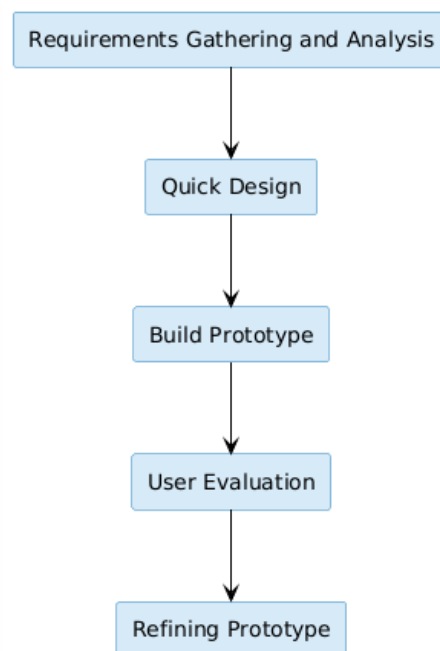


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *prototype* sebagai pendekatan utama dalam merancang dan membangun sistem *smart door lock* berbasis *Internet of Things* (IoT). Model *prototype* dipilih karena mampu mempercepat proses pengembangan sistem dengan memberikan gambaran awal berupa rancangan sistem sederhana, kemudian disempurnakan melalui tahapan revisi berdasarkan evaluasi pengguna hingga menjadi produk final yang siap diimplementasikan. Tahapan utama metode *prototype* diilustrasikan secara rinci pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metode Prototype

3.1.1 Requirements Gathering and Analysis (Analisis Kebutuhan)

Tahap ini merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan seluruh kebutuhan sistem dari pengguna dan pihak terkait. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) seperti ESP32, sensor *fingerprint* R503, sensor getar MPU6050, modul GPS (NEO-8M), relay, buzzer, dan solenoid lock, serta perangkat lunak (*software*) seperti Arduino IDE, MQTT Broker, dan platform *web/dashboard* monitoring. Selain itu, dilakukan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti autentikasi *fingerprint*, deteksi getaran, pengiriman notifikasi *real-time*, dan keamanan data. Informasi ini menjadi dasar dalam perancangan sistem.

3.1.2 Quick Design (Desain Cepat)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain awal sistem secara sederhana, yang meliputi pembuatan *flowchart*, *blok diagram* sistem, dan rancangan antarmuka platform *web/dashboard* monitoring. Desain cepat bertujuan memberikan gambaran awal mengenai bagaimana sistem akan bekerja, bagaimana proses autentikasi dilakukan, serta bagaimana alur komunikasi antar perangkat. Desain ini belum bersifat final, namun digunakan sebagai dasar pembuatan *prototype* awal.

3.1.3 Build Prototype (Bangun Prototipe)

Pada tahap ini peneliti mulai membangun *prototype* sistem berdasarkan desain awal. Proses ini meliputi:

- Perakitan rangkaian elektronik menggunakan expansion board ESP32 sebagai penghubung seluruh komponen.
- Pemrograman ESP32 untuk mengintegrasikan sensor fingerprint R503, MPU6050, modul GPS NEO-8M, relay, buzzer, solenoid, dan koneksi IoT.
- Pembuatan dashboard atau sistem monitoring berbasis web untuk menampilkan data log akses, status pintu, dan notifikasi peringatan.
- Integrasi MQTT Broker untuk komunikasi data antara ESP32 dan *server* secara *real-time*.

Prototype ini kemudian diuji secara awal untuk memastikan fungsi dasar sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan.

3.1.4 User Evaluation (Evaluasi Pengguna Awal)

Prototype yang telah dibuat diuji oleh pengguna dan peneliti untuk mengevaluasi kelayakan fungsi yang ada. Pengujian awal meliputi:

- Pembacaan sidik jari oleh sensor *fingerprint* R503.
- Respons sensor MPU6050 terhadap getaran dan guncangan pada pintu.
- Respons buzzer sebagai indikator peringatan audio ketika

terdeteksi kondisi mencurigakan.

- Pengiriman notifikasi real-time melalui MQTT Broker.
- Fungsi buka-tutup solenoid melalui relay.

Masukan (*feedback*) dari hasil evaluasi ini digunakan untuk menentukan bagian *sistem* yang perlu diperbaiki, ditingkatkan, atau diubah.

3.1.5 Refining Prototype(Memperbaiki Prototipe)

Pada tahap ini dilakukan perbaikan terhadap *prototype* berdasarkan hasil evaluasi sebelumnya. Penyempurnaan dapat meliputi:

- Optimasi sensitivitas sensor MPU6050 agar mengurangi alarm palsu.
- Peningkatan akurasi pembacaan *fingerprint* R503.
- Penyesuaian ambang batas (*threshold*) getaran pada sistem deteksi ancaman.
- Peningkatan keamanan komunikasi jaringan melalui MQTT Broker.
- Desain ulang antarmuka *dashboard* agar lebih mudah digunakan.

Tahap ini dapat dilakukan 3 kali hingga pengguna menyatakan bahwa *prototype* sudah memenuhi kebutuhan dan siap untuk diimplementasikan sebagai sistem final.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga cara, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Ketiga metode tersebut dipilih karena saling melengkapi satu sama lain dalam memperoleh data yang akurat, menyeluruh, dan relevan sebagai dasar perancangan sistem *smart door lock* berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan menggabungkan pengamatan langsung di lapangan, penggalian informasi dari narasumber yang berpengalaman, serta kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat benar-benar sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan sekaligus memiliki landasan ilmiah yang kuat.

3.2.1 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di dua lokasi, yaitu Pasar Pagi dan Pasar Kejambon. Kegiatan observasi bertujuan untuk mengamati kondisi sistem keamanan yang ada, mengidentifikasi permasalahan keamanan yang terjadi di lapangan, serta memperoleh gambaran nyata mengenai kebutuhan sistem *smart door lock* berbasis IoT yang akan dikembangkan.

3.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada satuan pengamanan (satpam) dan pemilik kios yang bertugas dan berdagang di Pasar Pagi dan Pasar Kejambon. Wawancara bertujuan untuk menggali informasi lebih mendalam mengenai permasalahan keamanan yang sering dihadapi, kelemahan sistem keamanan yang ada saat ini, serta

kebutuhan fitur yang diharapkan dari sistem keamanan yang lebih modern, baik dari sudut pandang petugas keamanan maupun dari perspektif pemilik kios sebagai pihak yang paling terdampak langsung oleh risiko keamanan tersebut.

3.2.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber tertulis yang relevan seperti jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan dokumentasi teknis yang berkaitan dengan sistem *smart door lock*, sensor *fingerprint*, MPU6050, dan GPS (NEO-8M). Studi literatur digunakan sebagai dasar teori serta pembandingan dalam pengembangan sistem yang dirancang.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah Pasar Pagi Tegal yang berlokasi di Jl. Barito, Panggung, Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah, serta Pasar Kejambon yang berlokasi di Jl. Sultan Agung, Kejambon, Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah. Kedua lokasi tersebut dipilih karena merupakan pusat kegiatan perdagangan dengan intensitas aktivitas yang tinggi, sehingga dinilai relevan sebagai objek penelitian terkait sistem keamanan berbasis *Internet of Things* (IoT). Kondisi keamanan di kedua pasar tersebut juga menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pengembangan sistem *smart door lock* yang lebih modern dan responsif.

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 5 (lima) hari, yang dimulai pada tanggal 30 Maret sampai dengan 3 April 2026. Selama periode tersebut, peneliti melakukan observasi langsung serta wawancara kepada satuan pengamanan (satpam) yang bertugas di kedua lokasi guna memperoleh data yang dibutuhkan dalam perancangan sistem. Lokasi tempat observasi dan wawancara ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Lokasi Pasar Pagi Tegal

Salah satu lokasi penelitian yang digunakan dalam kegiatan observasi dan wawancara adalah Pasar Kejambon. Lokasi pasar tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Lokasi Pasar Kejambon