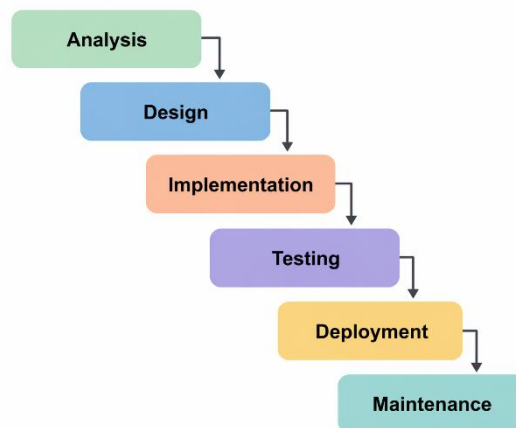


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Perencanaan dan alur penelitian ini menggunakan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang bersifat sistematis dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model ini dipilih karena mampu memberikan struktur kerja yang jelas serta mempermudah proses pengembangan sistem secara terarah dan terukur. Berikut tahapan metode *Waterfall* pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Alur Metode *Waterfal*

3.1.1. Analysis (Analisis)

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk memastikan bahwa *website* dapat berfungsi sebagai pusat kontrol dan *monitoring* prototipe pintu gerbang rumah tinggal secara jarak jauh melalui jaringan internet. Kebutuhan fungsional *website* mencakup

penyediaan *dashboard* untuk kontrol buka/tutup dan pemantauan status gerbang secara *real-time*, penyimpanan riwayat aktivitas, serta pembatasan kewenangan yang sangat ketat melalui hak akses (*role*). Pengguna dengan *role user* hanya diizinkan untuk mengakses halaman *dashboard* utama, sedangkan *role admin* memiliki kewenangan menyeluruh yang mencakup penayangan riwayat akses, manajemen akun, serta pendaftaran kartu akses fisik (RFID) sebagai jalur cadangan, serta pemantauan keamanan fisik kotak pengendali sistem dari upaya pembongkaran. Di luar fungsionalitas *website*, sistem membutuhkan fitur notifikasi peringatan darurat, di mana mikrokontroler (ESP 32) diatur untuk mengirimkan pesan secara mandiri ke *bot* Telegram saat terdeteksi pembukaan gerbang paksa. Kebutuhan non-fungsional meliputi performa *website* yang responsif, keamanan sistem, antarmuka yang *user-friendly*, serta kestabilan akses.

3.1.2. Design (Perancangan Sistem)

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan, mencakup struktur basis data, alur komunikasi, dan desain antarmuka. Basis data *MySQL* dirancang dengan empat tabel utama: *gate_commands* (antrean instruksi), *gate_histories* (pencatatan riwayat), *users* (data pengguna), dan *rfid_cards* (data kartu fisik). Antarmuka pengguna dirancang secara terstruktur dengan membedakan tampilan berdasarkan *role*. Menu *Dashboard* dirancang

sebagai pusat kontrol yang dapat diakses oleh semua pengguna. Sementara itu, menu Riwayat untuk menampilkan histori aktivitas, menu *User* untuk pengelolaan akun, serta menu *RFID* untuk manajemen kartu akses dan menu *Monitoring Keamanan Box* untuk pemantauan fisik kotak kontrol dan pengaturan mode perbaikan dirancang secara eksklusif hanya untuk antarmuka *admin*. Mekanisme komunikasi sistem dirancang melalui *REST API*, di mana *website* menjadi pusat pengolahan data untuk sinkronisasi perangkat ESP 32. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang alur komunikasi peringatan keamanan, di mana sistem dikonfigurasi untuk mengintegrasikan *API bot* Telegram secara langsung dari ESP 32 sebagai media pengirim notifikasi darurat.

3.1.3. Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan menggunakan *framework Laravel* dan *database MySQL*, yang dikomunikasikan dengan ESP 32 melalui *REST API*. Fungsionalitas antarmuka diimplementasikan secara selaras dengan struktur menu sistem dan hak akses. Pada menu *Dashboard*, fitur kontrol gerbang dihubungkan dengan *API* agar pengguna dapat mengendalikan dan memantau status secara *real-time*. Untuk menjaga keamanan dan privasi data, sistem autentikasi dibangun menggunakan *middleware* guna mengatur otorisasi secara ketat. Melalui *middleware* ini, *role user* dibatasi sehingga hanya dapat memuat halaman *Dashboard*. Fitur pencatatan histori pada menu

Riwayat, manajemen akun pada menu *User*, dan fitur registrasi kartu dengan sinkronisasi otomatis (*auto-scan*) pada menu *RFID*, serta fitur indikator keamanan kotak kontrol yang dikombinasikan dengan fungsi aktivasi *maintenance mode* diimplementasikan sebagai jalur tertutup yang hanya bisa diakses oleh *admin*. Implementasi perangkat keras juga mencakup sistem peringatan darurat, di mana ESP32 diprogram untuk memicu *API bot* Telegram secara mandiri guna mengirimkan notifikasi saat terdeteksi pembukaan gerbang paksa.

3.1.4. Testing (Pengujian)

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai perancangan menggunakan metode pengujian fungsional (*Black Box Testing*). Pengujian antarmuka difokuskan pada keberhasilan kontrol dan pemantauan status di menu *Dashboard*, serta pengujian keamanan otorisasi *role* untuk memastikan akun *user* tidak dapat menembus atau mengakses menu eksklusif *admin* (seperti menu Riwayat, User, dan RFID). Pada sisi *admin*, pengujian mencakup keakuratan pencatatan aktivitas, pengelolaan akun, serta validasi registrasi kartu serta pengujian respons antarmuka terhadap pemicuan button pendeteksi pembongkaran kotak kontrol dan perubahan status mode perbaikan. Selain *website*, pengujian integrasi *REST API* dilakukan guna memastikan transmisi instruksi berhasil diterima oleh ESP 32. Terakhir, dilakukan simulasi pembukaan

gerbang paksa untuk menguji kecepatan mikrokontroler dalam mengirimkan notifikasi darurat secara mandiri melalui *bot* Telegram.

3.1.5. Deployment (Penerapan Sistem)

Deployment sistem dilakukan dengan memasang *website* pada *server (hosting)* agar dapat diakses melalui internet. Proses ini meliputi konfigurasi *database MySQL*, pengaturan *environment Laravel*, unggah *source code*, serta konfigurasi *endpoint REST API*. Pada sisi perangkat keras, motor penggerak, sensor *limit switch*, dan modul pembaca *RFID* dipasang pada area gerbang fisik. Sementara itu, mikrokontroler ESP32 beserta komponen *button* fisik sebagai pendeteksi keamanan ditempatkan di dalam kotak kontrol, lalu keseluruhan sistem dihubungkan ke jaringan *Wi-Fi*. *Website* disiagakan sebagai pusat kontrol utama, sementara sistem notifikasi darurat Telegram disiagakan aktif pada mikrokontroler. Proses ini memastikan sinkronisasi antara antarmuka *website* dan perangkat keras berjalan dengan baik.

3.1.6. Maintenance (Pemeliharaan)

Pemeliharaan sistem dilakukan secara berkala untuk memastikan kinerja tetap optimal, aman, dan responsif. Kegiatan ini meliputi pengecekan fungsionalitas secara menyeluruh, mencakup kestabilan kontrol *Dashboard*, integritas data pada menu Riwayat, serta kelancaran sinkronisasi kartu pada menu *RFID*, serta respons sensor pada fitur *Monitor Box*. Pemeliharaan khusus juga difokuskan

pada pengujian ulang *middleware* sistem otorisasi *role* guna memastikan tidak ada celah keamanan yang memungkinkan *user* biasa mengakses hak *admin*. Dilakukan juga validasi kestabilan jalur *REST API* dan pemantauan modul komunikasi ESP 32 agar pemicu *bot* Telegram tetap berfungsi responsif. Di sisi perangkat lunak, dilakukan *backup database* berkala dan perbaikan *bug* guna melindungi sistem dari kendala teknis maupun akses yang tidak sah.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengunjungi lokasi penelitian, yaitu Perumahan Puri Rarastiti, Blok C5, RT.003/RW.002, Tanglog, Kec. Dukuhturi, Kabupaten Tegal. rumah Bapak Panji, untuk melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi pintu gerbang rumah sebagai akses utama keluar dan masuk. Kegiatan observasi meliputi identifikasi sistem buka tutup gerbang yang digunakan, potensi risiko keamanan seperti kemungkinan pembukaan paksa, serta kondisi lingkungan yang relevan dengan perancangan sistem kontrol dan notifikasi pintu gerbang berbasis *website*. Hasil observasi

digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan sistem serta fitur yang akan dikembangkan.

3.2.2. Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan bertanya langsung kepada pemilik rumah Bapak Panji yang beralamat di Perum Puri Rarastiti, Blok C5, RT.003/RW.002, Tanglog, Kec. Dukuhturi, Kabupaten Tegal. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi dan penggunaan pintu gerbang rumah, permasalahan yang sering terjadi dalam pengoperasian gerbang secara manual, serta kebutuhan akan sistem kontrol gerbang yang dapat dioperasikan secara jarak jauh. Selain itu, wawancara juga bertujuan untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap fitur notifikasi sebagai bentuk keamanan tambahan. Hal ini juga didasarkan pada kondisi lingkungan sekitar yang cukup rawan terhadap tindak pencurian, sehingga diperlukan sistem keamanan yang lebih baik untuk memantau dan mengontrol akses keluar masuk melalui pintu gerbang. Hasil wawancara tersebut digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem gerbang otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2.3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh informasi pendukung mengenai konsep pengembangan *website* sebagai media kontrol dan monitoring sistem. Literatur yang dipelajari meliputi

teknologi pengembangan *website*, sistem *database*, serta integrasi *website* dengan perangkat *Internet of Things* (IoT) untuk melakukan pengendalian dan pemantauan secara jarak jauh. Selain itu, studi literatur juga membahas mengenai perancangan antarmuka *website* yang dapat menampilkan status dan kontrol gerbang, riwayat aktivitas, manajemen user, manajemen *RFID* serta sistem notifikasi. Sumber literatur diperoleh dari jurnal ilmiah, buku, artikel penelitian, serta sumber tepercaya lainnya yang berkaitan dengan pengembangan sistem berbasis *website*. Studi literatur ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori serta menjadi referensi dalam perancangan *website* sebagai sistem kontrol dan monitoring pintu gerbang.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

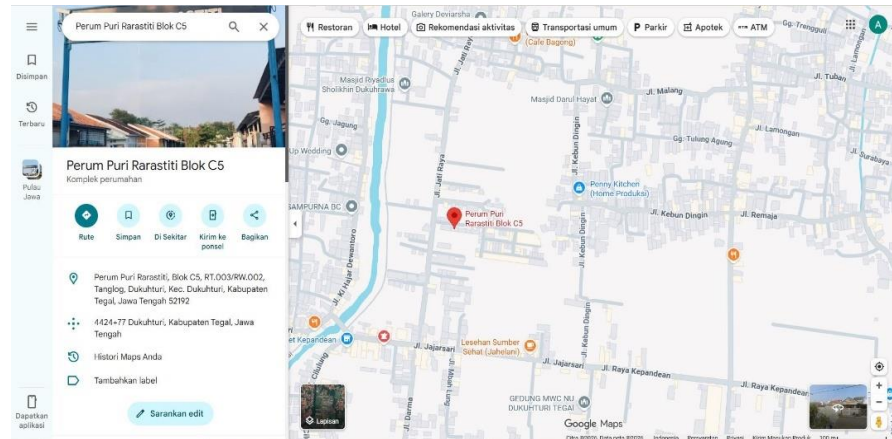
3.3.1. Waktu Penelitian

Pelaksanaan kegiatan penelitian terhadap objek ini dimulai pada tanggal 5 Januari 2026. Sejak tanggal tersebut, proses pengumpulan data, pengamatan, serta analisis yang berkaitan dengan objek penelitian mulai dilakukan secara bertahap dan terstruktur sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya.

3.3.2. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian berlokasi di rumah Bapak Panji, Perum Puri Rarastiti, Blok C5, RT.003/RW.002, Tanglog, Kec. Dukuhturi, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi

didasarkan pada kesesuaiannya dengan objek yang diteliti untuk menunjang efektivitas observasi dan pengumpulan data.



Gambar 3. 2 Tempat Penelitian