

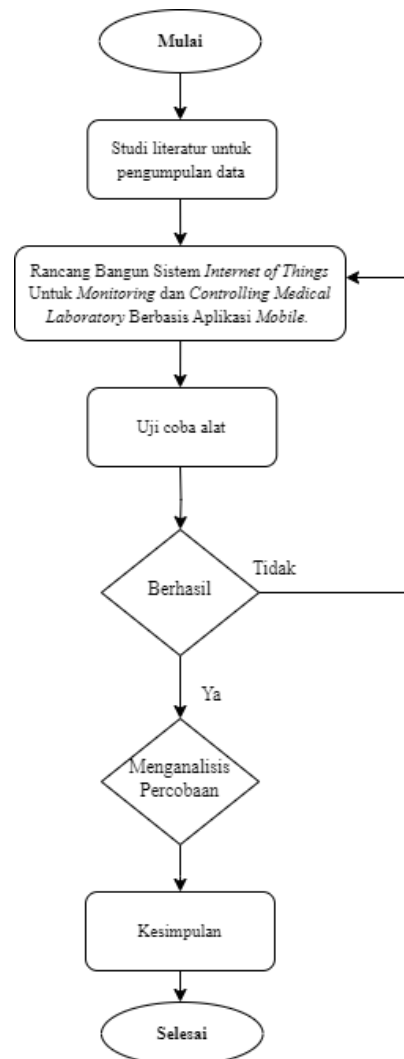
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Sistem yang dikembangkan melalui penelitian ini menggunakan pengembangan yang sering disebut dengan R&D (*Research and Development*) (Rumetna et al., 2020). Metode R&D ini terdapat beberapa tahapan sebagai berikut:

3.1.1 *Research and Information Collecting*

Menemukan kebutuhan dan pedoman yang tepat untuk memantau dan mengelola suhu, kelembaban, kualitas udara CO₂, dan pencahayaan ruangan penyimpanan obat adalah tujuan utama tahap penelitian dan pengumpulan informasi. Informasi mengenai teknologi IoT yang tepat harus dikumpulkan, sensor yang tepat harus dipilih untuk setiap parameter, dan protokol komunikasi yang efisien harus dipahami. Untuk menjamin bahwa pengguna dapat mengakses dan mengoperasikan sistem dengan cara yang efisien dan mudah, penelitian juga difokuskan pada pengujian integrasi Google Spreadsheet dan Google Asisten dalam kerangka *Internet of Things*. Adapun rincian dari tahap ini ditampilkan melalui *flowchart* pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Gambar 3.1 menjelaskan tahapan pengumpulan data yang mendukung penelitian Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan *Controlling Medical Pharmacy* Berbasis *Internet of Things* menggunakan *Mobile Application*: Studi Kasus pada Matahari Farma dalam bentuk *flowchart*.

3.1.2 Planning

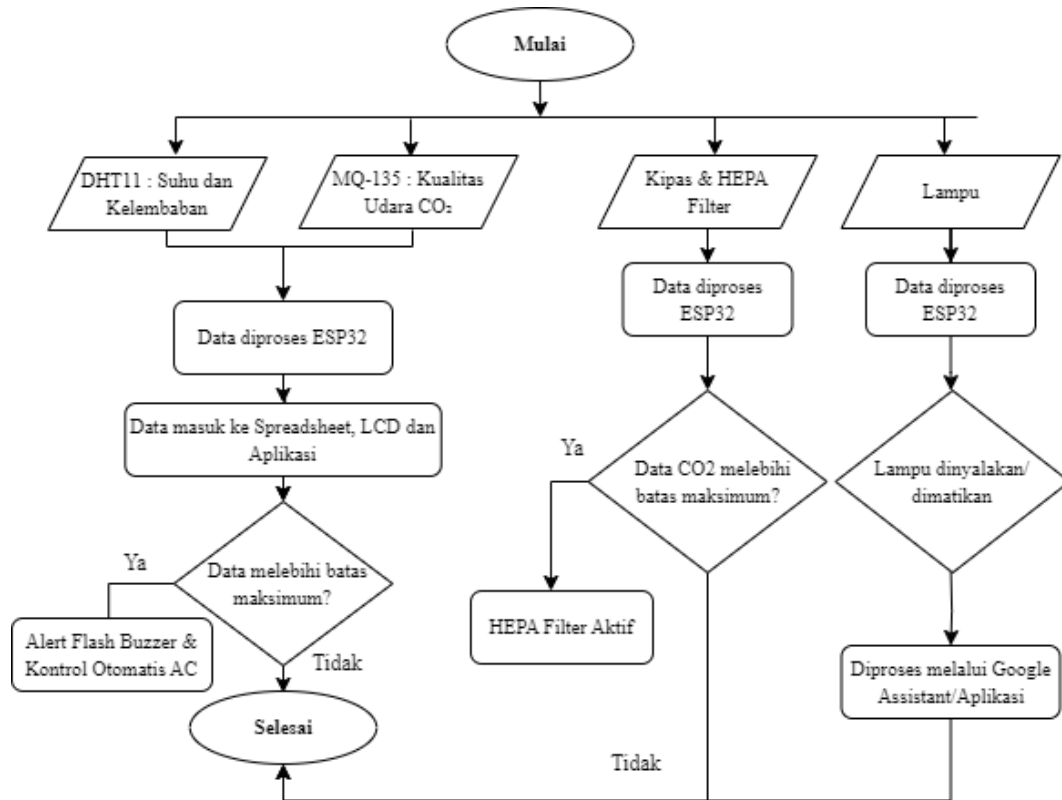
Keseluruhan desain sistem IoT, termasuk pilihan sensor, platform perangkat keras dan elemen perangkat lunak, dijelaskan dalam fase *Planning*. Setiap fitur baru, mulai dari pemantauan suhu dan kelembaban hingga kualitas udara CO₂,

Ridha Febriliana, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

pencahayaan ruangan, dan konektivitas dengan Google Spreadsheet dan Google Asisten, memiliki serangkaian metode pengembangannya sendiri. Adapun *flowchart* dari planning sistem dapat terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Planning Kerja Sistem

Gambar 3.2 menjelaskan tahapan perencanaan yang akan dilakukan pada penelitian Rancang Bangun Sistem *Monitoring dan Controlling Medical Pharmacy* Berbasis *Internet of Things* : Studi Kasus pada Matahari Farma.

3.1.3 Develop Preliminary Form Of Product

Pada tahap ini sistem untuk memantau dan mengelola suhu dan kelembaban menggunakan sensor yang sesuai diterapkan, sehingga konsep dasar dapat dipraktikkan. Sebuah sistem dibangun untuk memantau dan mengendalikan kualitas udara CO₂.

Ridha Febriliana, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Selain itu, integrasi fungsi kontrol pencahayaan ruangan meningkatkan sistem IoT. Antarmuka pengguna tahap awal dibuat di dalam aplikasi seluler untuk menawarkan pengalaman yang ramah pengguna, memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol semua fungsi yang diterapkan dengan mudah. Fase ini adalah tentang membuat desain konseptual menjadi kenyataan dan menghasilkan sistem kerja yang berfungsi sebagai dasar untuk pengujian dan perbaikan lebih lanjut.

Berikut ini adalah Tabel 3.1 memuat kebutuhan penelitian untuk spesifikasi sistem *monitoring* dan *controlling*.

Tabel 3. 1 Spesifikasi untuk sistem

No.	Nama Alat	Spesifikasi
1	Laptop	<ul style="list-style-type: none"> • Laptop Lenovo ThinkPad L430 • Processor : Intel® Core™ i5 • RAM : 4096 MB • Operating System Name : Microsoft Windows 11 Pro 64-Bit
2	Ponsel Seluler	<ul style="list-style-type: none"> • Infinix Hot 30 • Android Version : 13 • RAM : 8 GB
3	Arduino IDE	Versi 2.2.1
4	Website Blynk	Digunakan untuk integrasi alat dengan kodular dan IFTTT, dapat diakses melalui https://blynk.io/ .
5	Kodular	Digunakan untuk membuat aplikasi seluler, dapat diakses melalui https://www.kodular.io/creator/ .
6	Firebase	Digunakan sebagai database <i>register</i> dan <i>login</i> pengguna aplikasi seluler yang akan dibuat dan dapat diakses melalui https://firebase.google.com/ .
7	Google Spreadsheet	Digunakan untuk integrasi data sensor suhu, kelembaban dan kualitas udara karbon dioksida dalam bentuk Excel,

Ridha Febriliana, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

		dapat diakses melalui https://docs.google.com/spreadsheets/ .
8	IFTTT	Digunakan untuk sebagai <i>third party</i> integrasi alat yang sudah dirancang dengan Google Assistant dan dapat diakses melalui https://IFTTT.com/ .
9	Google Home	Digunakan untuk integrasi IFTTT dengan Google Assistant alat yang sudah dirancang.
10	Google Assistant	Digunakan untuk memberikan perintah <i>on</i> atau <i>off</i> terhadap lampu melalui suara.

3.1.4 Preliminary Field Testing

Pada tahap ini, sistem akan dievaluasi sebelum dilakukan uji coba di penyimpanan obat untuk mengukur keandalan dan kinerja sistem. Peneliti akan meneliti tentang fungsi umum, keakuratan sensor, dan antarmuka pengguna.

3.1.5 Main Field Testing

Pada tahap ini, pengujian dan pengembangan yang lebih ekstensif dilakukan di ruangan penyimpanan obat. Fungsi sistem diperiksa, termasuk pemantauan dan pengelolaan kualitas udara CO₂, penerangan ruangan, dan konektivitas Google Assistant dan Google Spreadsheet. Sebelum tahap *main field testing* dilakukan, akan melewati beberapa proses berikut ini :

3.1.5.1 Penerapan *Hardware* dan Pengujian Sensor

Selama tahap ini sensor CO₂, sensor suhu dan kelembaban, dan mikrokontroler akan digabungkan menjadi satu kesatuan sistem. Penggabungan fisik dan pengaturan komponen sesuai dengan desain sistem merupakan langkah-langkah dalam prosedur. Pengujian sensor dilakukan untuk memverifikasi ketepatan dan konsistensi pembacaan sensor setelah Implementasi perangkat keras. Reaksi sensor

terhadap perubahan suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ semuanya akan diamati selama pengujian ini.

3.1.5.2 Penerapan Sistem *Monitoring* dan *Controlling*

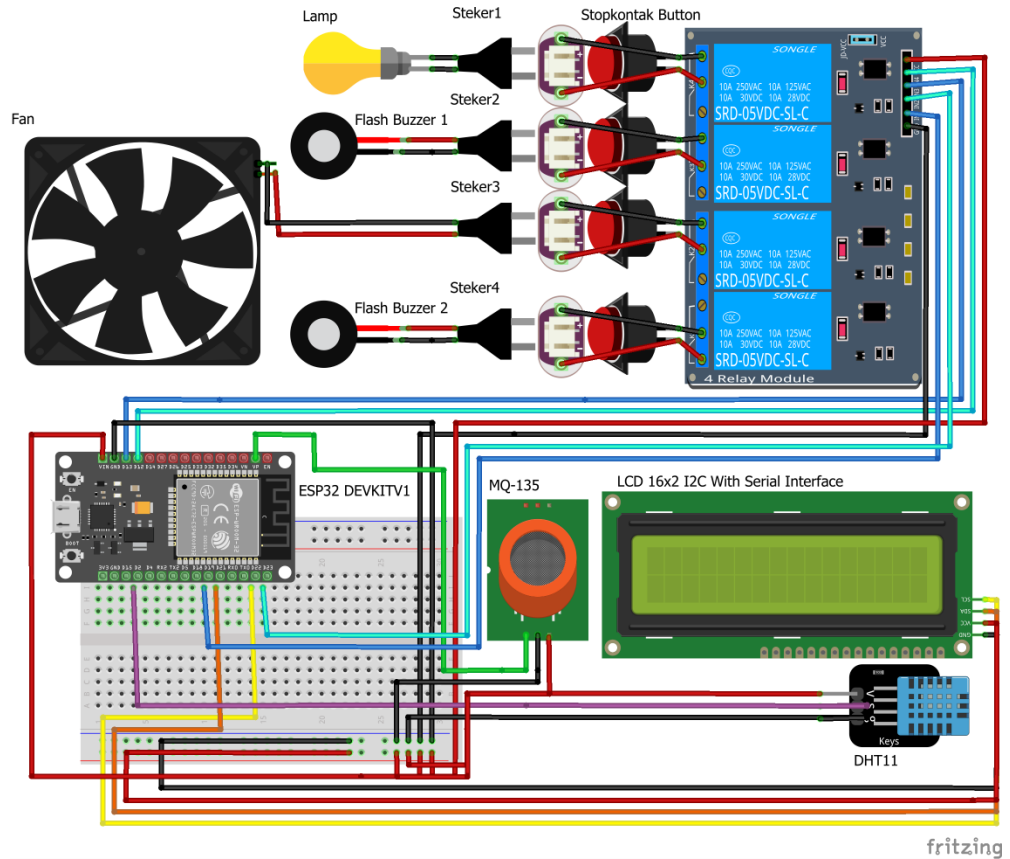
Implementasi sistem pemantauan dan *controlling* sensor CO₂, suhu, dan kelembaban adalah yang berikutnya. Membaca data sensor secara akurat dan mengirimkannya ke aplikasi seluler harus menjadi tujuan sistem ini. Mengatur otomasi *flash buzzer* sebagai alert suhu dan kelembaban serta kadar CO₂. Kontrol pencahayaan, HEPA Filter dan *flash buzzer* ruangan juga disertakan, memungkinkan pengguna untuk mengaturnya melalui aplikasi seluler.

3.1.5.3 Penerapan Sistem *Monitoring* dan *Controlling* dengan Aplikasi Seluler

Aplikasi seluler yang dirancang sebelumnya kini sedang diuji dan mulai digunakan. Data suhu, kelembaban, dan kadar CO₂ secara *real-time* akan ditampilkan melalui fitur pemantauan yang terintegrasi dengan sistem sensor. Selain itu ada *controlling* kadar karbon dioksida dan lampu yang diterapkan dalam aplikasi seluler. Menggunakan perangkat seluler, antarmuka pengguna digunakan untuk memantau dan mengoperasikan sistem secara intuitif. Memverifikasi ketersediaan data yang benar, keandalan koneksi, dan respon antarmuka pengguna terhadap perubahan keadaan sistem merupakan bagian dari pengujian fungsional suatu aplikasi.

3.2 Skema Rangkaian

Adapun rincian dari skema rangkaian perancangan alat dan bahan mengenai penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema Rangkaian

3.3 Perancangan Alat

Skema perancangan alat yang akan dilakukan adalah melalui tahapan penyusunan kabel jumper dengan proses *wiring* setiap sensor komponen yang berbeda dan menentukan kode program yang benar.

3.3.1 Perancangan DHT11

Tabel 3.2 merupakan tabel pengkabelan dari pin sensor DHT11 dengan pin ESP32.

Tabel 3.2 Interkoneksi DHT11 ke ESP32

DHT11	ESP32
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin Data	Pin D4

Ridha Febriliana, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

3.3.2 Perancangan MQ-135

Berikut ini Tabel 3.3 yang memuat pengkabelan dari pin sensor MQ-135 dengan pin ESP32.

Tabel 3.3 Interkoneksi MQ-135 ke ESP32

MQ-135	ESP32
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin Analog Out	Pin VP

3.3.3 Perancangan Aktuator

Berikut ini Tabel 3.4 yang memuat pengkabelan dari pin *Module Relay 4 Channel* dengan pin ESP32.

Tabel 3. 4 Interkoneksi Aktuator ke ESP32

Relay 4 Channel Module	ESP32
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin IN1	Pin D19
Pin IN2	Pin D23
Pin IN3	Pin D18
Pin IN4	Pin D5
NC1	Kabel Hitam Stopkontak Jalur 1
NC2	Kabel Hitam Stopkontak Jalur 2
NC3	Kabel Hitam Stopkontak Jalur 3
NO4	Kabel Hitam Stopkontak Jalur 4
COM1	Kabel Merah Stopkontak Jalur 1
COM2	Kabel Merah Stopkontak Jalur 2

Ridha Febriliana, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

COM3	Kabel Merah Stopkontak Jalur 3
COM4	Kabel Merah Stopkontak Jalur 4

3.3.4 Perancangan LCD

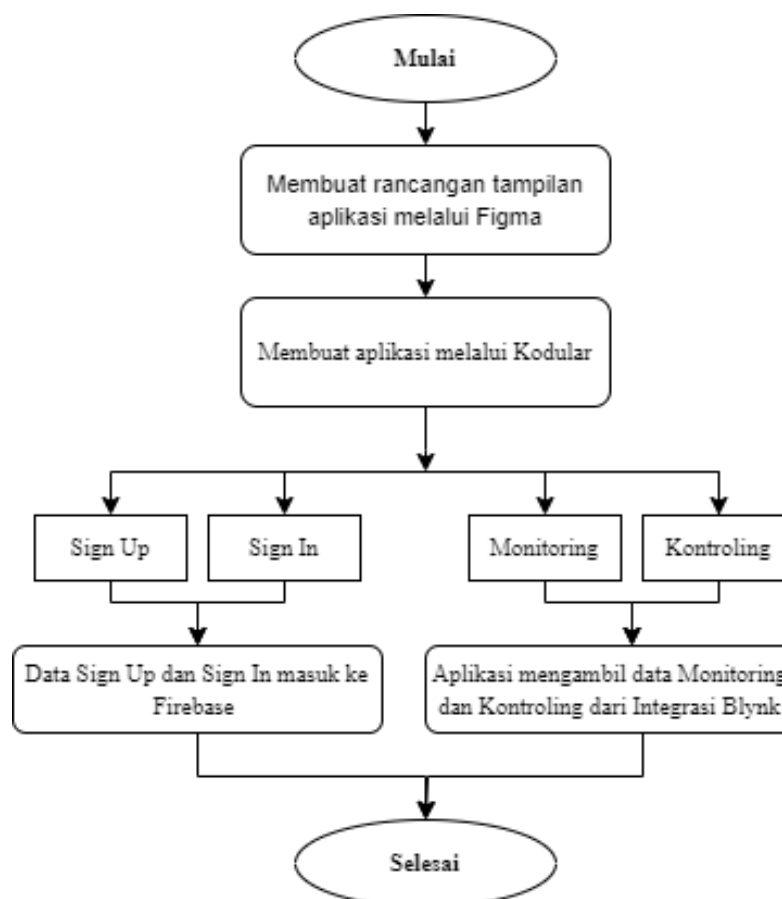
Berikut ini Tabel 3.5 yang memuat pengkabelan dari pin LCD 16xI2C *with serial interface* dengan pin ESP32.

Tabel 3. 5 Interkoneksi Liquid Crystal Display 16xI2C ke ESP32

LCD 16xI2C <i>with Serial Interface</i>	ESP32
Pin VCC	Pin 5V
Pin GND	Pin GND
Pin SDA	Pin D21
Pin SCL	Pin D22

3.4 Perancangan *Software*

Fungsionalitas dan arsitektur perangkat lunak direncanakan dengan cermat selama tahapan ini. Prosesnya termasuk mencari tahu metode pemrosesan data, merancang struktur umum aplikasi, dan menjelaskan aliran data. Tujuannya adalah untuk mengembangkan kerangka perangkat lunak yang kuat dan efektif yang menawarkan antarmuka yang ramah pengguna dan berinteraksi dengan lancar dengan komponen perangkat keras. Rencana rancangan *software* dapat dilihat dari Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Rencana Rancangan Aplikasi

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Agar penelitian berhasil dan menghasilkan informasi yang akurat dan berharga, pengumpulan data merupakan komponen yang penting (Prayuda Rahadithia et al., 2020). Ada tiga metode utama yang digunakan:

3.5.1 Studi Literatur

Untuk mendapatkan informasi tentang teknologi terkini, proses pengembangan, dan praktik terbaik untuk menciptakan sistem IoT untuk penyimpanan obat, tinjauan menyeluruh terhadap literatur terkait merupakan bagian dari strategi pengumpulan data. Ini termasuk membaca karya ilmiah, artikel, dan jurnal perdagangan tentang pengembangan aplikasi seluler, integrasi platform berbasis *cloud*, asisten virtual, dan *Internet of Things*. Sepanjang tahap desain dan

Ridha Febriliana, 2024
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN CONTROLLING MEDICAL PHARMACY BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS PADA MATAHARI FARMA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Implementasi, studi literatur memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang tepat, menjamin bahwa sistem *Internet of Things* mematuhi praktik yang diterima dan memanfaatkan perkembangan terkini dalam industri.

3.5.2 Dokumentasi

Membuat dan menyimpan dokumen tertulis yang mencakup setiap aspek desain, pengembangan, dan integrasi sistem IoT adalah bagian dari pendekatan pengumpulan data dokumentasi. Ini terdiri dari panduan pengguna untuk aplikasi seluler, diagram arsitektur sistem dan lainnya. Kode perangkat lunak yang dihasilkan untuk sistem berfungsi sebagai dokumentasi data lainnya. Dokumentasi memfasilitasi pemeliharaan dan pengembangan berkelanjutan, membantu pelacakan perubahan, dan menawarkan saran pengguna.

3.5.3 Observasi

Aktivitas sistem IoT di penyimpanan obat diamati secara langsung sebagai bagian dari metode pengumpulan data observasi. Mengevaluasi reaksi sistem terhadap perubahan kelembaban, suhu, dan kualitas udara CO₂ juga merupakan bagian dari observasi. Selain itu, perhatian besar juga diberikan pada cara pengguna berinteraksi dengan antarmuka aplikasi seluler, khususnya terkait cara mereka memanfaatkan fungsi yang mengontrol pencahayaan di ruangan. Untuk meningkatkan pengoperasian dan daya tanggap sistem, data observasi membantu mengidentifikasi bagian-bagian yang memerlukan modifikasi atau perubahan dan membantu mengidentifikasi kemungkinan masalah kinerja.

3.6 Teknik Analisis Data

Pendekatan analisis data yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah pengujian perangkat *Internet of Things* yang dibuat untuk membaca suhu, kelembaban, kualitas udara karbon dioksida dan mengatur pencahayaan di

lingkungan penyimpanan obat. Pengujian ini akan dilakukan secara rutin untuk melihat bagaimana gadget bereaksi terhadap kondisi lingkungan yang berbeda. Informasi yang dihasilkan dari setiap pengujian akan dicatat dan kemudian dianalisis untuk memberikan nilai kinerja rata-rata untuk setiap parameter. Uji coba tersebut juga melibatkan pengujian pengguna menggunakan aplikasi seluler IoT yang dibuat. Pengguna akan diminta menilai kegunaan, kinerja, dan antarmuka aplikasi. Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menilai seberapa baik aplikasi seluler *Internet of Things* memberikan informasi yang akurat. Kesimpulan tentang keberhasilan mengintegrasikan perangkat dan aplikasi IoT di apotek akan didasarkan pada hasil kedua analisa tersebut.

3.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2024. Rencana lokasi penelitian adalah Apotek Matahari Farma yang terletak di Jl. Raya Cisalak, Darmaga, Kec.Cisalak, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41283.. Dalam rentang waktu tersebut, penelitian akan berkonsentrasi pada pengembangan dan praktik sistem *Internet of Things* untuk memantau dan mengelola suhu, kelembaban, kualitas udara di apotek, dan karbon dioksida berdasarkan aplikasi seluler. Selanjutnya, uji coba alat terhadap interaksi Google Spreadsheet dan Google Asisten dengan sistem IoT dimungkinkan dalam jangka waktu tersebut.