

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data lapangan seperti kebutuhan keamanan akses, sistem pembayaran penghuni, serta kondisi instalasi perangkat yang diperoleh melalui observasi dan wawancara di lingkungan kost. Literatur pendukung berupa buku dan jurnal tentang *Internet of Things* (IoT), ESP32, pengenalan wajah, dan sistem kendali akses digunakan sebagai dasar teori. Perangkat keras yang digunakan meliputi ESP32, *Radio Frequency Identification* (RFID), ESP32-CAM, solenoid 12V, *relay*, buzzer, step-down dan button. ESP32 dipilih karena mendukung koneksi *Wireless Fidelity* (WiFi) untuk integrasi dengan sistem berbasis *web* dalam monitoring dan kontrol secara *real time*. Sistem dikembangkan menggunakan *Arduino Integrated Development Environment* (Arduino IDE) dengan pustaka pendukung untuk memastikan sistem akses pintu berjalan otomatis berdasarkan autentikasi pengguna dan status pembayaran.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

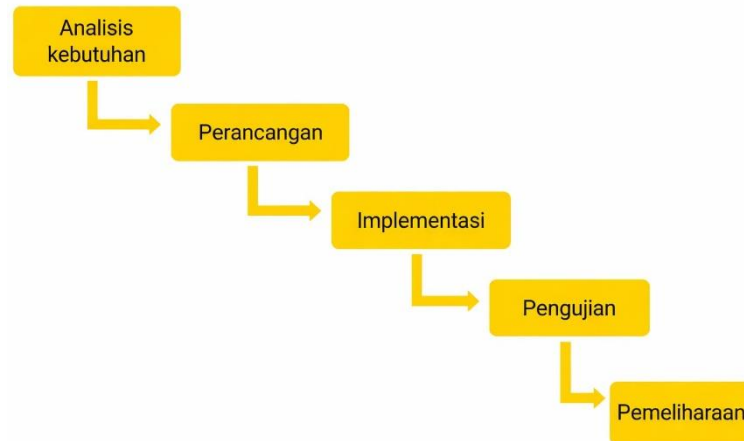
1. ESP32
2. RFID RC522
3. Solenoid 12V

4. LCD 16x2
5. *Relay* 2 Channel
6. Power supply switching 12V 15A Adaptor
7. Buzzer
8. Modul LM2596 atau step down
9. Button
10. ESP32-CAM.

3.3 Prosedur Penelitian

Metode Waterfall merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan sekuensial linier dan sistematis, di mana setiap tahapan pengembangan dilakukan secara berurutan dan sesuai dengan alur yang telah ditentukan. Setiap fase harus diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke fase berikutnya sehingga hasil dari setiap tahapan dapat menjadi dasar bagi proses selanjutnya. Tahapan dalam metode Waterfall umumnya meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Dengan alur yang terstruktur, metode ini memudahkan proses perencanaan, pengelolaan proyek, dokumentasi, serta evaluasi pada setiap tahap pengembangan, sehingga dapat meminimalkan kesalahan selama proses pengembangan serta menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, memiliki kinerja yang baik, dan mudah untuk diuji maupun dikembangkan pada tahap selanjutnya.

Langkah penelitian disajikan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

3.3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis merupakan tahap untuk menentukan kebutuhan dan tujuan sistem yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini ditentukan bahwa sistem harus mampu mengendalikan akses pintu secara otomatis berdasarkan autentikasi pengguna serta status pembayaran yang terintegrasi dengan sistem berbasis *web*.

3.3.2 Perancangan

Penelitian ini merancang sistem kendali akses pintu otomatis berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan memanfaatkan ESP32-CAM untuk pengenalan wajah, *relay*, dan solenoid sebagai aktuator. Sistem juga terintegrasi dengan *website* untuk monitoring status pembayaran. Perancangan sistem dilakukan menggunakan *flowchart* dan diagram blok sebagai dasar alur kerja sistem.

3.3.3 Implementasi

Implementasi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem kendali akses pintu sudah berjalan sesuai dengan perancangan serta mampu merespons data dari sensor dan sistem berbasis *web*. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian terhadap kinerja perangkat seperti ESP32, sensor, dan solenoid, serta perbaikan jika terjadi kesalahan pada sistem yang telah dibuat.

3.3.4 Pengujian

Pengujian merupakan tahap untuk memastikan sistem berjalan dengan baik, seperti proses pengenalan wajah pengguna, pembukaan pintu berdasarkan autentikasi dan status pembayaran, serta respons sistem dalam memberikan indikator atau notifikasi saat sistem dijalankan.

3.3.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan atau *maintenance* merupakan tahap perbaikan dan evaluasi jika terjadi kesalahan pada sistem setelah diimplementasikan dan digunakan. Contohnya seperti pintu tidak terbuka, sistem tidak merespons pengenalan wajah, atau data status pembayaran.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Observasi

Tujuan dari metode ini adalah untuk melakukan observasi secara sistematis terhadap permasalahan pada sistem keamanan dan akses

pintu kamar kost yang masih menggunakan cara konvensional serta pengelolaan pembayaran yang belum terintegrasi secara digital di Subali House.

3.4.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pemilik rumah kost, Ibu Kusnadi, untuk memperoleh informasi dan analisis yang akan menjadi dasar dalam perancangan sistem. Dari hasil wawancara diperoleh informasi mengenai masalah kunci yang sering hilang serta keterbatasan jumlah kunci karena jumlah penghuni lebih dari tiga orang.

3.5 Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

3.5.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Subali House Jl. Subali RT.12/02 Slerok, Kec. Tegal Timur Kota Tegal.

3.5.2 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 5 Januari sampai 30 Mei 2026.