

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan bahan bakar gas berjenis Liquefied Petroleum Gas (LPG) atau sering dikenal dengan nama elpiji sudah semakin umum digunakan, baik oleh kalangan industri maupun kalangan rumah tangga. Hampir di seluruh lapisan masyarakat dunia menggunakan bahan bakar jenis ini untuk menopang kehidupan sehari-hari. Sejak pemerintah Indonesia mengkonversi secara resmi keberadaan minyak tanah, penggunaan LPG mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari waktu ke waktu. Peningkatan tersebut juga didukung oleh adanya kelangkaan minyak tanah pada waktu itu, sehingga tidak dapat dipungkiri keberadaan LPG didaulat sebagai salah satu kebutuhan pokok untuk menopang kehidupan sehari-hari.

Di waktu yang bersamaan penggunaan LPG yang cukup pesat membawa efek samping yang juga cukup serius. Ledakan tabung gas dan kebakaran besar yang dialami oleh pengguna elpiji sangat menyita kekhawatiran masyarakat, bagaimanapun kontinuitas keselamatan adalah satu hal yang utama akan tetapi hal itu harus berjalan seiring dengan pemenuhan aktivitas produksi yang bertumpu pada elpiji sebagai bahan bakarnya. Dari data yang bersumber dari survei

yang telah dilakukan oleh Badan Perlindungan Konsumen Nasional Republik Indonesia insiden kecelakaan yang terjadi akibat kegagalan pada instalasi LPG tercatat hampir 80 kasus kebakaran terjadi setiap bulannya akibat kebocoran gas LPG, meskipun insiden tersebut tidak semuanya menelan korban jiwa atau luka serius namun kerugian material yang ditimbulkannya relatif sangat signifikan. Kasus kebakaran dan ledakan tabung elpiji sebagian besar dipicu dari kasus kebocoran gas pada instalasi, buruknya kualitas material seperti regulator baik yang berstandart nasional maupun yang non standart, selang dan cincin *seal* yang retak, kondisi lingkungan yang kurang ventilasi hingga faktor *human error* pada proses produksi tabung gas. Kebocoran tersebut pada awalnya seringkali tidak terdeteksi secara *real time* penggunaanya karena tingginya aktivitas produksi, pada kondisi tersebut kumpulan gas yang terkonsentrasi akan dengan mudah tersulut oleh percikan api.

Menurut Ismai, Reza Lutfi. 2017. *Liquified Petroleum Gas* (LPG) merupakan campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam, dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya pada akhirnya gas berubah menjadi cair. Unsur-unsur yang terkandung didalamnya didominasi oleh propana (C_3H_8) dan Butana (C_4H_{10}). Elpiji juga mengandung senyawa hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya Etana (C_2H_6) dan Pentana

(C₅H₁₂). Dalam kondisi atmosfer, elpiji akan berbentuk gas. Volume elpiji dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Oleh karena itu elpiji dipasarkan dalam bentuk cair yang di kemas dalam tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (thermal expansion) dari cairan yang dikandungnya, tabung elpiji tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80%-85% dari kapasitasnya. Rasio antara volume gas bila menguap dengan gas dalam keadaan cair bervariasi tergantung komposisi, tekanan dan temperature. Proses tersebut akhirnya menghasilkan karakter kimiawi yang lebih spesifik pada elpiji, gas ini sangat mudah terkonsentrasi karena sifatnya yang lebih berat daripada udara sehingga memiliki kecenderungan akan menempati daerah atau ruang yang lebih rendah. Gas ini tidak beracun, tidak berbau, tidak berwarna sehingga seseorang yang awam akan sangat sulit membedakannya dengan udara biasa. Menurut komposisinya, gas ini sangat mudah terbakar, konsentrasi yang sudah jenuh di udara terbuka apabila tersulut percikan api atau terpapar suhu panas akan dengan mudah menimbulkan ledakan dan kebakaran hebat. Elpiji yang bocor biasanya berupa gas dan jarang sekali masih berupa konsentrasi cairan atau uap (*moist*) sehingga sangat sulit terdeteksi secara kasat mata. Hal inilah yang akhirnya menjadi titik tumpu perhatian dari penelitian ini untuk membuat sebuah perangkat untuk mendeteksi guna

menghindari kerugian akibat kasus kebocoran yang sudah dijelaskan diatas.

Pada satu kendala yang lain permasalahan regulator ditemukan pada sistem katup dimana pada sistem penguncinya yang berada pada satu sisi dan menyebabkan garis sumbu regulator tidak berada tepat segaris dengan garis sumbu katup. Hal itu mengakibatkan adanya sudut kemiringan tertentu saat katup regulator mengunci tabung gas. Perbedaan garis sumbu ini diperparah dengan kualitas karet segel pada katup yang tidak memenuhi standar.

Mengingat cukup seriusnya kerugian yang dapat ditimbulkan dari kebocoran gas LPG maka dibutuhkan solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut. Penambahan gas mercaptan oleh Pertamina sebagai indikator kebocoran dirasa kurang memberikan jalan keluar yang cukup baik, keterlambatan pengguna ketika menyadari kebocoran yang terjadi akhirnya tidak membantu pencegahan bisa jadi aroma mercaptan yang muncul bisa bercampur dengan aroma-aroma lain yang dihasilkan selama proses produksi sehingga peringatan dini dari faktor bau tidak lagi memberikan efek yang signifikan. Solusi lain yang mungkin dapat dilakukan adalah membangun sistem pengaman kebocoran gas LPG.

Karya tulisan ini menjelaskan perancangan sistem yang mampu melalui deteksi dan pengaman saat terjadi kebocoran gas LPG. Sistem yang dibangun berfungsi sebagai peringatan

dini dan pengaman untuk mencegah terjadinya kebakaran atau ledakan akibat ketidak tahuan pemilik saat terjadi kebocoran tabung gas LPG. Sistem deteksi kebocoran gas dirancang menggunakan sensor MQ-2. Hasil keluaran sensor kemudisn di olah menggunakan mikrokontroler jenis MCU ESP-8266 seri ESP-12 berbasis algoritma Bahasa e-lua yang memiliki kemiripan dengan bahasa *java*.

Selanjutnya peringatan dini dikirimkan oleh *node* MCU ESP-8266 ke alamat *smartphone user* yang terinstal aplikasi telegram. Koneksi modul sistem detektor dapat memanfaatkan koneksi wifi atau GSM yang memiliki koneksi data 4G untuk mengirimkan pesan kondisi bahaya yang sudah di program sebelumnya dalam mikro kontroler. Pada waktu bersamaan sistem juga mengerakan kipas untuk mengeluarkan gas agar ter urai ke udara bebas..

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem keamanan rumah dari kebocoran gas LPG.
2. Bagaimana merancang sistem yang terintegrasi secara Internet of Things.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan peneliatan ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat suatu sistem yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas LPG.
2. Membuat sistem yang terintegrasi secara Internet of Things.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut ini:

- 1.5 Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor MQ-2.
- 1.6 Sistem berbasis Node MCU ESP8266 yang bertugas untuk mengatur seluruh kegiatan sistem yang dirakit.
- 1.7 Sistem dibuat melalui prototipe dan motor penggerak kipas untuk mengarahkan gas keluar.

1.5 Manfaat Penelitian

- 1.6 Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang elektronika khususnya materi mengenai sensor dan Internet of Things.
- 1.7 Dapat membuat desain sistem yang nanti dapat dikembangkan sebagai tindakan pencegahan kebakaran yang berasal dari kebocoran tabung gas LPG.
- 1.8 Dapat memberikan kontribusi ilmu pengetahuan pada penelitian yang bersangkutan dengan topik ini.