

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian rekayasa (*engineering research*), yaitu penelitian yang berfokus pada perancangan dan pembuatan suatu sistem atau perangkat yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata di kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, peneliti merancang sistem yang mampu mendeteksi kebakaran dan kebocoran gas secara otomatis dengan bantuan teknologi *Internet of Things* (IoT).

Penelitian ini tidak hanya sebatas merancang dan menyusun sistem berdasarkan teori, tetapi juga melibatkan proses uji coba langsung terhadap alat yang dirancang, guna memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai harapan. Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan bersifat aplikatif dan eksperimental, di mana peneliti benar-benar terlibat dalam proses perakitan alat, pemrograman mikrokontroler, hingga pengujian sistem dalam kondisi yang telah disimulasikan.

3.2 Jenis Metode

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara cepat dan iteratif, dengan fokus pada pembuatan prototipe yang langsung dapat diuji dan disempurnakan berdasarkan umpan balik yang diperoleh selama proses pengembangan.

Penggunaan metode RAD dalam penelitian ini bertujuan untuk mempercepat proses perancangan dan pembangunan sistem pendeteksi kebakaran dan kebocoran gas berbasis IoT. Metode ini memfasilitasi peneliti untuk melakukan penyesuaian sistem secara fleksibel berdasarkan hasil uji coba dan kebutuhan pengguna, sehingga sistem yang dihasilkan lebih responsif, efisien, dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Secara umum, tahapan dalam metode RAD yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Perencanaan Kebutuhan, yaitu proses identifikasi masalah dan pengumpulan informasi terkait kebutuhan sistem.
2. Desain Sistem Awal, yaitu pembuatan prototipe sistem menggunakan *Flame Sensor*, *Sensor MQ2*, *Sensor DHT11*, dan *NodeMCU*.
3. Pembangunan Prototipe, yaitu proses merakit dan memprogram sistem untuk diuji coba secara langsung.
4. Pengujian, yaitu evaluasi sistem berdasarkan hasil pengujian di ruangan tertutup dengan simulasi kebakaran dan kebocoran gas.

3.3 Teknik Analisa Data

Menurut T Susanto (2002), data adalah fakta yang dapat digunakan sebagai input dalam menghasilkan informasi. Data dapat berupa bahan untuk diskusi, pengambilan keputusan, perhitungan, atau pengukuran. Saat ini data tidak hanya dalam bentuk kumpulan huruf-huruf dalam bentuk kata atau kalimat, tetapi juga dapat dalam bentuk suara, gambar diam dan bergerak, baik dalam bentuk dua maupun tiga dimensi.

Menurut Djaman Satori dan Aan Komariah (2011: 103) Pengertian teknik pengumpulan data menurut Djaman Satori dan Aan Komariah merupakan pengumpulan data dalam penelitian ilmiah adalah prosedur sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan.

3.3.1 Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Peneliti menggunakan teknik wawancara dengan Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Buleleng untuk mendapatkan informasi terkait kejadian kebakaran yang sudah terjadi di Kabupaten Buleleng.

3.3.2 Observasi

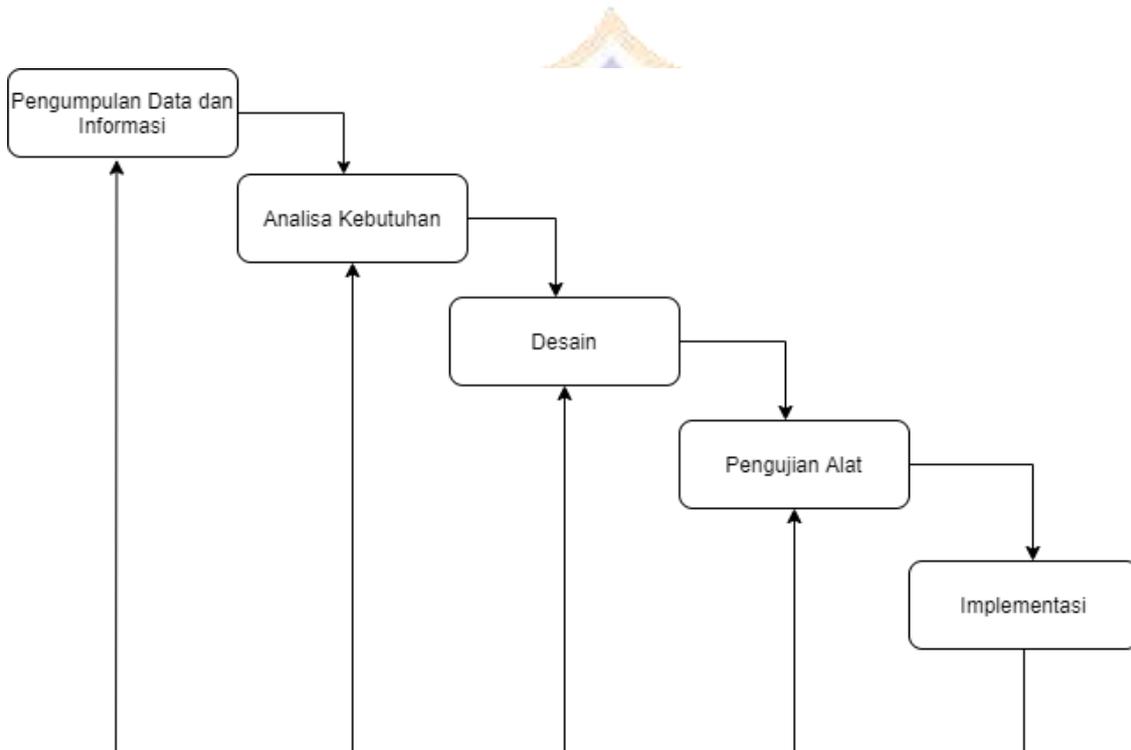
Pengamatan melibatkan kecanggihan teknologi yang sudah berkembang. Teknik pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan fenomena yang ada atau sudah terjadi. Dari observasi yang dilakukan penulis dapat mengharapkan informasi yang sesuai dengan keterkaitan topik penelitian.

3.3.3 Studi Pustaka

Teknik studi pustaka peneliti gunakan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran dalam memecahkan masalah yang akan diteliti agar mendapatkan dasar referensi yang kuat dalam pelaksanaannya yaitu dengan membaca artikel dan jurnal yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti.

3.3.4 Model Pengembangan Rancangan

Menurut Puslitjaknov (2008), model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Dengan demikian, dalam penelitian pengembangan selalu memiliki produk yang dihasilkannya. Sedangkan wujud produk penelitian pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoritik.



Gambar 3.1 Pengembangan Rancangan
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.3.5 Pengumpulan Data dan Informasi

Pada tahap pertama, data dan informasi dikumpulkan dengan cara yang mirip dengan kajian literatur terhadap studi-studi tertentu sebelumnya. Ini berusaha untuk memperluas batas penelitian untuk menyediakan alat yang memenuhi harapan.

3.3.6 Analisa Kebutuhan

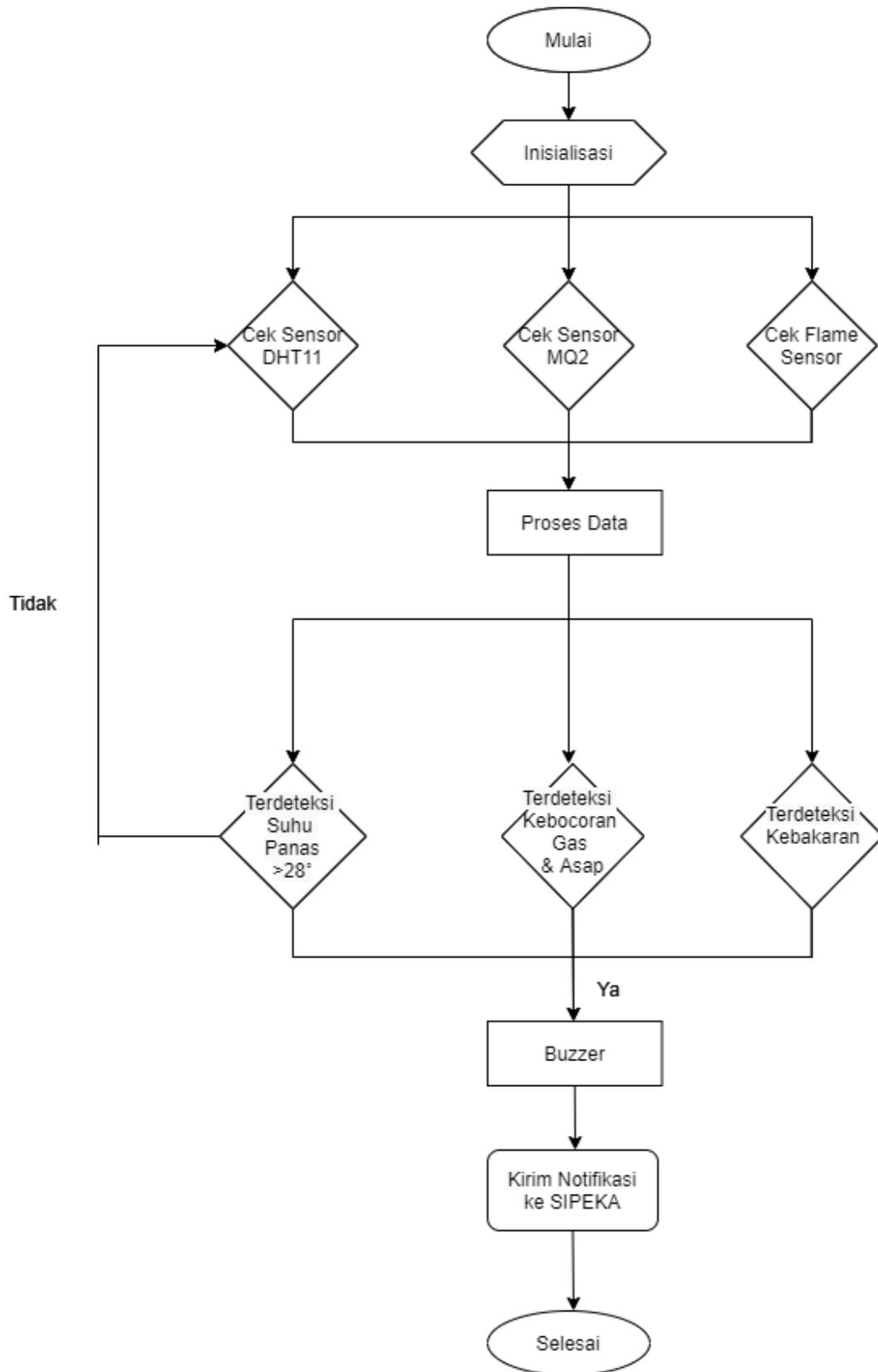
Pada tahapan yang kedua ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan dan perancangan alat pendeteksi kebakaran. Berdasarkan analisis yang dilakukan, kebutuhan pada perancangan alat ini yaitu kebutuhan *hardware* dan *software*. Kebutuhan *hardware* terdiri dari beberapa komponen yaitu Mikrokontroler ESP8266, Laptop, *Buzzer*, Sensor MQ2, Sensor DHT11, *Flame* Sensor, *Ribbon Cable*, Kabel Data. Dalam penelitian yang dilakukan, tidak hanya membutuhkan *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini, tetapi juga membutuhkan *software*. Kebutuhan *software* pada penelitian ini yaitu Arduino IDE, Module, Visual Studi Code, Aplikasi SIPEKA.

3.3.7 Desain

Desain adalah suatu perencanaan atau perancangan yang dilakukan sebelum pembuatan suatu objek, sistem, komponen, atau struktur. Perancangan sistem ini berlangsung dalam beberapa tahap yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Flowchart* dan *Storyboard*

Flowchart ini menunjukkan langkah-langkah utama yang dimulai dari pembacaan data sensor, pemrosesan data oleh mikrokontroler, hingga pengiriman notifikasi ke aplikasi SIPEKA dan aktivasi buzzer jika terdeteksi kondisi berbahaya. Flowchart ini terdapat dalam rancangan alat pendeteksi kebakaran sebagai berikut:



Gambar 3.2 Flowchart Diagram
Sumber: Dokumen Pribadi

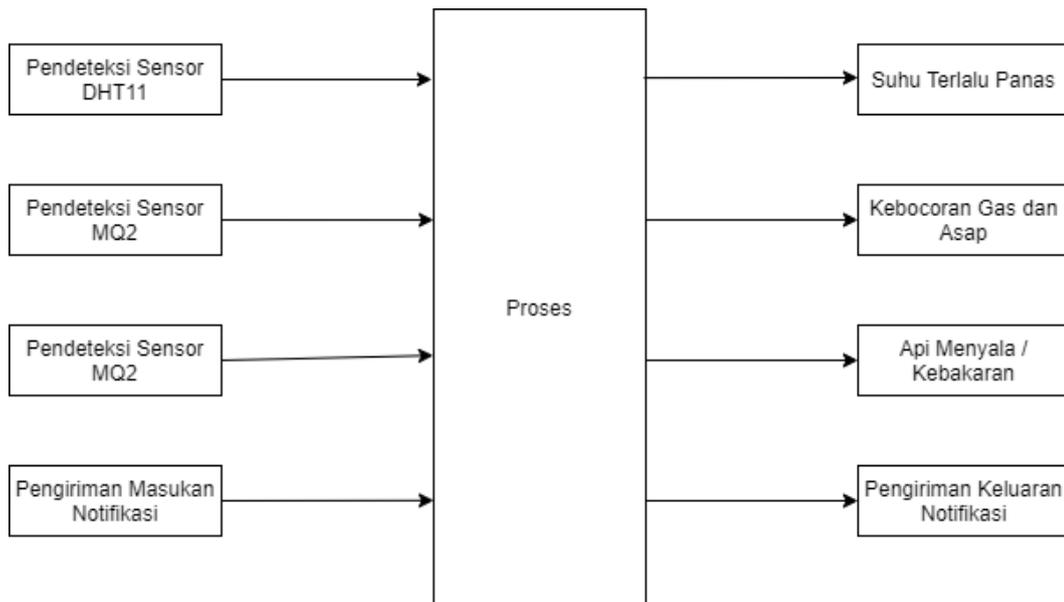
- Berikut merupakan *Storyboard* dari antarmuka aplikasi SIPEKA yang menampilkan alur tampilan dan fungsionalitas sistem secara keseluruhan:

Tabel 3.1 *Storyboard* Alat Pendeteksi Kebakaran

No.	Nama Scene	Deskripsi	Input	Output
1.	Pemantauan Awal	Sistem aktif dan memantau lingkungan ruangan menggunakan sensor (Sensor MQ2, <i>Flame</i> Sensor, Sensor DHT11).	Mikrokontroller aktif.	Sistem mulai membaca data sensor.
2.	Monitoring Suhu	Sensor DHT11 membaca suhu dan kelembaban ruangan secara berkala.	DHT11 membaca setiap beberapa detik.	Data suhu dan kelembaban dikirim ke Aplikasi SIPEKA.
3.	Mendeteksi Asap / Suhu	Sensor MQ2 mendeteksi adanya asap atau gas mudah terbakar.	Kadar gas/asap melebihi ambang batas.	Sistem aktifkan <i>buzzer</i> + kirim notifikasi ke Aplikasi SIPEKA
4.	Mendeteksi Api	<i>Flame</i> Sensor akan mendeteksi adanya nyala api.	Ada cahaya dari nyala api.	Sistem aktifkan <i>buzzer</i> + kirim notifikasi ke Aplikasi SIPEKA.
5.	Pengiriman Data ke Aplikasi Sipeka.	Sistem mengirim data ke Aplikasi SIPEKA.	Ada perubahan nilai sensor.	Pengguna menerima data suhu, asap, status api.
6.	Tampilan di Aplikasi SIPEKA	Aplikasi SIPEKA menampilkan info Suhu, Kelembaban, Status Asap, dan Api secara <i>real-time</i> .	Data dikirim dari mikrokontroler.	Antarmuka SIPEKA menampilkan status lingkungan.

b. Blok Diagram

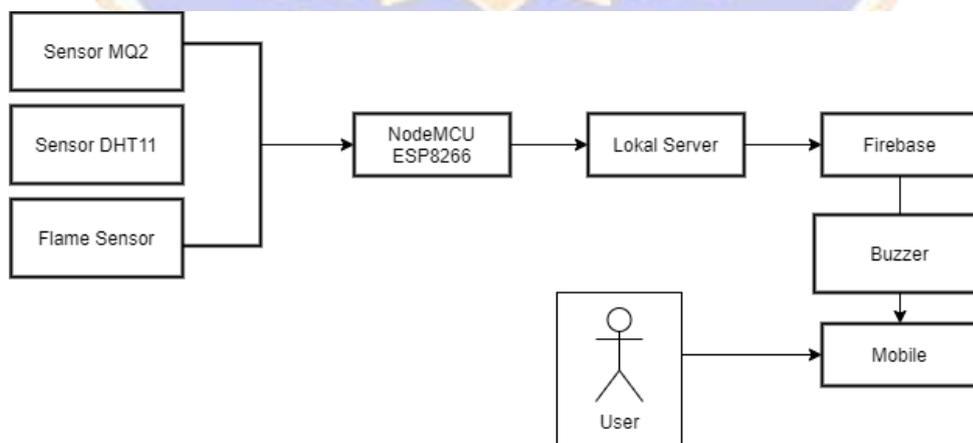
Blok diagram sistem merupakan salah satu bagian yang begitu penting dalam merancang sebuah alat. Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka dapat diusulkan metode secara umum digambarkan dengan blok diagram sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur Blok Diagram
Sumber: Dokumen Pribadi

c. Cara Kerja Sistem

Sistem ini bekerja berdasarkan input sensor MQ2, Sensor DHT11, dan *Flame* Sensor yang kemudian diproses oleh NodeMCU mikrokontroler ESP8266 yang sudah terhubung dengan internet. Jika terdeteksi suhu $>28^{\circ}$, kebocoran gas, dan kebakaran maka *buzzer* akan menyala dan notifikasi dikirimkan ke aplikasi SIPEKA. Adapun cara kerja sistem pendeteksi sebagai berikut :



Gambar 3.4 Cara Kerja Sistem
Sumber: Dokumentasi Pribadi

