

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Untuk mengoptimalkan tujuan penulisan, pada bab ini akan lebih difokuskan pada pembahasan-pembahasan sistematis dalam penelitian. Paparan tersebut ditujukan agar hasil yang dicapai dapat menjadi acuan lebih lanjut bagi penelitian maupun penerapan selanjutnya. Langkah tersebut kami urai menjadi beberapa tahapan, antara lain sebagaimana berikut :

#### **3.1 Identifikasi Masalah**

Banyak kasus di lapangan yang kami jumpai terkait kebakaran ataupun kecelakaan kerja terjadi diakibatkan dari adanya kebocoran gas LPG yang memicu masalah-masalah serius. Hal ini penulis simpulkan dari survei serta analisa lapangan. *Liquid Petroleum Gas* atau lebih dikenal dengan LPG adalah gas minyak bumi yang dicairkan. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana ( $C_3H_8$ ) dan butana ( $C_4H_{10}$ ). LPG juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana ( $C_2H_6$ ) dan pentana ( $C_5H_{12}$ ). Tekanan di mana LPG berbentuk cair, dinamakan tekanan uap-nya, juga bervariasi tergantung komposisi dan temperatur; sebagai contoh, dibutuhkan tekanan sekitar 220 kPa (2.2 bar) bagi butana murni pada 20 °C (68 °F) agar mencair, dan sekitar 2.2

MPa (22 bar) bagi propana murni pada 55 °C (131 °F).Sudah menjadi umum bahwasanya LPG dewasa ini mengambil peranan penting dalam kehidupan masyarakat. Mulai tingkat rumah tangga hingga kelompok industri menggunakannya untuk memenuhi kebutuhan pokoknya. Fenomena ini akhirnya menjadikan keberadaan LPG sebagai kebutuhan dasar masyarakat pada umumnya hingga pemerintah berbagai negara pun harus serius dalam mengelola, mendistribusikan serta meregulasikannya. Terlepas dari sisi keuntungan yang sangat efektif dan efisien dari keberadaan LPG, terdapat kelemahan yang cukup serius. Beberapa kasus kebakaran diakibatkan dari kebocoran tabung LPG hingga memicu ledakan yg cukup serius. Sekalipun proses produksi sudah diperhitungkan secara matang mulai pembuatan tabung penyimpanan yang difungsikan sebagai kemasan jual hingga kepekatan gas itu sendiri namun tidak menutup kemungkinan terjadinya kekurangan-kekurangan di dalamnya. Gas LPG adalah bahan bakar cair yang dimampatkan oleh tekanan sehingga benda tersebut dapat terdistribusi dengan sempurna hingga ke dalam tungku. Menurut sifatnya gas ini sangat mudah terbakar, berbau menyengat dan mudah menguap pada kondisi atmosfer normal. Gas ini lebih berat daripada udara sehingga akan menempati ruang yang lebih rendah. Kasus kebakaran terjadi seringkali terjadi pada katub tabung dan rusaknya instalasi yang mengakibatkan kebocoran gas.

Apabila gas ini banyak terkonsentrasi pada suatu ruang yang tidak tersirkulasi dengan udara bebas maka dapat memicu kebakaran hingga ledakan yang cukup serius.

Berdasarkan paparan tersebut maka penulis bermaksud untuk memberikan uraian tentang penggunaan serangkaian alat dan teknologi yang ditujukan untuk memberikan deteksi dini apabila terjadi kebocoran pada sebuah instalasi.

### **3.2 Menetapkan Tujuan Penelitian**

Penulisan ini ditujukan untuk memberikan penjelasan sistematis berdasarkan kajian teori dan penyusunan sistematis tentang sebuah rangkaian komponen elektronik dan cara kerjanya serta sedikit pemanfaatan internet sebagai pemicu yang dewasa ini mampu mengefisiensi jarak dan waktu bagi penggunaannya. Hingga akhirnya hal ini dapat bermanfaat bagi masyarakat ataupun untuk referensi pengembangan penelitian selanjutnya.

### **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.3.1 Tempat penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya

#### **3.3.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2020 sampai bulan Agustus 2020.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini diantaranya sebagai berikut:

#### 1. Kasus penelitian

Studi literature ini bertujuan untuk mendapatkan informasi berupa teori-teori maupun studi kasus yang dapat di jadikan pedoman dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini. Sumber literature ini didapatkan dari buku, karya ilmiah, jurnal maupun artikel-artikel yang ada di internet serta media yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

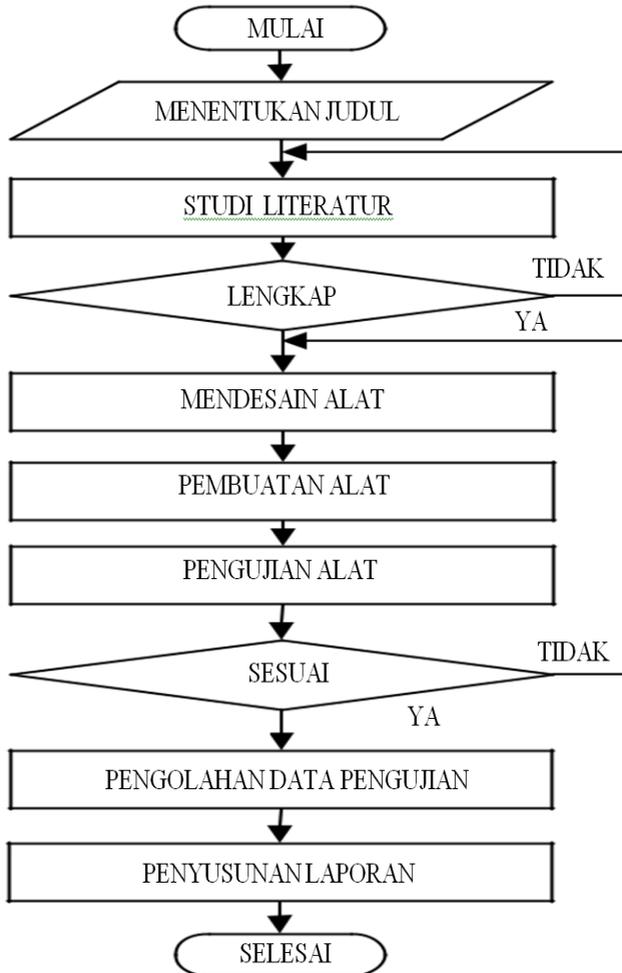
#### 2. Observasi

Observasi digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati dan mencatat secara langsung serta melakukan penelitian dalam suatu periodeter tentu secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang di jadikan fokus utama.

#### 3. Dokumentasi

Dokumentasi di gunakan untuk mengumpulkan informasi berupa data-data yang di lapangan yang berkaitan dengan kasus kebocoran LPG. Selain itu informasi juga didapatkan dari beberapa buku ilmiah dan artikel di internet.

### 3.5 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

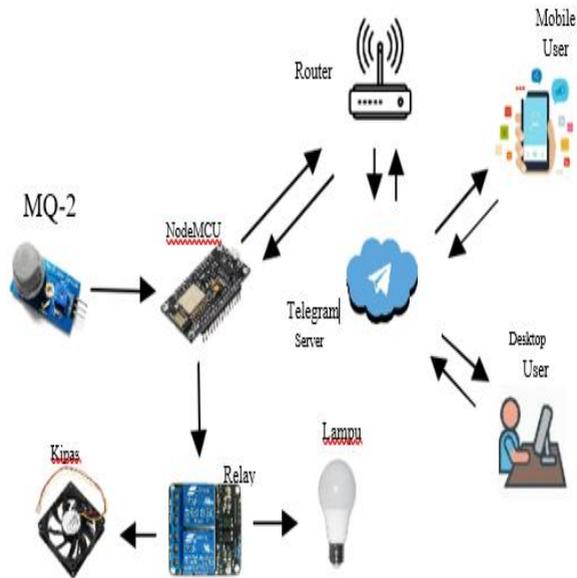


Gambar 3.1. Diagram Alir Penyelesaian Masalah  
(Sumber: peneliti, 2020)

### 3.6 Penjelasan Diagram Alur Penyelesaian Masalah

1. Proses penelitian ini diawali dengan memilih, menimbang dan menetapkan judul.
2. Pada tahap studi literature, dilakukan pengumpulan teori-teori pendukung dan penjelasan deskriptif ilmiah dari jurnal, text book, dan datasheet resmi yang mendukung penelitian.
3. Melakukan pengamatan di lapangan disamping mengumpulkan kasus yang terkait melalui berbagai media informasi resmi.
4. Jika data dan informasi yang didapat sesuai dengan topik penelitian maka akan dilanjutkan pada tahap berikutnya, jika tidak maka akan mengkaji ulang dukungan literature pada proses studi literatur.
5. Mulai melakukan desain dan perancangan alat.
6. Melakukan pembuatan alat.
7. Melakukan uji coba terhadap alat yang telah dibuat.
8. Melakukan validasi fungsional dari alat.
9. Apabila alat belum sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, akan dilakukan desain ulang pada *software* maupun *hardware*.
10. Menyimpulkan keberhasilan pembuatan alat.
11. Selesai.

### 3.7 Skema Diagram Sistem



Gambar 3.2. Skema Diagram Sistem

(Sumber: peneliti, 2020)

### 3.8 Penjelasan Skema Diagram Sistem Alat

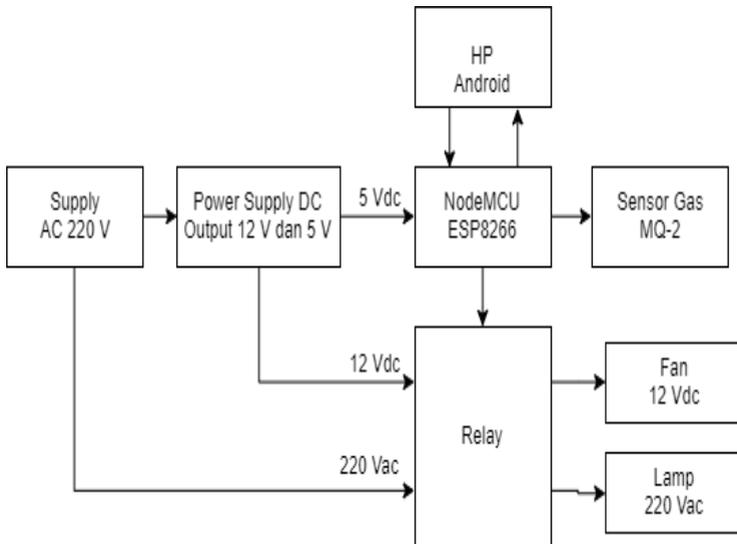
Diasumsikan catu daya pada skema tersebut sudah pada posisi stand by. Ketika tombol switch power on off diaktifkan, tegangan arus akan mengalir dan mengoperasikan mainboard utama. Pada power sequence mainboard, node MCU ESP8266 akan melakukan inisialisasi untuk terhubung ke jaringan internet baik menggunakan jaringan wifi atau GSM. Status terkoneksi akan terjadi ketika pengalamatan IP dan setup

sudah memenuhi syarat kerja. Selanjutnya Node MCU akan mengaktifkan sensor MQ-2 dan menyiapkannya pada posisi running, status *power ok* dari sensor akan diterima kembali oleh MCU ESP8266, hal ini menandakan sensor siap memberikan sinyal apabila terjadi kebocoran gas. Ketika sensor mendeteksi gas yang terdeteksi di sekitar sensor pada level diatas 300 ppm maka sensor MQ-2 akan aktif dan mengirimkan sinyal pada node MQ-2, sinyal tersebut menjadi perintah MCU ESP8266 untuk membuka switching untuk mengaktifkan fan dan indikator. Di waktu yang bersamaan MCU akan mengirimkan pesan sesuai yang telah diprogramkan sebelumnya kepada server telegram, dengan tujuan adalah alamat sumber daya manusia yang bersangkutan. Ketika data pesan sudah terkirim selanjutnya MCU ESP8266 akan mengaktifkan relay untuk selanjutnya memutus arus pada jaringan listrik pada MCB ruangan tempat kebocoran gas tersebut. Di sisi yang lain sdm yang bertanggung jawab akan menerima informasi tersebut dan kemudian dapat dilakukan tindakan-tindakan yang diperlukan.

### **3.9 Perencanaan Sistem**

Sistem pendeteksi gas otomatis berfungsi sebagai alarm dini peringatan kebocoran tabung gas LPG pada rumah tangga. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Node MCU sebagai pengendali utama, mikrokontroler ini menerima sinyal yang diberikan oleh sensor gas dan juga mengontrol relay sebagai

saklar elektrik. Pada Gambar 4.1 Mikrokontroler Node MCU akan menerima sinyal dari pembacaan sensor gas MQ-2 berupa sinyal digital. Sedangkan pada relay berlaku *normally close* untuk lampu AC 220 volt dan *normally open* pada kipas bertenaga 12 VDC.

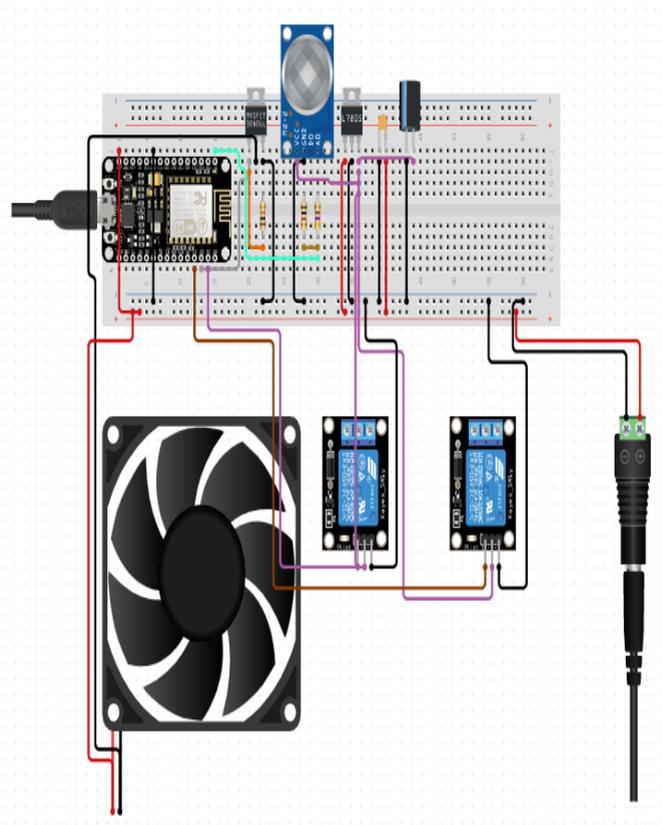


Gambar 3.3. Blok Diagram Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas

(Sumber: peneliti, 2020)

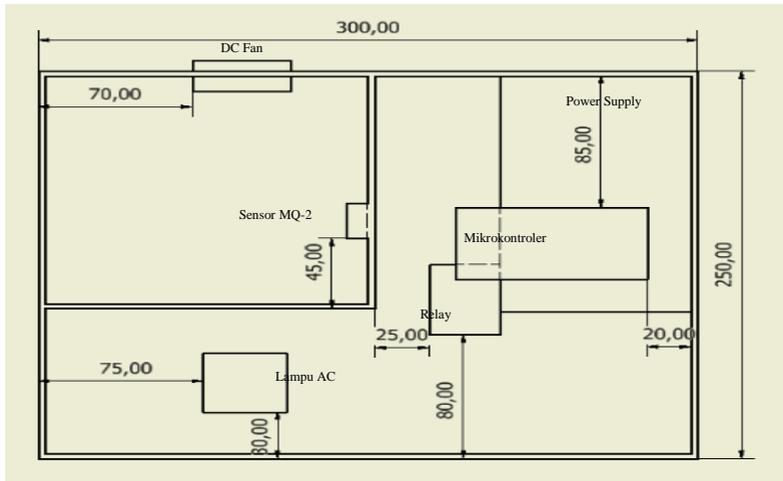
Penulis membuat rancangan sistem pendeteksi kebocoran gas dengan melalui 2 tahap yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi peletakan komponen dan skema jalur dari komponen tersebut. Sedangkan perencanaan perangkat lunak meliputi

Igoritma bagaimana sistem dapat bekerja. Perencanaan perangkat keras dan tata letak komponen di jelaskan melalui gambar berikut.



Gambar 3.4. Skema rangkaian

(Sumber: peneliti, 2020)

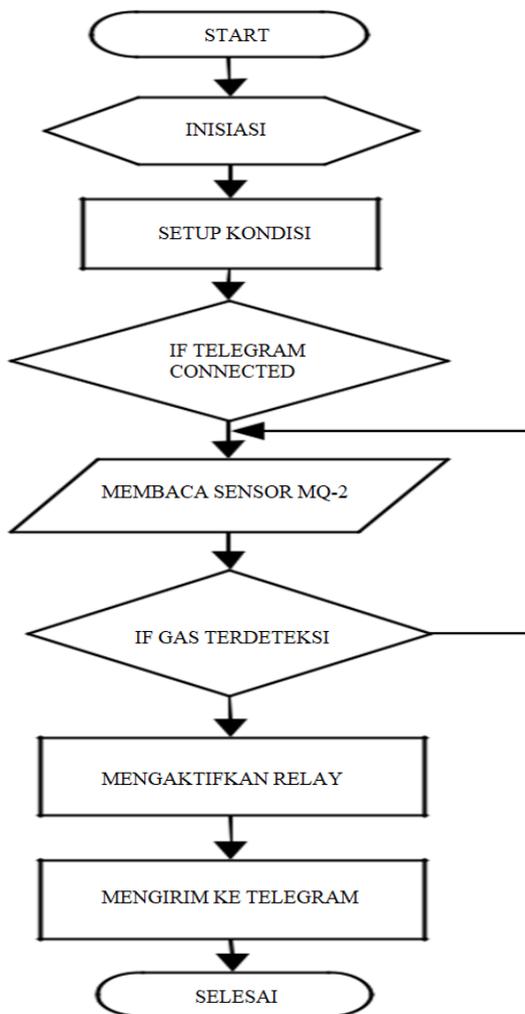


Gambar 3.5. Tata letak komponen

(Sumber: peneliti, 2020)

### 3.10 Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem *Detector* Kebocoran LPG, dimulai dengan inisialisasi *header* dan definisi *port* yang digunakan, setelah itu sistem memeriksa koneksi *hardware* ke server telegram melalui koneksi modul esp8266, sistem mengambil kondisi terakhir perintah di *server* dan merubah kondisi sesuai dengan nilai kondisi pada *server*, apabila sensor MQ-2 mendeteksi terjadinya kebocoran gas, mikrokontroler akan menonaktifkan relay untuk mematikan sistem kelistrikan dan menyalakan kipas. Diagram alir sistem *Detector* Kebocoran LPG dapat dilihat pada *Gambar 3.6*



Gambar 3.6. Diagram Alir Sistem

(Sumber: peneliti, 2020)

### 3.11 PengadaanAlat dan Bahan

Alat dan bahan perlu disediakan sebaik mungkin karena menyangkut kesiapan alat. Apabila ada satu alat dan bahan yang belum tersedia maka akan mengganggu terselesainya alat tepat waktunya. Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan:

1. Bor listrik
2. Tang pemotong
3. Meteran /Alat Ukur
4. Obeng set

Tabel 3.1. Daftar komponen yang dibutuhkan

(Sumber: peneliti, 2020)

Bahan	Kegunaan	Jumlah
Akrilik	Bahan untuk wadah komponen	1 m <sup>2</sup>
Lem silicon	Merekatkan box dan wadah komponen	1 buah
Lem G	Merekatkan box dan wadah komponen	1 buah
Node MCU ESP 8266	Mikrokontroler	1 unit
Sensor MQ-2	Mendeteksi adanya gas	1 unit
Relay	Mengatur arus lemah ke arus kuat	1 unit
Lampu	Indikator kelistrikan rumah	1 unit
Kabel Jumper 20 cm	Menghubungkan tiap komponen	20 buah
Kabel NYA	Instalasi lampu dan power supply ke 220 V	2 meter
Terminal block	Soket input tegangan AC	1 unit
Power supply	Mengubah arus ac ke dc	1 unit
Kipas 12VDC	Mengeluarkan gas	1 unit

### **3.12 Analisa Kegagalan dan Tindakan Perbaikan Alat**

Tidak selamanya pengujian sistem alat bisa berlangsung mendapatkan hasil yang memuaskan. Oleh Karena itu apabila ditemui hasil yang tidak sesuai perlu dilakukan analisa kegagalan dan tindakan perbaikan

### **3.13 Analisa KerjaAlat**

Dalam pengambilan data bisa diketahui apakah alat berfungsi dengan baik dengan melihat hasil yang diambil. Apakah terjadi penyimpangan yang cukup signifikan diantara data-data yang sama atau hasil yang diambil merupakan data yang relatif sama.

### **3.14 Pembuatan Laporan Tugas Akhir**

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan tugas akhir. Pada laporan tersebut dijelaskan mengenai semua hal yang berkaitan tentang pengerjaan tugas akhir, seperti penjelasan tentang komponen yang dipakai, proses pembuatan alat, sistem kerja, data-data hasil pengujian alat dan sebagainya. Diharapkan penulis laporan ini dapat bermanfaat sebagai bahan acuan pembuatan alat serupa pada waktu yang akan datang.