

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

- 3.1.1 Waktu pelaksanaan penelitian skripsi ini dilakukan mulai November 2025 hingga Januari 2026.
- 3.1.2 Lokasi penelitian dilaksanakan di Teras rumah Desa Gamping, dsn Pekalongan 11/03 Krian Kab Sidoarjo.

3.2 Rencana Kegiatan

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan

Agenda	Bulan		
	November 2025	Desember 2025	Januari 2026
Studi literatur			
Melakukan observasi			
Pengumpulan data			
Pengelolaan data			
Penulisan tugas akhir			

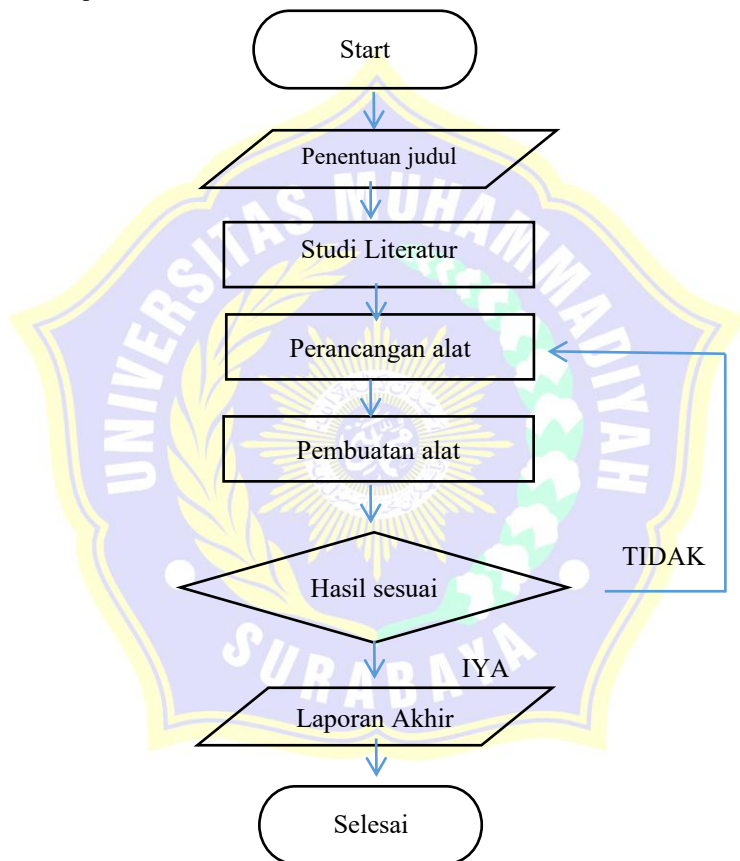
3.3 SOP Pengujian Alat

1. Tujuan
Mengukur kinerja dan sensitivitas alat pendeteksi kebocoran gas LPG terhadap paparan gas dalam kondisi terkontrol.
2. Ruang Lingkup
Pengujian dilakukan di ruang uji Tertutup berventilasi dengan kontrol keamanan K3
3. Peralatan
Sensor MQ-2, tabung LPG, regulator, pematik tanpa api, APAR
4. Prosedur
 - a) Menyiapkan peralatan
 - b) Menghidupkan alat dan melakukan preheating sensor.
 - c) Melakukan paparan gas bertahap pada jarak 1-10 cm
 - d) Mengamati perubahan nilai sensor
 - e) Mencatat data hasil pengujian.
 - f) Menutup gas dan mengevakuasi sisa gas.
5. Keselamatan Kerja
 - a) Dilarang menyalakan api
 - b) APAR wajib tersedia, ventilasi harus cukup

- c) Operator harus mengenakan sarung tangan dan masker.

3.4 Metode Penelitian

Grafik tersebut dengan jelas memperlihatkan teknik penelitian yang akan diterapkan. Tinjauan literatur serta pengecekan fisik lapangan merupakan dua dari sekian banyak langkah metodologis yang diterapkan dalam studi ini.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

1. Judul Penelitian

Menentukan judul penelitian dilakukan pada tahap awal dengan merumuskan topik dan ruang lingkup masalah yang ingin diselesaikan. Judul harus merepresentasikan fokus penelitian serta menggambarkan variabel yang dikaji. Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah, penetapan tujuan penelitian dan penentuan judul yang relevan dan spesifik

2. Studi Literatur

Guna mengumpulkan ide-ide yang akan menjadi tulang punggung laporan ini, perlu dilaksanakan tinjauan literatur. Untuk memastikan bahwasanya studi ini terfokus dan rasional, studi ini memakai pendekatan yang sesuai guna membangun kerangka berpikir serta pemahaman akan ide-ide dan konsep-konsep yang relevan. Guna mempersiapkan Laporan Akhir, studi literatur perlu dilakukan, yang mencakup membaca buku-buku serta artikel-artikel yang relevan. Kegiatannya meliputi: a) Pengumpulan referensi dari buku, jurnal ilmiah, tesis, dan artikel terpercaya; b) Analisis teori yang relevan terkait metode, komponen alat, dan teknologi yang digunakan, c) Perbandingan hasil penelitian terdahulu untuk mengetahui celah penelitian

3. Perancangan alat

Pada tahap ini dilakukan penyusunan rancangan alat secara konseptual maupun teknis. Tahapan meliputi: a) Identifikasi kebutuhan sistem (hardware & software); b) Pembuatan diagram blok rangkaian atau arsitektur sistem; c) Penyusunan flowchart atau diagram alur proses; d) Perancangan skematik rangkaian elektronik. Output tahap ini berupa gambar rancangan alat, SOP, spesifikasi komponen, deskripsi cara kerja sistem.

4. Pembuatan alat

Tahap pembuatan adalah implementasi rancangan menjadi produk nyata. Kegiatan meliputi: a) Pengadaan komponen dan material; b) Perakitan hardware; c) Instalasi perangkat lunak; Integrasi hardware dan software; d) Pengujian awal untuk memastikan fungsi dasar berjalan. Jika ditemukan kesalahan, dilakukan troubleshooting dan perbaikan.

5. Pengujian dan Hasil

Pengujian dan hasil bertujuan mengevaluasi kinerja alat berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Meliputi: a) Pengujian fungsional (alat bekerja sesuai rancangan); b) Pengujian

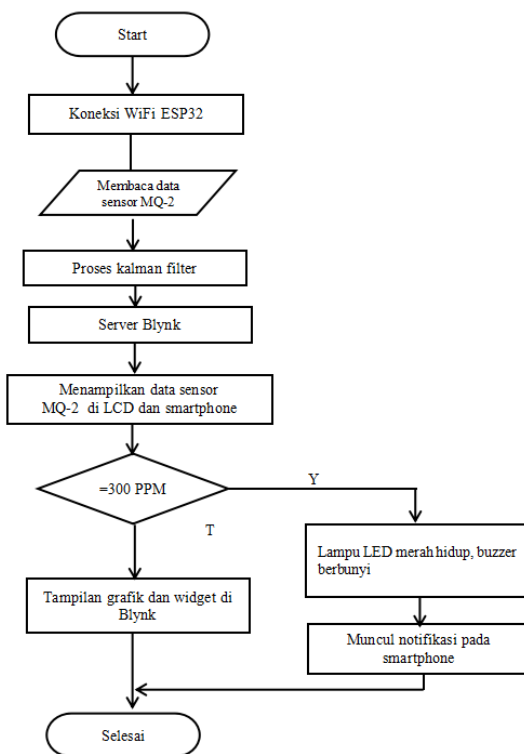
performa; c) Pengambilan data hasil pengujian; d) Analisis data; e) Pembahasan hasil pengujian

6. Penyusunan Laporan Akhir

Tahap terakhir adalah dokumentasi seluruh rangkaian penelitian. Kegiatan mencakup: a) Penyusunan bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi, hasil dan pembahasan, beserta kesimpulan; b) Penyajian gambar rancangan, diagram alir, dan foto alat; c) Penyusunan daftar pustaka sesuai standar penulisan ilmiah; d) Penyusunan lampiran. Laporan akhir menjadi bukti pelaksanaan penelitian sekaligus referensi bagi penelitian berikutnya.

3.5 Diagram Perencanaan

Berikut diagram perencanaan dalam penelitian ini:



Gambar 3.2 Diagram perencanaan

Penjelasan diagram perencanaan di atas sebagai berikut:

Diagram pada gambar 3.2 memberikan gambaran cara kerja alat dimana alur kerja nya Mikrokontroler ESP32 mengkoneksikan ke *WiFi*, kemudian sensor MQ-2 membaca data, selanjutnya kalman filter mengolah data tersebut dimana untuk menghasilkan estimasi akurasi dan sensitivitas dalam pengukuran gas, lalu hasil pengukuran kalman filter akan terhubung ke server *Blynk*, setelah itu jika kebocoran gas terdeteksi maka *Buzzer* hidup, LED merah hidup, notifikasi “BAHAYA. Terdeteksi kebocoran gas di lokasi” masuk ke *Smartphone* pengguna. Jika kebocoran gas sudah tidak terdeteksi maka muncul notifikasi “Kondisi Kembali Aman” pada telegram.

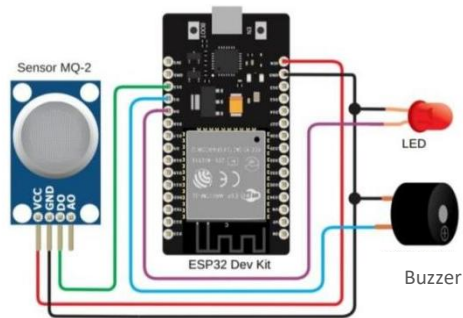
3.6 Perancangan Alat

3.6.1 Alat dan bahan

1. Hardware
 - a. Mikrokontroler ESP32
 - b. Sensor MQ-2
 - c. Buzzer
 - d. LED indikator
 - e. Breadboard
 - f. Jumper wires
 - g. Adaptor 5V
 - h. Gas LPG
 - i. Smartphone
2. Software
 - a. Arduino IDE untuk pemrograman (ESP32)
 - b. layanan cloud: Blynk
 - c. Platform notifikasi : push notification telegram
 - d. Kalman Filter

3.6.2 Perancangan Software

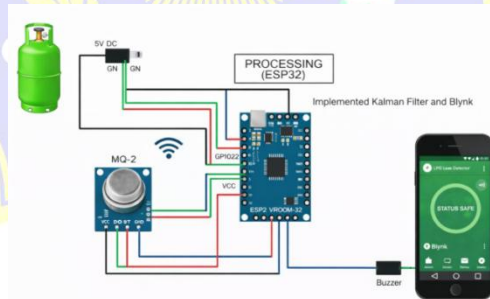
Mengaktifkan layanan pesan bot Telegram, membuat program menggunakan Arduo IDE, serta mendesain breadboard untuk mikrokontroler ESP32 pada perangkat ini dengan menggunakan perangkat lunak Blynk dan filter Kalman ialah bagian dari desain perangkat lunak untuk perangkat yang akan dibangun.



Gambar 3.3 Rangkaian Software

3.6.3 Perancangan *Hardware*

Desain hardware muncul setelah desain software. Desain alat ini menggabungkan komponen-komponen utamanya, yang akan dihubungkan untuk memastikan pengoperasian yang benar. Komponen-komponen tersebut meliputi mikrokontroler ESP 32, sensor MQ-2, buzzer, serta LED. Guna menentukan sensitivitasnya, sensor MQ-2 memakai teknik filter Kalman. Kemudian pemasangan jarak sensor dengan gas LPG yakni 1-10 cm. Penempatan sensor MQ-2 diposisikan lebih rendah karena LPG lebih berat dari udara, sehingga akan turun ke bawah jika bocor.



Gambar 3.4 Skema Hardware Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG