

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Pada awal tahun 2007 pemerintah Republik Indonesia mengadakan program konversi minyak tanah ke LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) atau yang lebih sering disebut gas elpiji, dengan membuat subsidi gas LPG berukuran mini 3 kg yang diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat kurang mampu diseluruh Indonesia. Program ini bertujuan untuk menekan subsidi BBM terutama Minyak Tanah, mengingat harga minyak mentah internasional melonjak sangat tajam pada waktu itu[1].

Meskipun diawal program subsidi LPG 3 kg masyarakat belum terbiasa dengan penggunaannya namun kini di tahun 2019 penggunaan LPG sebagai bahan bakar memasak sudah sangat lazim di masyarakat, karena dinilai lebih efisien bila dibandingkan dengan minyak tanah. Selain memiliki keunggulan dalam hal efisien dan lebih hematnya harga LPG di bandingkan minyak tanah, ternyata penggunaan gas LPG juga menimbulkan beberapa permasalahan dalam penggunaannya. Permasalahan yang sering terjadi adalah kasus kebakaran atau ledakan yang disebabkan karena kebocoran gas LPG.

Pada tahun 2018 tercatat beberapa kejadian kebakaran yang diduga akibat dari ledakan gas LPG diantaranya kebakaran yang terjadi di Kota Bandung pada hari Rabu tanggal 25 April 2018, sebanyak 14 orang mengalami luka bakar akibat kebocoran gas elpiji ukuran tiga kilogram yang memicu ledakan[2]. Peristiwa ledakan yang sama terjadi di Kota Bekasi pada hari Kamis tanggal 8 November 2018 yang mengakibatkan 4 orang mengalami luka bakar. Peristiwa ini juga mengakibatkan rumah hancur, atap, dinding, hingga pintu depan dan satu unit mobil minibus mengalami kerusakan[3].

Umumnya ledakan yang terjadi pada tabung gas LPG disebabkan oleh kebocoran gas pada tabung, katup, dan regulator. Pada saat terjadi kebocoran, akan

tercium bau zat etil mercaptan yang menyengat, gas inilah yang nantinya akan mengendap di lantai dengan jumlah tertentu dan dapat membahayakan jika dihirup bahkan dapat meledak apabila ada percikan api di sekitar. Kebocoran ini dapat diatasi bila pemilik rumah berada di lokasi tersebut dengan cara membuka semua jendela agar sirkulasi udara lancar dan menyebabkan gas berbahaya ini tidak mengendap pada dasar lantai maka ledakan atau kebakaranpun bisa terhindar. Namun cara ini hanya efektif ketika pengguna gas LPG berada didekat tabung gas. Jika pengguna berada dalam jarak yang jauh dengan tabung gas maka belum tentu bau menyengat dari gas dapat tercium, sehingga kebocoran dapat terjadi terus menerus dan gas berbahaya ini menumpuk di satu ruangan. Maka perlu suatu cara agar kebocoran gas bisa diketahui oleh pengguna gas LPG baik saat pengguna ada dekat dengan gas maupun jauh, mengingat bahayanya efek dari kebocoran gas tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk mencegah kerugian yang ditimbulkan oleh kebocoran gas LPG maka diperlukan penelitian. Penelitian tentang kebocoran gas LPG pernah dirancang menggunakan IC LM3561, sensor TGS2610 dan *mini fan* dengan mengukur efektifitas waktu pendeteksian kebocoran gas LPG[4]. Widyanto melakukan penelitian untuk memonitoring kebocoran gas LPG menggunakan smartphone sebagai monitoring dari sebuah sensor MQ-6 dengan respon berupa *buzzer* dan kipas[5]. Kemudian dikembangkan dengan *fuzzy sugeno* dengan menggunakan 2 sensor berupa MQ-6 dan LM35 serta output berupa *buzzer*[6]. Dalam penelitian ini akan dibuat suatu perancangan *prototype* sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis *fuzzy mamdani* menggunakan mikrokontroler. *Prototype* ini menggunakan Arduino Uno dan tiga sensor gas LPG yaitu MQ-2, MQ-5, MQ-6. Ketiga sensor gas LPG tersebut perlu dianalisis sensitivitasnya dalam mendeteksi gas LPG. Sebagai output dari sistem pendeteksi ini maka dipasang sebuah *buzzer* dan *fan*. *Buzzer* sebagai peringatan (*system alert*) saat terdeteksi kebocoran gas, sehingga kebocoran gas bisa diketahui meski pengguna gas tidak berada didekat gas. *Fan* akan bekerja untuk menguraikan konsentrasi gas keluar

ruangan atau tetap berada di udara sehingga tidak mengendap di lantai yang nantinya akan sangat berbahaya karena dapat memicu ledakan jika bertemu pematik api.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat prototipe yang dapat mendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan logika *fuzzy*?
2. Seberapa sensitivitas sensor MQ-2, MQ-5, MQ-6 untuk mendeteksi kebocoran gas LPG?
3. Bagaimana memodelkan logika *fuzzy* pada sistem pendeteksi kebocoran gas untuk menetralsir kadar gas LPG di ruangan?

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk menghindari luasnya pembahasan pada prototipe pendeteksi kebocoran gas LPG diberikan batasan agar tidak keluar dari pokok permasalahan yang telah dirumuskan maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. Gas yang diuji merupakan gas yang mengandung butana ( $C_4H_{10}$ ) dan propana ( $C_3H_8$ ).
2. Prototipe ini berukuran 17 x 12 x 7,5 cm akan mendeteksi kebocoran yang berbeda dengan lokasi tabung LPG pada ruangan tertutup dengan luas  $\pm 49 \text{ m}^3$  dan suhu ruangan  $\pm 28^\circ\text{C}$ .

### **1.4. Tujuan**

Tujuan dari penulisan Tesis ini adalah :

1. Membuat prototipe pendeteksi kebocoran gas LPG pada tabung gas menggunakan arduino, tiga sensor gas, *buzzer* dan *fan*.
2. Menganalisis sensitivitas sensor MQ-2, MQ-5, MQ-6 untuk mendeteksi kebocoran gas LPG.

3. Menerapkan logika *fuzzy* pada sistem pendeteksi kebocoran gas untuk menetralkan kadar gas LPG di ruangan.

### **1.5. Manfaat**

1. Sebagai alat pendeteksi dini yang dapat mengetahui kebocoran gas LPG pada tabung gas.
2. Alat pendeteksi tersebut dapat merespon dengan bunyi peringatan dan mengetahui kebocoran gas pada tabung LPG.

### **1.6. Keaslian Penelitian**

Berdasarkan penelusuran judul penelitian yang mengambil judul sistem pendeteksi kebocoran gas LPG terdapat beberapa penelitian, antara lain: Mohammad Arief dan Desyanti telah melakukan penelitian tentang kebocoran gas LPG pernah dirancang menggunakan IC LM3561, sensor TGS2610 dan mini fan dengan mengukur efektifitas waktu pendeteksian kebocoran gas LPG[4]. Widyanto melakukan penelitian untuk memonitoring kebocoran gas LPG menggunakan smartphone sebagai monitoring dari sebuah sensor MQ-6 dengan respon berupa buzzer dan kipas[5]. Kemudian dikembangkan oleh Lavanna Idrus dengan *fuzzy sugeno* dengan menggunakan 2 sensor berupa MQ-6 dan LM35 serta output berupa buzzer[6]. Dalam penelitian ini yang berbeda dari penelitian diatas adalah akan dibuat suatu perancangan *prototype* sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis *fuzzy mamdani* menggunakan mikrokontroler. *Prototype* ini menggunakan Arduino Uno dan tiga sensor gas LPG yaitu MQ-2, MQ-5, MQ-6.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dilakukan dengan melalui langkah - langkah sebagai berikut :

**Bab I Pendahuluan**

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

**Bab II Tinjauan Pustaka**

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan alat dalam penyusunan penelitian ini.

**Bab III Metode Penelitian**

Membahas tentang perancangan, bahan dan alat yang dibutuhkan untuk proses perancangan detektor kebocoran gas LPG dengan logika *fuzzy*.

**Bab IV Hasil dan Pembahasan**

Membahas hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan dengan menerapkan metode perancangan yang telah dibuat.

**Bab V Kesimpulan**

Berisi kesimpulan hasil penelitian dengan logika *fuzzy* dan saran untuk perbaikan serta pengembangan untuk penelitian selanjutnya dari otomatisasi dengan menggunakan metode logika *fuzzy*.