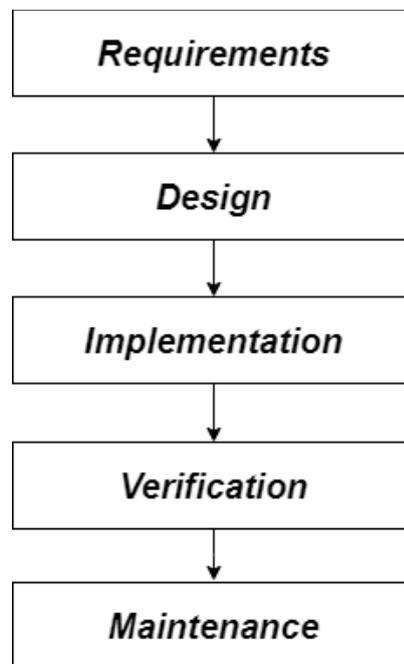


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan penelitian *research and development* (R&D) dengan mengadaptasi model *waterfall*. Model ini digunakan sebagai landasan untuk merancang dan mengembangkan sistem *Smart Door Lock* menggunakan RFID berbasis *Internet of things*. Model *waterfall* terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Requirements*, *Design*, *Implementation*, *Verification*, dan *Maintenance*. Pada gambar 3.1 merupakan tahapan penelitian dengan metode R&D dengan pendekatan *Waterfall*.

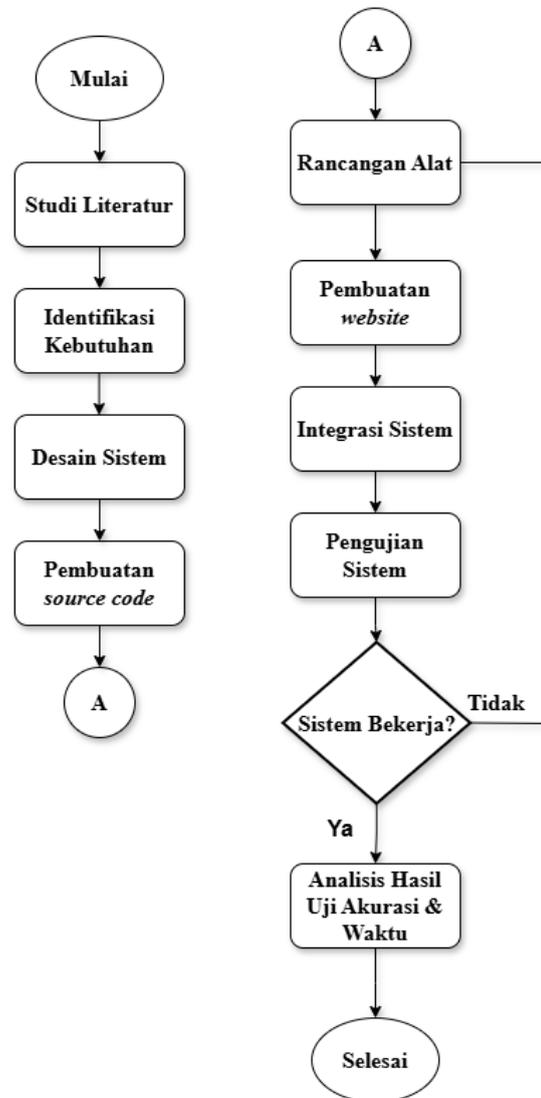


Gambar 3. 1 *Waterfall* Desain

3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan sebuah landasan dan pedoman penulis dalam melaksanakan penelitian. Tujuannya agar pelaksanaan penelitian ini memiliki tujuan yang jelas dan selaras dengan tujuan penelitian. Karena penulis mengadaptasi menggunakan metode *waterfall* maka tahapan yang akan ditempuh

untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat dalam diagram alir pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

3.2.1. Requirements

Tahap pertama penulis melakukan analisis kebutuhan berdasarkan hasil survey secara langsung di ruang Lab Elektronika Kampus UPI di Purwakarta. Berdasarkan hasil survey, ruang tersebut masih menggunakan kunci pintu secara manual. Hal ini menjadi catatan untuk meningkatkan keamanan pada Lab Elektronika karena didalamnya terdapat beberapa alat-alat penunjang praktikum ataupun penelitian sehingga perlu ada pembatasan akses untuk masuk kedalam lab

Muhammad Satrio Dwi Utomo, 2024

RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID DAN RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

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

tersebut. Selain itu dalam tahap ini juga dilakukan studi literatur yang telah banyak diteliti sebelumnya untuk menentukan dan menjawab berbagai kebutuhan dan tantangan yang dihadapi.

3.2.2. Design

Tahap *design* merupakan perencanaan konsep dan spesifikasi sistem *Smart Door Lock* berdasarkan hasil analisis kebutuhan di tahap sebelumnya. Tahap ini mentranslasi kebutuhan *software* dari tahap analisis kebutuhan ke representasi *design* agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Tahap *design* ini meliputi kebutuhan sistem, alat dan bahan yang digunakan pada saat perancangan *hardware* dan *software*. Pada penelitian ini, penulis melakukan *design* perancangan dengan merancang sistem yang ingin digunakan seperti RFID dan *face recognition* sebagai akses kunci utama, *website* sebagai *interface* dan telegram sebagai *output* notifikasi untuk admin.

3.2.3. Implementation

Tahap ini merupakan hasil pemrograman berdasarkan *design* yang sudah dibuat sesuai kebutuhan sebelumnya seperti perancangan alat dan pembuatan *website*. Pada tahap ini sistem pertama kali dikembangkan di program kecil dengan melakukan uji coba setiap komponen sebelum terintegrasi secara keseluruhan di tahap selanjutnya.

3.2.4. Verification

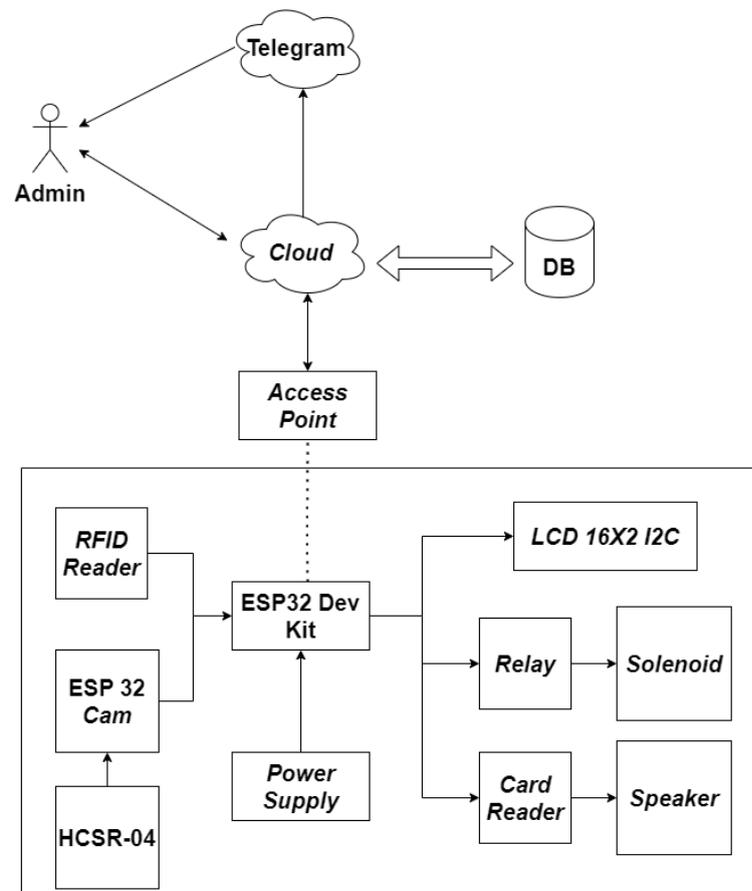
Tahap ini dilakukan untuk uji coba fungsional unit yang sebelumnya terpisah kemudian diintegrasikan dan diuji menjadi kesatuan sistem untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan normal tanpa ada kesalahan. Jika terjadi kesalahan, maka akan dilakukan pengembangan ulang sistem hingga mampu menjalankan fungsinya dengan optimal.

3.2.5. Maintenance

Tahap terakhir dilakukan untuk proses pemeliharaan untuk *memonitoring* fungsi sistem agar tetap berjalan dengan optimal. Tahap ini meliputi aktivitas koreksi error yang tidak ditemukan dalam tahap sebelumnya.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem diperlukan untuk menentukan bagaimana cara sistem bekerja. Perancangan sistem juga harus memenuhi beberapa aspek hasil dari analisis kebutuhan yang sudah dilakukan di LAB Elektronika Kampus UPI di Purwakarta sehingga mampu bekerja sesuai hasil yang diharapkan. Sistem *Smart Door Lock* dirancang menggunakan RFID dan *face recognition* yang kemudian diintegrasikan melalui *website* dan fitur *chat bot telegram* yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan membatasi akses untuk masuk ke dalam ruang tersebut. Adapun arsitektur sistem *Smart Door Lock* menggunakan RFID dan kamera *monitoring* ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem

Muhammad Satrio Dwi Utomo, 2024

RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID DAN RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

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

3.3.1 Alat Dan Bahan

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan, maka untuk merancang sistem *Smart Door Lock* berbasis *Internet of things* dengan menerapkan RFID dan *face recognition* maka dibutuhkan alat dan bahan yang ditunjukkan pada tabel 3.1.

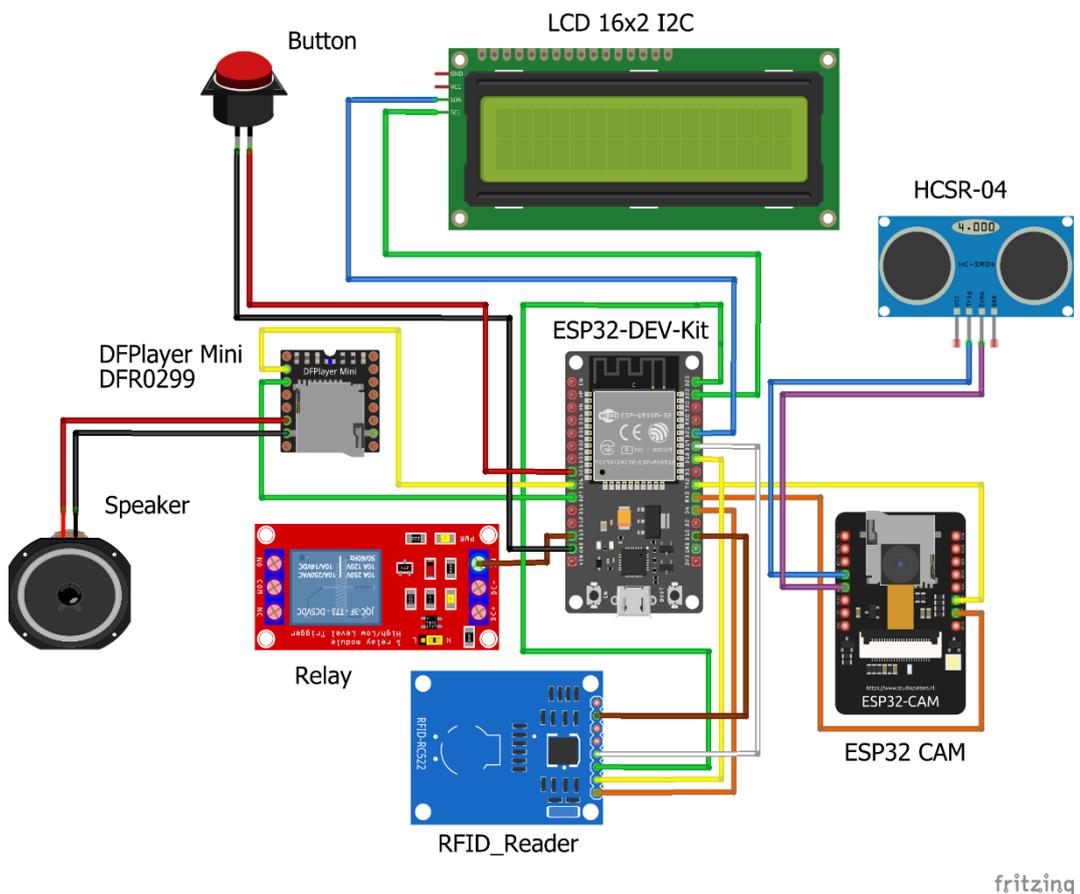
Tabel 3. 1 Alat Dan Bahan

No	Nama Perangkat	Kegunaan	Banyaknya (buah)
1	ESP32 DEV Kit	Pengontrol utama (mikrokontroller)	1
2	ESP32-CAM	Kamera untuk menangkap gambar	1
3	RFID Reader RC522	Pembaca tag RFID	1
4	LCD 16x02 12C	Menampilkan karakter	1
5	DFPlayer MP3	Membaca SD Card	1
6	Mini Speaker	Membunyikan noitifikasi	1
7	Solenoid Doorlock 12V DC	Pengunci	1
8	Relay	Saklar elektrik	1
9	Connector DC Female	Konektor untuk adaptor DC ke Solenoid	1
10	Adaptor 12V DC	Sumber tegangan untuk menghidupkan solenoid doorlock	1
11	Kabel jumper	Menyambungkan hardware	50

Pada Tabel 3.1 dijelaskan perangkat *hardware* yang dibutuhkan beserta kegunaannya. Masing-masing dari komponen *hardware* tersebut akan dirancang menjadi suatu sistem yang utuh.

3.3.2 Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* yang akan dibuat untuk penelitian sistem *smart doorlock* berbasis teknologi IoT dengan menggunakan RFID dan *face recognition* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Perancangan *Hardware*

Pada gambar 3.4 merupakan bentuk rancangan yang sudah dihubungkan dari setiap komponen menjadi satu kesatuan perangkat hardware. Hasil dari perancangan *hardware* nantinya akan diintegrasikan dengan *software* untuk menjadi satu kesatuan sistem *Smart Door Lock* yang dapat dimonitoring melalui *website* dan telegram.

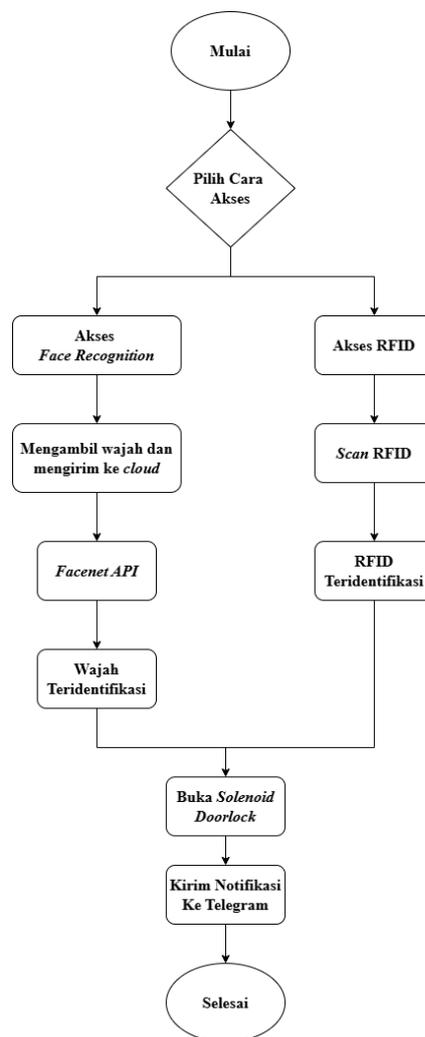
Muhammad Satrio Dwi Utomo, 2024

RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID DAN RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

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

3.3.3 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem adalah salah satu langkah yang harus dipersiapkan dalam penelitian, karena langkah ini adalah prinsip utama dalam penelitian ini. Adapun perancangan cara kerja sistem *Smart Door Lock* berbasis *face recognition* dan RFID digambarkan pada diagram alir pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Alur Kerja Sistem

Sistem akan membuka kamera dan mendapatkan *capture* wajah. *Capture* wajah tersebut selanjutnya akan dikirimkan ke *cloud* untuk proses identifikasi dan *recognition*. Hasilnya akan dikirimkan kembali ke sistem melalui jaringan internet.

Muhammad Satrio Dwi Utomo, 2024

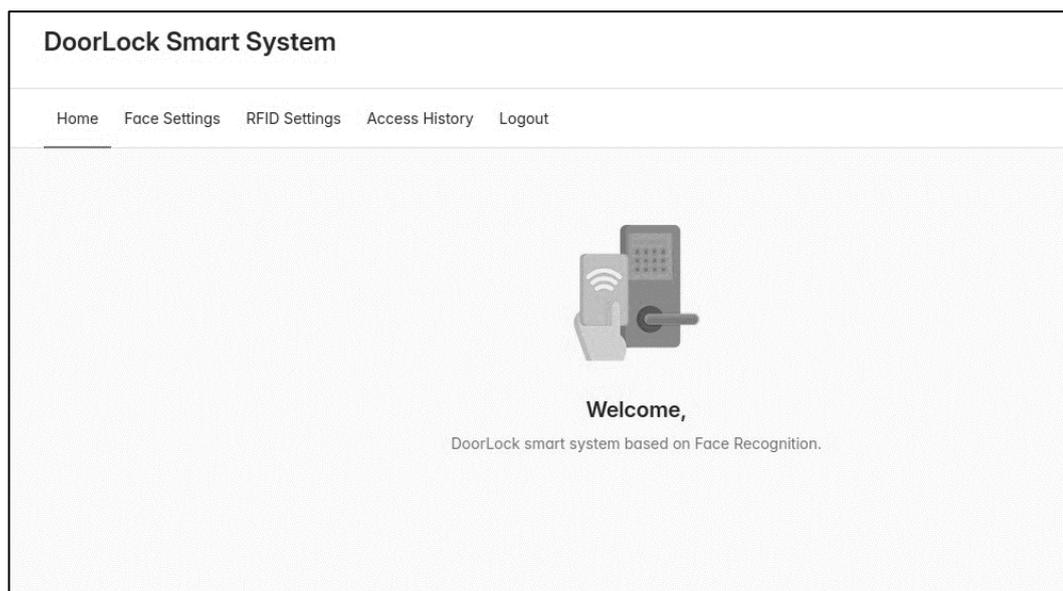
RANCANG BANGUNG SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID DAN RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

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

Jika hasil identifikasinya berhasil maka pintu akan terbuka dan mengirimkan notifikasi ke telegram, namun jika hasilnya tidak teridentifikasi maka sistem akan mengarahkan ke pilihan kedua yaitu menggunakan RFID. RFID yang ditempelkan ke sistem akan dikirimkan kembali ke *cloud* untuk diverifikasi. Jika berhasil maka pintu akan terbuka dan mengirimkan notifikasi ke telegram. Jika gagal maka akses ke pintu akan ditolak.

3.3.4 Perancangan *Software*

Pada perancangan *software*, sistem dibangun menggunakan Arduino IDE dan juga algoritma *Facenet* untuk identifikasi wajah. Selain itu dalam sistem ini juga menggunakan *website* untuk manajemen *user* dan histori akses. Adapun rancangan tampilan *dashboard* manajemen *user* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 *Design Website*

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada sistem ini didapatkan melalui 2 pengujian yaitu pada sistem RFID dan sistem *face recognition*. Pengujian sistem ini di uji dengan 2 parameter yaitu uji akurasi dan uji waktu pada sistem yang dilakukan sebanyak 30 kali percobaan.

Muhammad Satrio Dwi Utomo, 2024

RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN RFID DAN RECOGNITION BERBASIS INTERNET OF THINGS

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

3.5 Teknik Analisa Data

Sebelum melakukan analisa hasil data, kedua sistem baik RFID maupun *face recognition* akan diuji melalui 2 skenario yaitu:

a. Uji akurasi

Uji akurasi pada penelitian ini bertujuan untuk menilai seberapa baik sistem RFID dapat membaca nilai NUID dan *face recognition* dapat mengenali wajah yang terdaftar. Perhitungan akurasi merujuk pada penelitian yang dilakukan (Husniyah dkk., 2021). Percobaan dapat dikatakan akurat apabila sistem berhasil memverifikasi data RFID maupun *face recognition*. Pengujian ini menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ percobaan\ yang\ berhasil}{Total\ percobaan} \times 100\%$$

b. Uji waktu

Uji waktu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengakses sistem RFID dan *face recognition*. Selain itu uji ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata yang dibutuhkan untuk mengakses sistem yang telah dibuat merujuk pada penelitian yang dilakukan (Tamam & Romadhoni, 2023) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Rata - rata\ waktu = \frac{Total\ waktu}{Jumlah\ Percobaan}$$

Hasil data pengujian yang didapatkan melalui 2 skenario pengujian akan dianalisa dengan membandingkan hasil kerja kedua sistem tersebut.