran gas LPG. Namun, dalam kondisi panik ketika terjadi kebocoran gas seringkali orang lupa untuk mematikan aliran listrik. Selain itu proses mematikan listrik secara manual yang membutuhkan waktu meningkatkan resiko kebakaran dikarenakan gas yang bocor terus menyebar sehingga perlu adanya suatu sistem yang mampu memantau kebocoran gas secara *realtime* dan memutus aliran listrik secara otomatis untuk mengurangi resiko kebakaran akibat kebocoran gas LPG. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem tersebut adalah *Internet of Things (IoT)*. Teknologi ini memungkinkan integrasi antara

sensor dan aktuator pemutus aliran listrik untuk mencegah timbulnya percikan api yang dikendalikan melalui jaringan internet sebagai upaya tindakan proteksi ketika terjadi kebocoran gas (Priyambodo & Sinaga, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada penelitian ini akan dirancang **Sistem Pemutus Arus Listrik Rumah Tangga Secara Otomatis Berbasis Deteksi Kebocoran Gas untuk Mencegah Kebakaran**. Sistem ini dirancang dengan menggabungkan komunikasi 2 arah antar ESP8266, sensor gas LPG, Buzzer, Relay, Servo serta *Internet of thing* dan telegram *gateway*. Alat ini menyediakan cara yang efisien dan ekonomis untuk memantau kebocoran dan keamanan gas LPG. ESP8266 berperan sebagai pusat kontrol utama yang dipadukan dengan interkoneksi antar ESP8266 merujuk pada kemampuan beberapa modul ESP8266 untuk saling berhubungan dan berkomunikasi satu sama lain dalam sebuah jaringan untuk berbagi data atau informasi untuk menambah konektivitas *Wi-Fi*, memungkinkan perangkat mengirimkan data secara nirkabel ke platform cloud atau perangkat lainnya. Pada penelitian ini dilakukan variasi 3 jenis sensor gas LPG yaitu sensor MQ-6, Dfrobot MQ-6, dan TGS2610 sehingga nantinya diperoleh informasi jenis sensor gas LPG yang paling optimal memiliki kemampuan khusus untuk mendeteksi gas berbahaya, khususnya LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), propane, dan iso-butane. Servo juga berperan penting sebagai pengaman untuk melepas regulator gas dengan kekuatan torsiannya. Di sisi lain, buzzer adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk menghasilkan suara atau bunyi sebagai indikator Secara keseluruhan, perangkat berbasis rancang bangun ini mempunyai tujuan sebagai pencegah atau sistem peringatan dini dimana tujuannya agar dampak dari kebakaran yang diakibatkan oleh LPG dapat dihindari, ini memberikan kemudahan dalam pemantauan dan keamanan kebocoran gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) dan sistem yang terintegrasi. Inovasi ini bisa menjadi solusi penting untuk layanan keamanan yang lebih efektif, terutama bagi rumah tangga dan kelompok masyarakat lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini diantaranya yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem pemantauan kebocoran gas menggunakan sensor gas LPG yang terintegrasi dengan teknologi *IoT*?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi kebocoran gas LPG jika dibandingkan menggunakan tiga jenis sensor gas, yaitu MQ-6, DFRobot MQ-6, dan TGS2610?
3. Bagaimana kinerja dari sistem keamanan aliran listrik rumah tangga terhadap kebocoran gas LPG berbasis sensor gas LPG dan interkoneksi *Internet of Things (IoT)*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam skripsi ini diantaranya yaitu:

1. Merancang dan membangun sebuah prototipe sistem pemantauan kebocoran gas LPG yang mampu bekerja secara otomatis dan terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk notifikasi jarak jauh.
2. Membandingkan akurasi dari tiga jenis sensor gas yang berbeda, yaitu MQ-6, MQ-6 V2, dan TGS2610, untuk menentukan sensor yang paling optimal dalam mendeteksi kebocoran gas LPG.
3. Menganalisis kinerja sistem keamanan yang dibangun, khususnya dalam hal keandalan aktuator (servo dan relay) dan kecepatan komunikasi data (ESP-NOW dan notifikasi Telegram).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini yaitu:

1. Skripsi ini berfokus pada pengembangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk pemantauan dan keamanan kebocoran gas pada dapur rumah tangga menggunakan sensor gas LPG dan relay sebagai pemutus aliran listrik.
2. Sistem yang dibuat pada skripsi ini masih dalam bentuk prototipe.
3. Penggunaan sensor gas LPG dibatasi hanya untuk pengukuran kebocoran gas dalam dapur rumah tangga dan pemutus arus listrik pada rumah menggunakan relay. Sistem tidak akan menggunakan sensor tambahan untuk pengukuran

tanda-tanda lainnya seperti sensor kelembapan udara, sensor volt, atau parameter keamanan lainnya.

4. Penelitian ini hanya akan menggunakan sensor gas LPG untuk mendeteksi kebocoran gas LPG, propane, dan iso-butane. Jenis gas lain tidak akan menjadi fokus dalam penelitian ini.
5. Penelitian ini akan membatasi pembahasan pada pengembangan sistem deteksi dini kebocoran gas yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things (IoT)*, termasuk penggunaan ESP8266 sebagai pusat kontrol dan platform Telegram untuk notifikasi.

1.5 Manfaat

Berikut adalah manfaat yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. Sistem ini memberikan peringatan dini dan tindakan otomatis untuk memutuskan aliran listrik saat terjadi kebocoran gas sehingga mengurangi resiko kebakaran
2. Dengan teknologi berbasis *IoT* sistem dapat merespon kebakaran secara cepat dan efektif sehingga waktu penanganan resiko menjadi lebih singkat.
3. Skripsi ini mendorong pengembangan dan penerapan *IoT* dalam kehidupan sehari-hari.