

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang ada, sumber yang dipakai pada penelitian ini yaitu jurnal, buku, dan tugas akhir. Topik yang digunakan sebagai referensi yaitu deteksi konsentrasi gas *LPG* dengan sensor MQ-6.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gas *LPG*. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data konsentrasi gas. Data yang diperoleh merupakan data yang didapat dari pembacaan sensor MQ-6.

3.2. Peralatan Penelitian

Untuk membangun sistem keamanan pendeteksi kebocoran gas pada penelitian ini digunakan beberapa komponen perangkat keras yang rinciannya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Tabel Kebutuhan Perangkat Keras.

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Sensor Gas	MQ-6
2	Mikrokontroler	NodeMCU V3
3	<i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i>
4	<i>Relay</i>	<i>Relay 2 channel</i>
5	Kipas <i>Exhaust</i>	Kipas DC
6	<i>LED</i>	2 <i>LED</i> (Merah dan Hijau)
7	<i>LCD</i>	<i>LCD i2c</i>
8	Kabel <i>jumper</i>	<i>Dupont</i> 10 cm
9	<i>Project Board</i>	<i>Breadboard</i> 400 <i>tie</i>
10	<i>Power Supply</i>	<i>Power supply</i> GS1203A
11	Sakelar Lampu	Sakelar Tunggal
12	Lampu	Lampu Philips

Pada penelitian ini juga menggunakan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun alat dari sistem yang akan berjalan, rinciannya dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak

NO	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Arduino IDE	Arduino IDE 1.8.10
2	Telegram	Telegram BOT

Penjelasan pada Tabel 3.2 yaitu:

1. Arduino IDE digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengupload kode program ke dalam Mikrokontroler.
2. Telegram digunakan untuk mendapatkan informasi kebocoran.

3.3. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

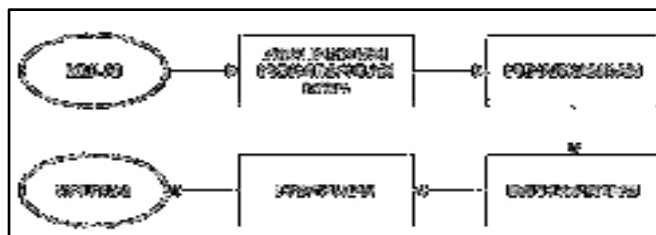
Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Maret 2020 di Laboratorium Riset Universitas Buana Perjuangan Karawang. Perincian pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel Perincian Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian	Maret 2020				April 2020				Mei 2020				Juni 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur																
2	Analisis dan Pengumpulan Data																
3	Perancangan Alat																
4	Perancangan Sistem																
5	Implementasi																
6	Pengujian																

3.4. Prosedur Percobaan

Prosedur percobaan pada penelitian ini melalui beberapa tahapan. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan tahapan penelitian yang dimulai dengan menganalisis dan mengumpulkan data, perancangan, implementasi dan pengujian.

3.5. Analisis Data

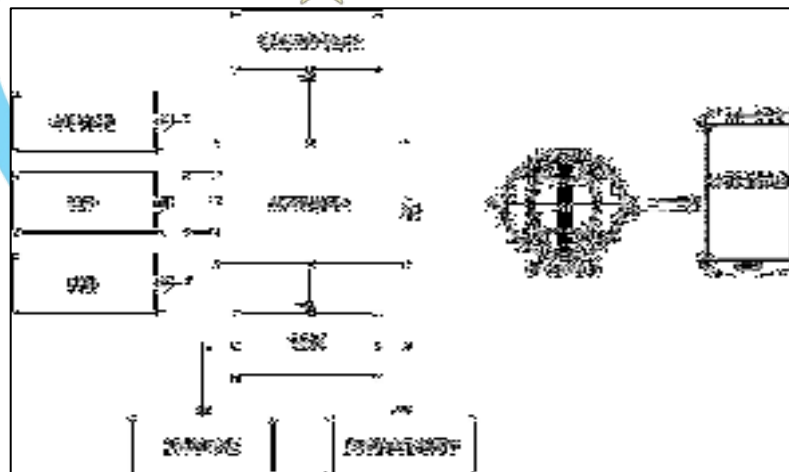
3.5.1. Analisis dan Pengumpulan Data

Analisis data informasi pada penelitian ini berdasarkan data yang didapatkan pada artikel kompasiana.com yang ditulis oleh Marwutu (2010) yaitu berupa data konsentrasi gas 0 – 100 % (100% = 1.000.000 ppm) dengan batasan Aman 0 – 1,8% dan Bocor 1.8% – 100%.

3.5.2. Perancangan

Perancangan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua perancangan yaitu perancangan alat dan sistem.

1. Perancangan Alat



Gambar 3.2 Skema Perancangan Alat

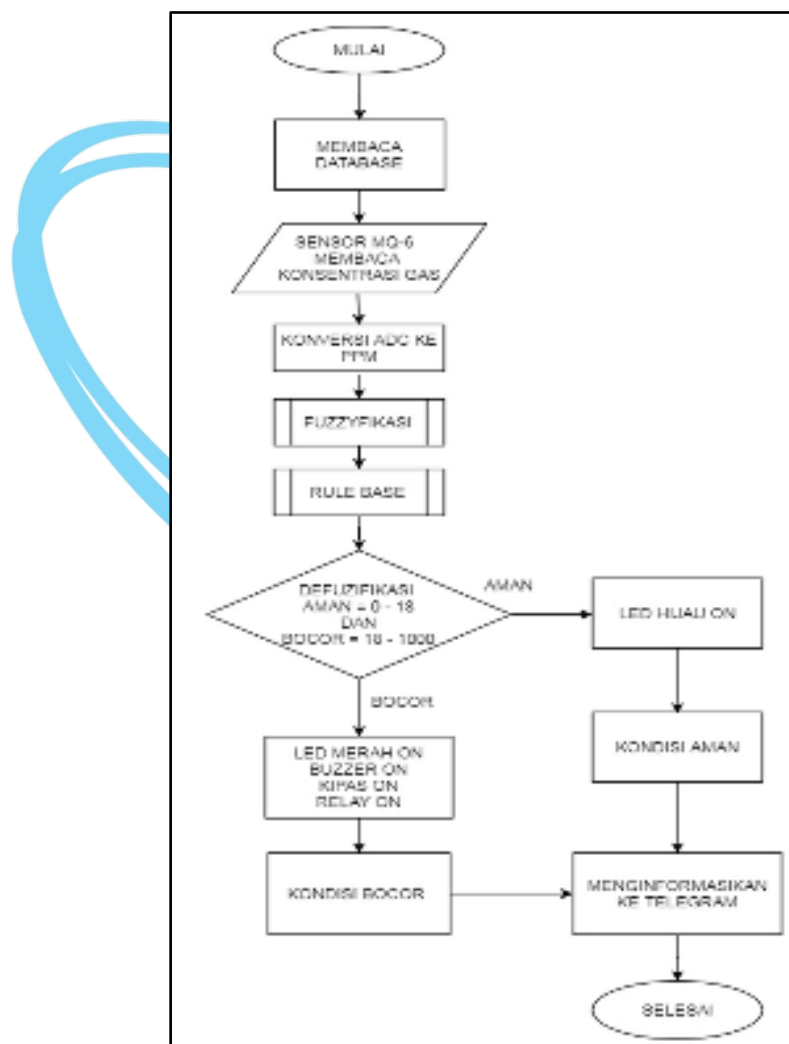
Dapat dilihat pada Gambar 3.2 Komponen yang digunakan pada perancangan mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Sensor MQ-6 sebagai pembaca konsentrasi kebocoran gas.
- b. *LED* untuk memberitahu kondisi, saat lampu hijau menyala masih kondisi aman, dan lampu merah menunjukkan kondisi terjadi kebocoran.
- c. *Buzzer* sebagai bunyi alarm.
- d. *LCD* untuk menampilkan konsentrasi gas *LPG*.
- e. Kipas DC sebagai penetralisir konsentrasi gas dalam ruang.

- f. *Relay* sebagai pemutus aliran listrik pada saklar lampu.
- g. Telegram sebagai penerima informasi data kebocoran gas.
- h. NodeMCU bertugas memproses data konsentrasi kebocoran gas dan mnghubungkan ke internet.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini yaitu perancangan untuk proses kerja sistem yang ada pada alat. Flowchart perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Flowchart* Perancangan Sistem

Pada Gambar 3.3 merupakan tahapan sistem yang akan berjalan.

1. Mulai

Sistem dimulai dengan menghubungkan alat ke jaringan internet.

2. Membaca Database

Pada tahap ini alat akan membaca database untuk mendapatkan token telegram yang akan dikoneksikan pada alat.

3. Sensor MQ-6

Sensor MQ-6 membaca konsentrasi gas yang terdeteksi dalam ruang.

4. Konversi *ADC* ke PPM

Analog to Digital Converter (ADC) digunakan untuk menrubah sinyal analog ke bentuk digital. NodeMCU ESP8266 memiliki *ADC* 10-bit dengan hanya satu saluran *ADC* yaitu pada pin A0, rentang output yang dihasilkan adalah $2^{10}=1024$. Untuk menentukan hasil konversi *ADC* ke satuan ppm diperlukan rumus sebagai berikut (Susana, Natalia, dan Atiah 2015).

$$\text{Konversi } ADC = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \quad (4)$$

$$X = \frac{\text{Range}}{\text{Total Bit}} \quad (5)$$

$$ppm = X * \text{Konversi } ADC \quad (6)$$

Keterangan perhitungan diatas adalah sebagai berikut :

- a. Konversi *ADC* adalah hasil konversi analog ke digital.
- b. V_{in} adalah tegangan input.
- c. V_{ref} adaah tegangan refrensi.
- d. X adalah hasil dari range dibagi total bit.

- e. Range adalah rentang nilai tegangan yang dikeluarkan sensor.
- f. Total bit adalah panjang bit ADC.
- g. PPM adalah *Part Per Million* atau satuan konsentrasi gas.

5. Fuzzifikasi

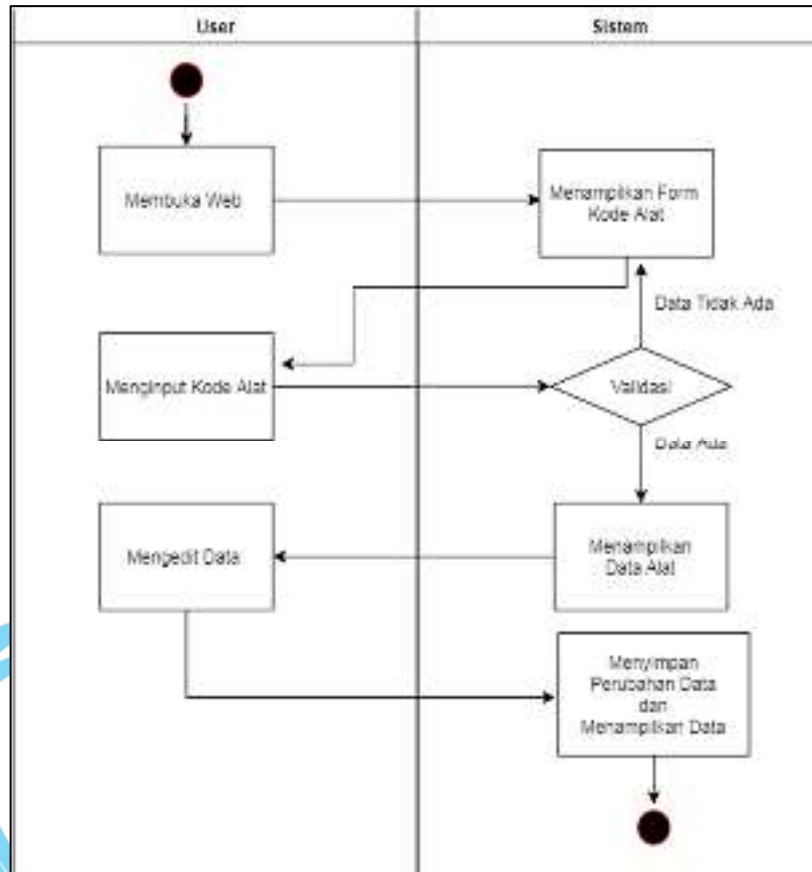
Fuzzifikasi memproses input data dari sensor MQ-6 data tersebut berupa nilai tegas. Fuzzifikasi ini akan mengubah dari nilai tegas ke nilai fungsi keanggotaan.

6. Rule Base

Rule merupakan suatu aturan yang dapat terjadi dari kondisi tersebut. Pada proses *fuzzy* pengambilan keputusan ditentukan dengan rancangan *rule base*.

7. Defuzzifikasi

Pada proses ini dilakukan seleksi nilai dari *fuzzy* dengan output Aman dan Bocor yang akan ditampilkan pada *LCD*. Pada output Aman akan menyalakan *LED* hijau serta mengirim informasi ke telegram dan untuk output Bocor akan menyalakan *LED* merah, *Buzzer*, Kipas DC, *Relay* dan akan mengirim informasi ke Telegram.



Gambar 3.4 Activity Diagram Pengaturan Bot Telegram

Penjelasan pada Gambar 3.4 merupakan pengaturan Telegram Bot untuk mendapatkan informasi pada alat. User membuka web lalu menginput kode alat jika terdapat kode alat pada sistem, sistem akan menampilkan data token telegram bot dan *id* bot yang tersambung dengan kode alat tersebut.

The image shows a web form titled "Masukkan Kode Alat" (Enter Tool Code). It features a text input field for entering the code and a blue button labeled "CARI" (Search) below it.

Gambar 3.5 Tampilan *Form* Kode Alat

Penjelasan pada Gambar 3.5 merupakan rancangan tampilan *form* kode alat.

LOGO			
Data Telegram	Kode Alat	ID BOT	Token

Gambar 3.6 Tampilan Data Telegram Bot

Penjelasan pada Gambar 3.6 merupakan rancangan tampilan data telegram bot.

3.5.3. Implementasi

Pada tahap ini yaitu mengimplementasikan rancangan yang sudah dirancang sebelumnya dengan menulis kode program dengan *software* Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C, supaya sistem yang telah di rancang dapat dijalankan secara optimal.

3.5.4. Pengujian

Pengujian pada tahap ini yaitu untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan simulasi dan untuk mendapatkan nilai konsentrasi gas menggunakan senyawa butana pada korek api gas. Korek api gas adalah korek api yang terdiri dari cairan *naphtha* atau *butana*. Sehingga sensor MQ-6 dapat mendeteksi gas yang ada pada korek api gas (Hidayat 2018).

Untuk mengetahui hasil konversi ADC ke PPM pada sensor akan di bandingkan dengan hasil perhitungan manual, untuk mendapatkan nilai perbandingan selisih dan selisih rata – rata *error* menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{selisih} = \sqrt{(\text{Hasil Perhitungan Manual} - \text{Hasil Nilai Sensor})^2} \quad (7)$$

$$\text{selisih rata - rata error} = \frac{\text{Jumlah Selisih}}{\text{Jumlah data pengujian}} \quad (8)$$

Nilai yang didapatkan akan diproses dengan *fuzzy logic*, proses pengujian pada nilai yang berhasil didapat akan menentukan adanya kebocoran gas atau tidak dan akan mengaktifkan *LED*, *Buzzer*, Kipas, *Relay* serta mengirim informasi ke Telegram. Diharapkan komponen *LED*, *Buzzer*, Kipas, dan *Relay* berfungsi saat terjadi kebocoran dan data kebocoran gas dapat terkirim ke Telegram.

