

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gas *LPG* (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan sumber energi yang banyak dipakai dalam keseharian, terkhusus dalam memenuhi kebutuhan memasak di rumah tangga, industri kecil dan usaha kecil. Kepraktisan dan efisiensi biaya yang ditawarkan oleh gas *LPG* membuatnya menjadi pilihan utama. Dari penggunaannya yang sangat bermanfaat dan ramah lingkungan terdapat juga resiko dan permasalahan yang dapat menyebabkan kebakaran akibat kebocoran tabung gas *LPG*, pada saat ini seringkali terjadi kebakaran yang dipicu karena kebocoran Gas *LPG* [1].

Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas *LPG* termasuk masalah besar di Indonesia, dengan ribuan kejadian setiap tahunnya baik di rumah tangga, warung dan usaha kecil. Berdasarkan data dari Pusat Studi Kebijakan Publik (PUSKEPI), terdapat 189 peristiwa ledakan pada penggunaan tabung gas *LPG* rumah tangga dari tahun 2008 - 2010 di Indonesia. Setiap tahunnya, peristiwa ledakan yang bisa terjadi akibat kebocoran tabung gas *LPG* selalu terjadi dan pada tahun 2018 terjadi ledakan tabung gas *LPG* 3kg yang mengakibatkan 4 orang mengalami luka bakar serius [2].

Di Indonesia, kejadian kebocoran gas di warung makan sering terjadi dan menimbulkan kerugian yang besar. Contohnya, pada tahun 2023, rumah makan di Jakarta mengalami kebakaran akibat kebocoran gas *LPG*.

Peristiwa kebakaran tersebut mengakibatkan kerusakan berat pada bangunan dan sejumlah orang menderita luka bakar. Berdasarkan Rebiyyah Salasah yang dipublikasikan pada berita www.kompas.id tercatat ada 17 korban jiwa dan kerugian lain seperti material dan in material, kejadian ini berlokasi di Jakarta Barat, Jalan Muhajar Dalam, Kelurahan Sukabumi Selatan, RT 011 RW 002, Kecamatan Kebon Jeruk. Kemudian di tahun 2022, sebuah rumah makan di Bandung mengalami ledakan gas *LPG*. Peristiwa ini menimbulkan kerusakan berat pada bangunan dan menyebabkan beberapa orang terluka. Di tahun 2021, pegawai sebuah rumah makan di Surabaya meninggal dunia akibat keracunan gas *LPG*. Kejadian-kejadian tersebut memperlihatkan pentingnya sistem deteksi kebocoran gas yang efektif di rumah makan [3].

Kerusakan pada regulator, selang, atau tabung gas sering kali menjadi faktor penyebabnya. Sebagian besar kebakaran ini terjadi karena kelalaian dalam pemasangan atau perawatan peralatan gas yang tidak memenuhi standar keamanan, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian materi dan membahayakan keselamatan jiwa. Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas *LPG* tidak hanya mengakibatkan kerugian material, tetapi juga dapat memberikan dampak yang mendalam secara psikologis bagi para korban. Selain itu, kebakaran ini juga menurunkan kualitas lingkungan dan membahayakan keselamatan keluarga yang menjadi korban. Banyak dari kebakaran ini terjadi di daerah padat penduduk, di mana kepadatan bangunan dan terbatasnya akses pemadaman kebakaran memperburuk situasi.

Sebagai upaya pencegahan terhadap kebocoran dan kebakaran tersebut maka dibuatlah alat atau sarana pendeteksi kebocoran gas dan api menggunakan sensor MQ2 dan sensor Api untuk mencegah terjadinya kebakaran. Sensor Api bekerja dengan mendeteksi adanya *flame* (Api) atau perubahan suhu yang terjadi dengan cepat dalam lingkungan sekitarnya. Dan sensor MQ2 ini berbasis mikrokontroler ESP8266 yang merupakan alat untuk mendeteksi Hidrogen (H₂), *LPG*, Metana (CH₄), Karbon monoksida (CO), Butana dan Propana [4].

Sensor MQ2 dapat dihubungkan dengan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) *Portable*, Sensor Api, Sensor MQ2. Dimana cara kerjanya ialah ketika ada kebocoran pada tabung gas *LPG* sensor MQ2 akan mendeteksi gas yang telah melebihi batas yang ditetapkan, maka sensor MQ2 akan mengirimkan sinyal ke ESP8266, yang akan memproses informasi ini. Selain gas, sistem ini juga dilengkapi dengan sensor api, yang bertugas mendeteksi adanya api atau perubahan suhu yang signifikan. Sensor api ini menggunakan teknologi untuk mendeteksi radiasi infra merah (IR) atau *ultraviolet* (UV) yang dipancarkan oleh api.

ESP8266 ini sebagai pusat pengolahan data. Ketika sistem mendeteksi gas berbahaya atau api. Setelah sensor MQ2 dan sensor Api mendeteksi adanya gas bahaya, ESP8266 akan mengaktifkan servo 1 yang berfungsi untuk menyemprotkan/membuka katup APAR *Portable*. Selain itu, servo 2 untuk mematikan regulator tabung gas *LPG*. Dan juga adaptor berfungsi sebagai sumber daya utama yang mengalirkan tegangan dan arus listrik yang

stabil ke seluruh komponen elektronik dalam alat ini.

Penelitian ini memanfaatkan metode *Waterfall* yang ditujukan supaya bisa menghasilkan sistem pendeteksi kebocoran gas *LPG* yang efektif dan akurat. Metode *Waterfall* dipilih karena prosesnya yang sistematis dan berurutan, sehingga setiap tahapan dapat dilakukan dengan jelas, mulai dari Analisis, Perancangan, Testing, dan Implementasi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan alat peringatan dini, untuk mencegah kebakaran atau ledakan, serta meningkatkan tingkat keselamatan dirumah tangga dan usaha kecil.

1.2 Perumusan Masalah

Melalui deskripsi latar belakang yang telah dikemukakan sebelum ini, rumusan masalah yang dipilih oleh peneliti yaitu:

Bagaimana menghasilkan alat pendeteksi kebocoran gas *LPG* yang berfungsi secara akurat terhadap kebocoran gas pada tabung gas?

1.3 Batasan Masalah

Sebuah penelitian dengan batasan masalah harus memiliki ruang lingkup masalah yang berfungsi sebagai pembatas bagi pembahasan supaya tidak keluar dari lingkup penelitian, adapun ruang lingkup yang hendak dijelaskan yakni:

1. Penelitian ini dibatasi pada kebakaran yang disebabkan oleh tabung gas *LPG*.
2. Penelitian ini hanya membahas alat pendeteksi kebocoran gas *LPG*

dan pemadam api pada tabung gas berbasis APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yang dirancang untuk menangani kebakaran akibat tabung gas *LPG*, tanpa membahas pengembangan alat untuk jenis kebakaran lain.

3. Alat ini hanya untuk penggunaan satu tabung gas *LPG* saja.
4. Implementasi alat pemadam terbatas pada skala kecil, tidak dirancang untuk menangani kebakaran skala besar di lingkungan industri atau fasilitas khusus.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Dengan sejumlah uraian sebelumnya, penelitian ini diberlakukan untuk mencapai tujuan dan merealisasikan manfaat diantaranya:

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini ialah menghasilkan alat pendeteksi kebocoran gas *LPG* dan pemadam api pada tabung gas yang dapat mencegah kebakaran akibat kebocoran gas *LPG*.

1.4.2 Manfaat

1.4.2.1 Bagi Mahasiswa

Dapat mengembangkan keterampilan dalam perancangan dan pembuatan perangkat yang melibatkan sistem otomatis. Program ini memberikan pengalaman praktis dalam merancang dan mengintegrasikan komponen elektronik, sensor gas, dan mekanisme pemadaman api.

1.4.2.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama

1. Menjadi titik ukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan materi yang didapatkan selama di bangku perkuliahan.
2. Meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya keselamatan dilingkungan kampus, terutama mencegah kebocoran gas yang menyebabkan kebakaran atau ledakan.
3. Menambah referensi perpustakaan Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1.4.2.3 Bagi Masyarakat

1. Alat ini bisa dengan cepat mengidentifikasi kebocoran gas *LPG* dan api, memungkinkan penghuni rumah atau lingkungan untuk melakukan tindakan pencegahan.
2. Proyek ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya alat deteksi kebocoran gas dan api. Masyarakat yang semakin peduli terhadap keselamatan diri, orang lain, hingga lingkungan disekitarnya.
3. Masyarakat merasa lebih aman dan nyaman untuk melakukan aktivitas sehari-hari karena ada sistem deteksi kebocoran gas dan api yang dapat memberitahukan peringatan lebih cepat.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Tugas akhir ini bisa diselesaikan dengan penyusunan 6 bab dengan sistematika yang mengandung bahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama diawali dengan penjelasan umum yang biasanya terdapat dalam karya ilmiah, hal tersebut mencakup lima sub bab meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, diakhiri dengan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini menjadi bagian yang mengaitkan penelitian sejenis dan membahas juga teori dukungan untuk menciptakan “Alat Pendeteksi Kebocoran Gas *LPG* Dan Pemadam Api Pada Tabung gas Berbasis APAR *Portable*”

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*tools*) yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab tersebut menyajikan hasil analisis terkait segala permasalahan yang dihadapi. Adanya deskripsi yang rinci mengenai rancangan alat yang dibuat dalam penelitian. Perancangan sistem tersebut memuat analisis permasalahan,

analisis kebutuhan, hingga sistem perancangan. Bagian rancangan tersebut juga didukung dengan penggunaan *flowchart* dan blok diagram.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab kelima menjadi menunjukkan bagaimana sistem yang berhasil dibuat diterapkan dan diimplementasikan dalam permasalahan yang ada.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir sebagai uraian singkat yang berisikan simpulan dan saran yang diberikan oleh peneliti terkait penelitian yang dibuat.