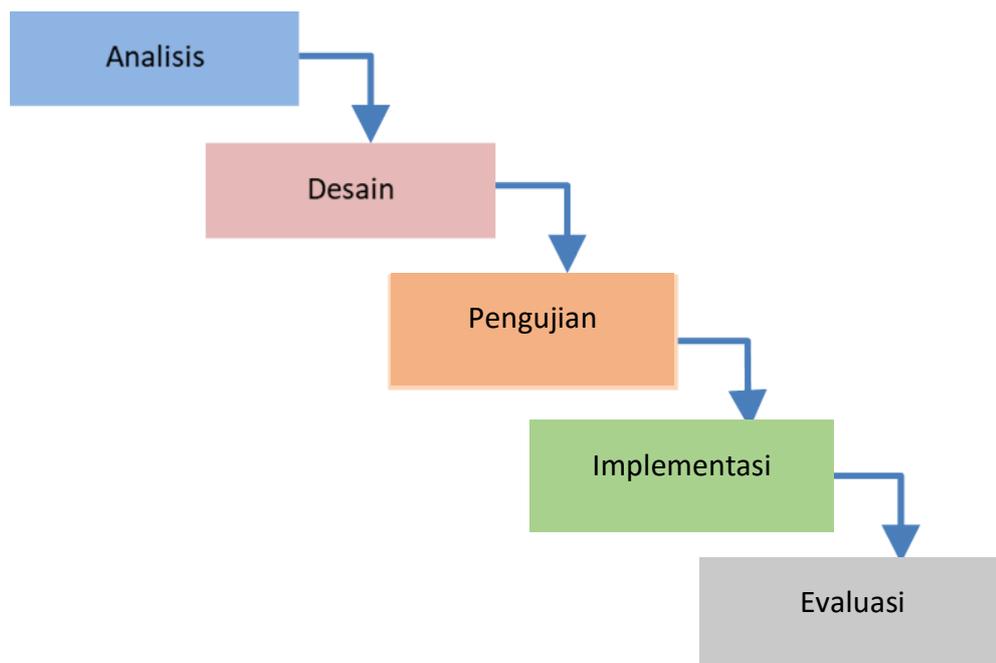


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan *metode Waterfall*. Metode ini dipilih karena memiliki alur kerja yang terstruktur dan sistematis dalam pengembangan perangkat lunak. Model Waterfall terdiri dari lima tahapan utama, yaitu: Analisis, Desain, Pengujian, Implementasi, dan Evaluasi (Kridatama & Dan Teknologi Perancangan, 2023).



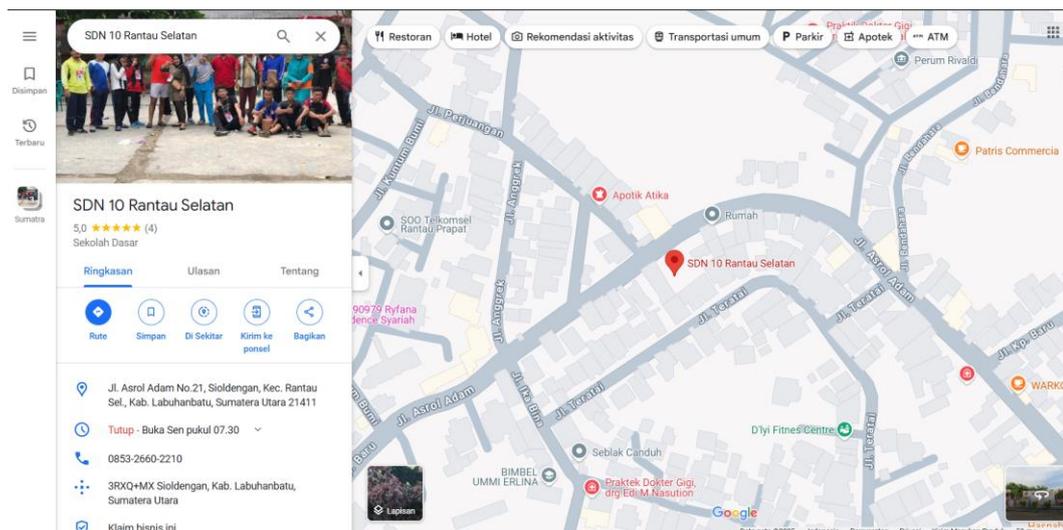
Gambar 3. 1 Tahapan *metode Waterfall*

- a. Analisis. Tahapan awal ini bertujuan untuk merumuskan tujuan sistem dan mengidentifikasi siapa saja pengguna yang akan terlibat. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengumpulan informasi, perumusan kebutuhan, serta analisis terhadap data yang dibutuhkan guna mendukung pembuatan sistem.
- b. Desain. Setelah proses analisis selesai, tahap selanjutnya adalah perancangan sistem. Pada tahap ini, dibuat rancangan teknis yang mencakup struktur sistem, desain antarmuka, tampilan visual, serta spesifikasi teknis lainnya yang mendukung pengembangan perangkat lunak.

- c. Pengujian. Sistem yang telah dirancang kemudian diuji untuk memastikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian juga dilakukan untuk mendeteksi adanya kesalahan atau bug sebelum sistem benar-benar diterapkan.
- d. Implementasi. Jika sistem telah melewati tahap pengujian dengan baik, maka akan dilanjutkan ke tahap penerapan. Dalam penelitian ini, sistem absensi akan diimplementasikan di SDN 10 Rantau Selatan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.
- e. Evaluasi. Pada tahap ini, dilakukan penilaian terhadap sistem yang telah digunakan. Evaluasi berguna untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sistem, serta menerima umpan balik dari pengguna agar pengembangan di masa depan dapat lebih baik.

3.2 Tempat Penelitian

Untuk tempat penelitian, penulis melakukan penelitian di SDN 10 Rantau Selatan, yang terletak di Jl. Asrol Adam No.21, Sioldengan, Kec. Rantau Sel., Kab. Labuhanbatu, Sumatera Utara 21411.



Gambar 3. 2 Titik lokasi SDN 10 Rantau Selatan

3.3 Waktu Penelitian

Dalam melaksanakan penyusunan skripsi penelitian dilakukan selama enam bulan, dimulai pada november 2024 sampai april 2025, dengan fokus pada pengambilan sampel dan *riset system* absensi disekolah tersebut. Adapun waktu perencanaan penelitian di SDN 10 Rantau Selatan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		November	Desember	Januari	Februari	Maret	April
1.	Penyusunan proposal						
2.	Membeli alat dan bahan						
3.	Studi kasus (Objek Penelitian)						
4.	Perancangan sistem						
5.	Implementasi dan pengujian						

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Peneliti memperoleh informasi yang relevan dengan melakukan telaah terhadap berbagai referensi tertulis, seperti buku ilmiah, jurnal, literatur, ensiklopedia, karya tulis akademik, dan sumber terpercaya lainnya—baik dalam bentuk cetak maupun digital. Metode ini mendukung peneliti dalam memahami dasar teori serta acuan teknis dalam pengembangan sistem, dimulai dari pengumpulan data awal, perancangan sistem, pembuatan program, pengujian, hingga tahap penyusunan laporan akhir.

2. Studi Lapangan

Peneliti juga melakukan pengumpulan data secara langsung di lokasi penelitian, yaitu SDN 10 Rantau Selatan, untuk mendapatkan informasi aktual dan objektif. Metode ini dilakukan melalui:

a. Wawancara (*interview*)

Peneliti melakukan tanya jawab langsung dengan narasumber seperti guru atau staf di sekolah untuk memperoleh data primer secara langsung.

b. Pengamatan (*observasi*)

Penelitian dilakukan dengan mengamati langsung proses atau sistem yang sedang berjalan di lapangan agar mendapatkan gambaran yang nyata tentang kondisi sistem absensi yang ada.

c. Studi Literatur

Peneliti juga memanfaatkan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian sebagai bahan perbandingan. Informasi dikumpulkan dari buku, jurnal ilmiah, maupun sumber digital lain yang relevan dan mendukung proses pengembangan sistem.

3. Pengolahan data

Data yang dikumpulkan dari lapangan kemudian diklasifikasikan dan diolah agar dapat diinterpretasikan secara sistematis. Langkah-langkah dalam pengolahan data meliputi:

a. Reduksi data. Proses merangkum, memilah, dan menyederhanakan data berdasarkan kategori yang sesuai agar menghasilkan pemahaman yang lebih fokus dan jelas.

b. Coding data. Data yang telah dikumpulkan diberi simbol atau tanda khusus agar lebih mudah dalam proses analisis, terutama saat mengelompokkan informasi berdasarkan tema atau permasalahan yang diangkat.

4. Analisis data

Analisis data merupakan tahap untuk menguraikan dan menyusun kembali data hasil penelitian menjadi informasi yang lebih mudah dipahami. Proses ini bertujuan untuk menginterpretasikan hasil pengamatan, wawancara, dan

studi pustaka sehingga menghasilkan kesimpulan yang mendukung penyelesaian masalah yang diteliti. Dalam penelitian ini digunakan analisis data kualitatif yang menitikberatkan pada pemahaman mendalam terhadap konteks dan makna data yang diperoleh.

3.5 Bahan dan Alat Penelitian

Penjelasan berikut ini menguraikan bahan serta alat yang digunakan dalam proses perancangan sistem absensi sidik jari berbasis NodeMCU ESP8266 di SDN 10 Rantau Selatan.

3.5.1 *Bahan Penelitian*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup seluruh data dan informasi yang diperlukan, seperti:

- a. Data hasil studi pustaka yang berisi teori dan referensi teknis;
- b. Data hasil observasi langsung di lokasi penelitian;
- c. Informasi yang diperoleh dari wawancara dengan pihak sekolah;
- d. Data internal sekolah seperti identitas guru, daftar tenaga pendidik, serta rekaman data absensi dari SDN 10 Rantau Selatan.

3.5.2 *Alat Penelitian*

Penelitian ini menggunakan alat penelitian berupa perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*), yaitu sebagai berikut.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Komputer/ Laptop

Komputer dengan spesifikasi komputer desktop seperti pada umumnya yang akan difungsikan sebagai server lokal untuk sistem absensi menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266.

- Prosesor Intel® Core™ i5-44600.
- RAM 8 GB DDR3.
- HDD 500 GB.
- Motherboard Gigabyte H81M-DS2.
- Power supply 650W 80+ Gold Certified PSU.
- Sistem Operasi Windows 10 Profesional.

2. Sensor Sidik Jari DY50

Prangkat ini digunakan sebagai alat rekaman absensi yang dilakukan oleh guru dan tenaga pendidik dengan menempelkan jari pada perangkat Sensor Sidik Jari DY50. Berikut perangkat Sensor Sidik Jari dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Sensor Sidik Jari DY50

3. Mikrokontroler ESP8266

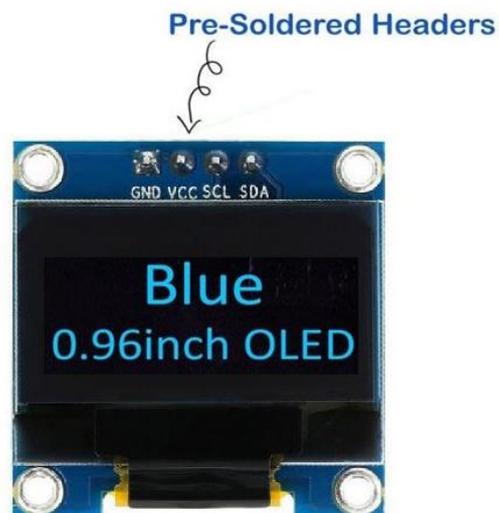
Microcontroller merupakan sistem mikroprosesor yang didalamnya terdapat CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), port input-output (*I/O interface*), timer, yang saling terhubung sehingga membuat mikroprosesor mampu bekerja untuk berbagai aplikasi, yang dimana isi dari mikroprosesor ini sudah dikemas dengan baik dalam satu chip yang siap pakai. Perangkat ini dapat digunakan untuk sistem absensi dengan memanfaatkan fitur konektivitas *WiFi*, perangkat ini akan memproses hasil rekaman dari Sensor Sidik Jari DY50 yang akan dikirim ke server absensi guru dan menyimpan data absensi kedalam *database*, berikut mikrokontroler ESP8266 dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Mikrokontroler ESP8266

4. LCD OLED 0,96 Inch

LCD OLED 0,96 Inch dapat digunakan dalam sistem absensi untuk menampilkan informasi atau status absensi dengan lebih efisien. Peneliti memilih LCD OLED 0,96 Inch karena memiliki keuntungan dalam hal penggunaan pin yang lebih sedikit dan kemudahan pengaturan, karena hanya memerlukan dua pin (SDA dan SCL) untuk komunikasi data. Berikut LCD OLED 0,96 Inch dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 LCD OLED 0,96 Inch

5. Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* ini akan digunakan untuk menghubungkan prangkat *Microcontroller NodeMcu ESP8266*, *Sensor Finger DY50*, dan LCD OLED 0,96 *inch*. Berikut kabel *jumper* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Kabel Jumper

6. *Access Point*

Prangkat *Access Point* ini berfungsi untuk menyediakan konektivitas jaringan untuk menghubungkan mikrokontroler ESP8266 ke internet atau server lokal yang menyimpan data absensi, dengan menggunakan *Access Point*, sistem absensi sidik jari dapat mengirimkan data absensi secara real-time ke server. Berikut *Access Point* dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 *Access Point* Tenda N301

7. Kabel USB (*Universaal Serial Bus*)

Kabel ini digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 ke komputer atau power supply untuk memberikan daya dan mengupload kode program ke mikrokontroler NodeMcu ESP8266. Berikut kabel USB dapat dilihat pada gambar 3.8.

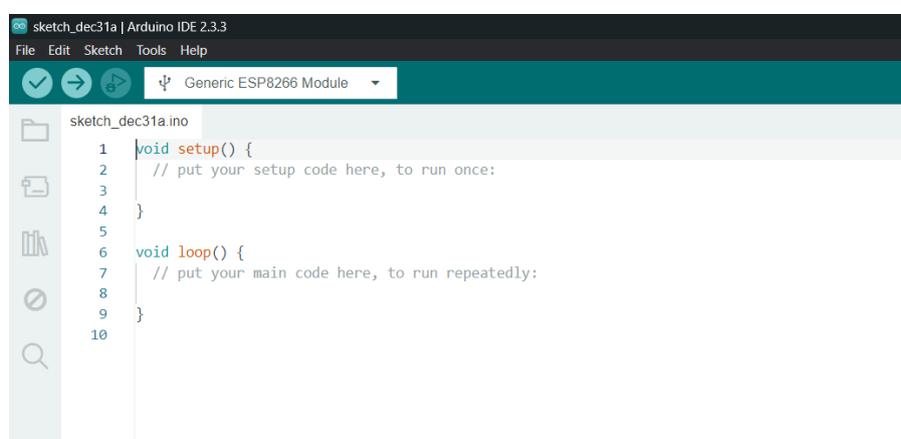


Gambar 3. 8 Kabel Data USB Micro

b. Perangkat Lunak (*Software*)

1. Arduino IDE 2.3.3

Arduino IDE versi 2.3.3 merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah program ke mikrokontroler seperti NodeMCU ESP8266. Lingkungan pengembangan ini mendukung bahasa pemrograman C dan C++ dengan pustaka (library) yang telah disediakan oleh komunitas Arduino. Dengan antarmuka yang sederhana dan bersifat open-source, pengguna dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi berbasis mikrokontroler. Arduino IDE juga menyediakan fasilitas upload program melalui bootloader, meskipun terdapat alternatif lain seperti pemrograman langsung melalui port ISP. Pada penelitian ini, Arduino IDE digunakan sebagai alat utama untuk menyusun logika sistem absensi berbasis sidik jari.



Gambar 3. 9 Arduino IDE 2.3.3

2. Sublime Text

Sublime Text digunakan sebagai editor teks untuk menulis kode program yang mendukung integrasi antara NodeMCU ESP8266 dengan sistem basis data absensi. Editor ini dikenal karena ringan, cepat, dan mendukung berbagai bahasa pemrograman. Selain itu, Sublime Text memiliki fitur tambahan yang dapat diintegrasikan melalui paket (plugin), serta kompatibel dengan sistem operasi Windows, Linux, dan macOS. Meskipun bukan perangkat lunak open-source, Sublime Text tersedia dalam mode gratis dengan fungsionalitas utama yang tetap dapat digunakan. Versi terbaru editor ini mendukung Python 3.8 sebagai API

pengembangan plugin, menjadikannya alat bantu yang fleksibel dalam pengembangan sistem.

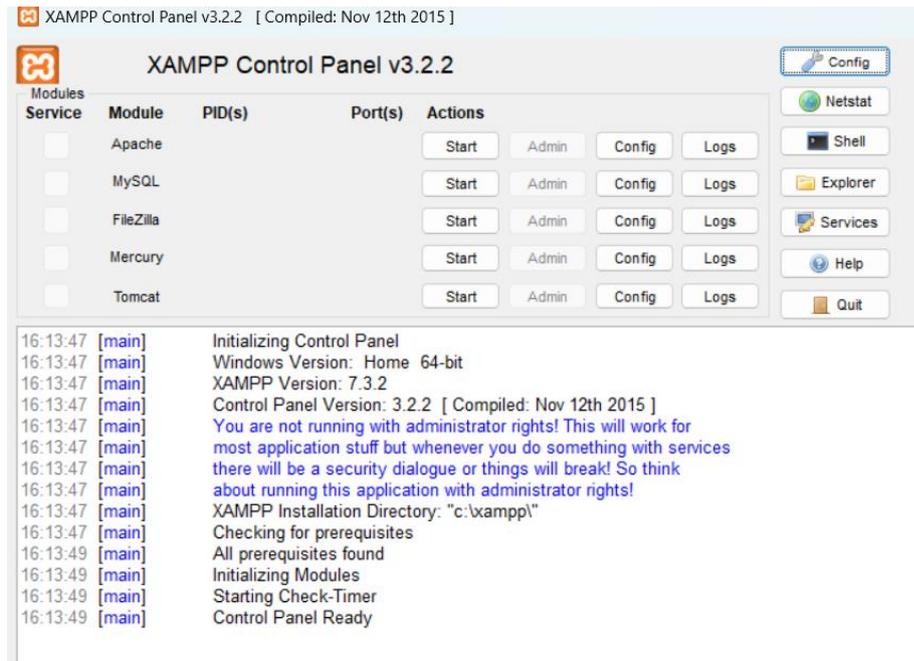


Gambar 3. 10 Logo Sublime Text

3. XMPP 3.2.2

XAMPP versi 3.2.2 adalah perangkat lunak paket server lokal yang terdiri dari Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Alat ini digunakan untuk mengelola basis data dan menyediakan layanan web server lokal dalam pengembangan sistem absensi. Dengan antarmuka pengguna yang sederhana dan konfigurasi yang mudah, XAMPP memungkinkan pengguna menjalankan aplikasi web tanpa harus menggunakan server eksternal. Dalam konteks penelitian ini, XAMPP berperan sebagai media untuk menyimpan data absensi yang dikirim dari sensor ke database lokal, memungkinkan sistem diuji tanpa koneksi ke server online.\

Pada penelitian ini, XAMPP digunakan untuk mengelola basis data dari sistem absensi berbasis NodeMCU ESP8266. Data yang dikirimkan oleh sensor (seperti sensor fingerprint DY50) akan disimpan ke dalam database MySQL yang dijalankan melalui XAMPP. Selain sebagai database server, XAMPP juga menyediakan dashboard antarmuka yang memudahkan pengguna untuk memantau status modul-modul server seperti Apache dan MySQL secara real-time.



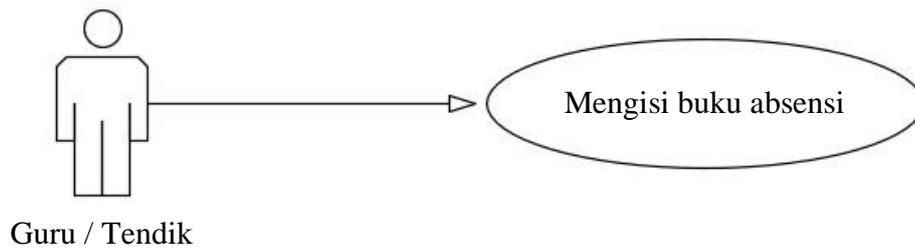
Gambar 3. 11 XAMPP v3.2.2

3.6 Analisis Sistem

3.6.1 Analisis Sistem yang sedang berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan sebelum adanya penerapan sistem absensi menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Dimana guru akan mengisikan absensi dengan menandatangani absensi yang sudah disediakan oleh petugas piket di meja piket setiap hari

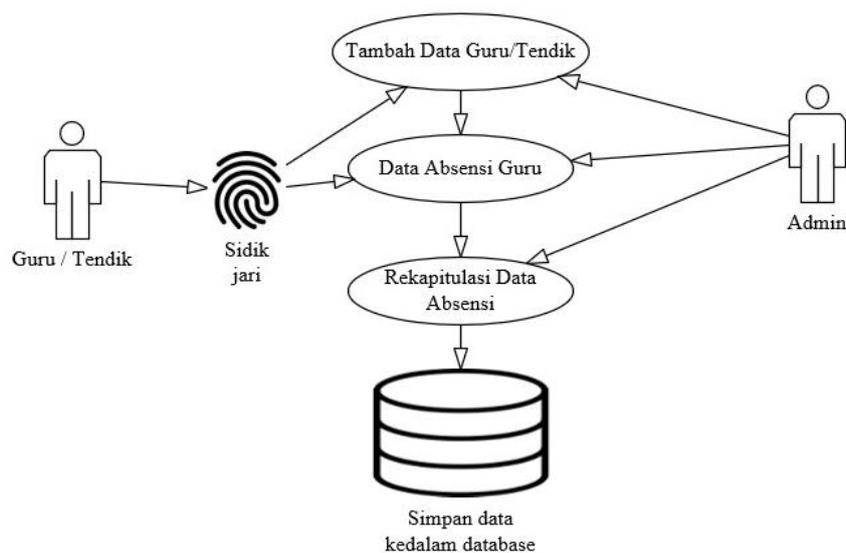
Berikut ini sistem yang sedang berjalan di SDN 10 Rantau Selatan dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Sistem yang sedang berjalan

3.6.2 Perkembangan dan perancangan sistem

Setelah melakukan analisa. Selanjutnya dibuat suatu sistem yang dapat menyimpan data guru menggunakan sidik jari dengan miktokontroler NodeMCU ESP8266 untuk absensi guru dan tendik sebelum masuk ke SDN 10 Rantau Selatan. Dapat dilihat pada gambar 3.13.

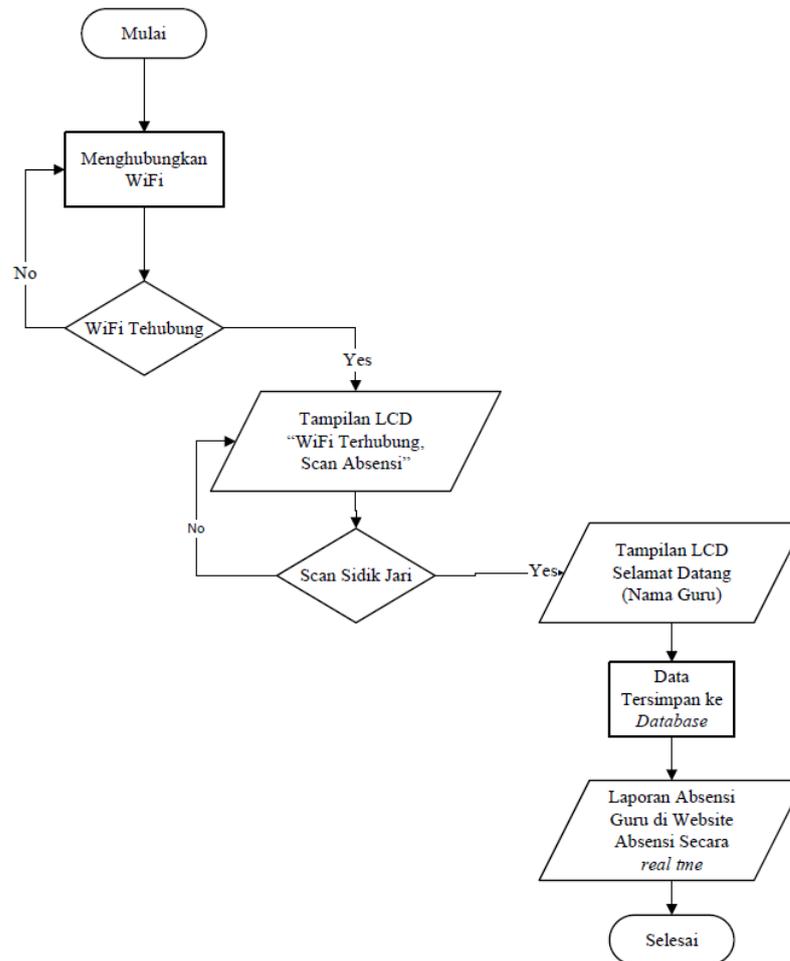


Gambar 3. 13 Sistem yang akan dibangun

3.7 Rancangan Penelitian

1. Perancangan *Flowchart* Sistem

Diagram alur (*flowchart*) merupakan representasi grafis yang menggambarkan urutan langkah dalam sebuah program atau sistem. Fungsinya adalah untuk mempermudah pemahaman alur kerja sistem serta membantu proses dokumentasi secara visual.



Gambar 3. 14 *Flowchart* sistem absensi guru SDN 10 Rantau Selatan

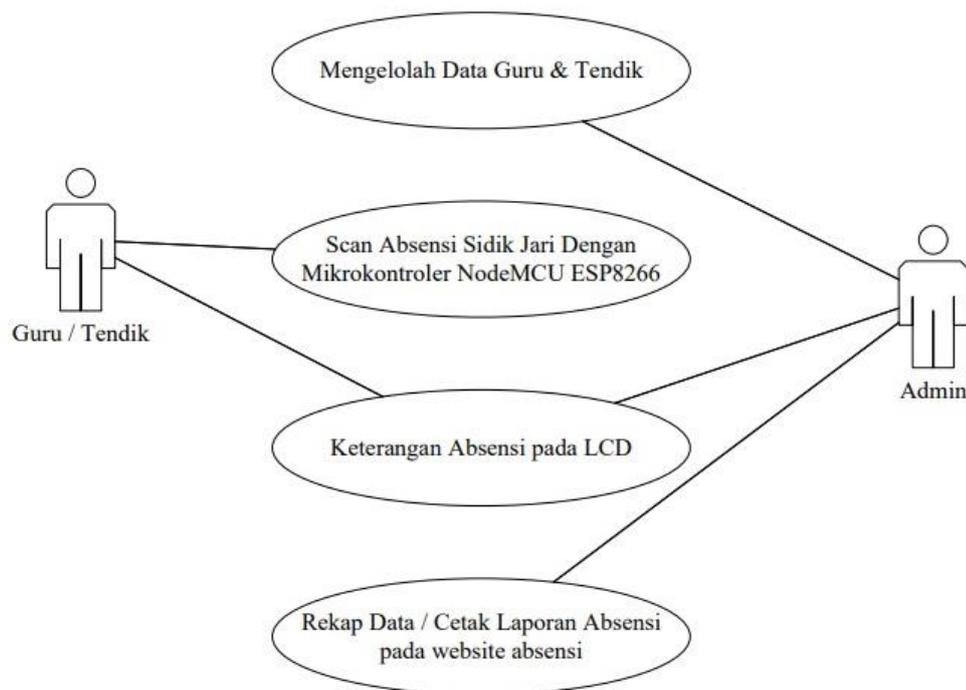
Penjelasan Flowchart:

- a. Sistem dinyalakan, perangkat akan melakukan inisialisasi dan menyiapkan semua komponen.
- b. Inisialisasi Sistem: ESP8266 menginisialisasi koneksi ke LCD Oled 0,96 *inch* untuk menampilkan informasi status absensi.

- c. ESP8266 menghubungkan koneksi wifi agar terhubung ke server dan bisa digunakan.
- d. Cek Finger Id, ESP8266 memeriksa apakah *finger id* yang dipindai terdaftar dalam database. Jika tidak terdaftar, sistem akan memberi informasi di LCD bahwa *finger id* tersebut tidak terdaftar.
- e. Tampilkan Informasi di LCD, Jika *finger id* valid, sistem akan menampilkan status absensi selamat datang atau selamat jalan.
- f. Setelah berhasil data absensi akan tersimpan di dalam *database* dan data akan tampil pada website absensi secara *real time*.
- g. Selesai: Proses absensi selesai, dan sistem siap untuk proses absensi berikutnya.

2. Use Case Diagram

User Case Diagram merupakan pemodelan untuk perilaku sistem informasi yang akan dibuat, *use case* bekerja dengan mendeskripsikan tipikal interaksi antara user sebuah sistem dengan sistem itu sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai, fungsional yang disediakan sistem sebagai unit – unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. Berikut *use case diagram* dalam sistem absensi guru menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP 8266 dengan sensor sidik jari DY50 pada SDN 10 Rantau Selatan dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Use Case Diagram Sistem absensi guru SDN 10 Rantau Selatan

Keterangan Aktor :

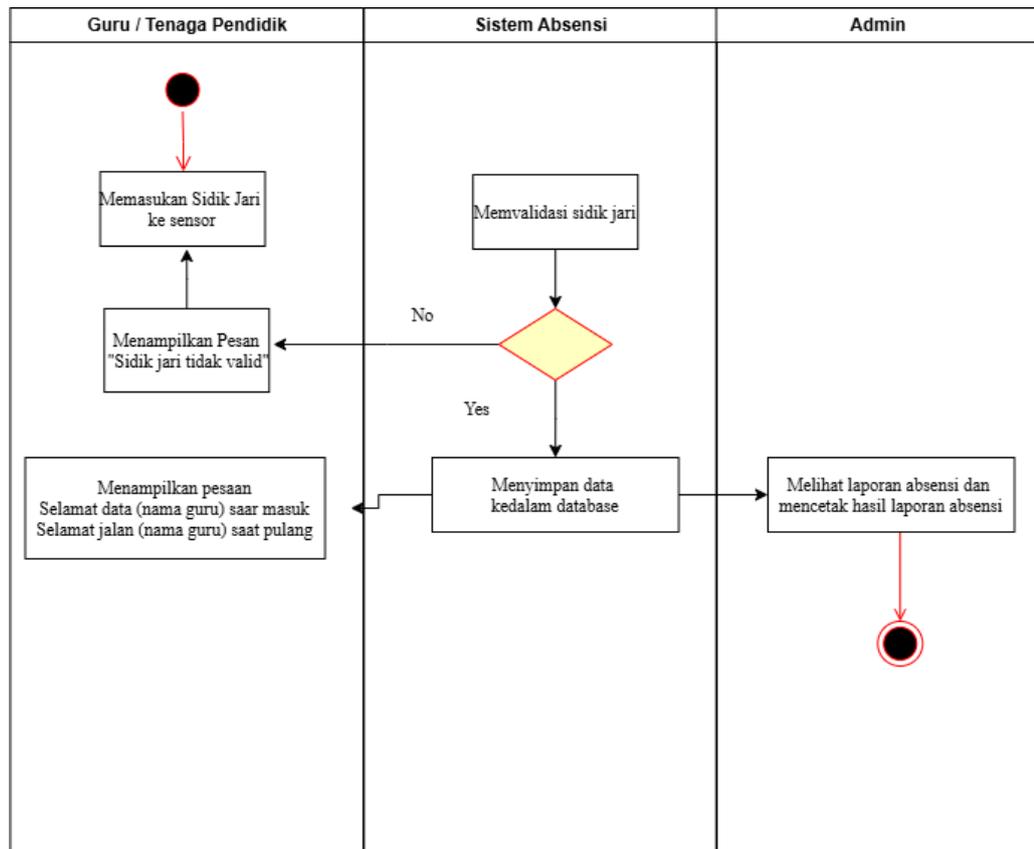
- a. Guru dan Tenaga Pendidik, menggunakan sidik jari untuk melakukan absensi
- b. Admin, mengolah data mendaftarkan akun baru atau menghapus akun pada sistem absensi serta melihat dan mencetak laporan absensi
- c. Guru dan Tenaga Pendidik, bisa melihat data absensi sudah masuk atau belum dari LCD Oled 0,96 *inch* yang akan menampilkan status absensi pada sistem.

Keterangan Use Case :

- a. Absensi sidik jari menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266, guru & tenaga pendidik menempelkan sidik jari keprangkat sensor sidik jari DY50 disekolah untuk mendapatkan *finger id* agar sistem membaca dan memverifikasi data agar terismpan di *database*, jika valid sistem akan mengirimkan pesan absensi di LCD OLED 0,96 *inch* dan menampilkan laporan absensi pada website absensi secara *real time*.

- b. Setatus absensi terkirim di LCD, sistem akan menampilkan pesan “Selamat datang (nama guru / tenaga pendidik)” atau “Selamat Jalan (nama guru / tenaga pendidik)” pemberitahuan bahwa guru atau tenaga pendidik sudah hadir dan sudah pulang sesuai jadwal jam mengajar di sekolah.
3. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas (*activity diagram*) digunakan untuk menunjukkan alur proses atau pekerjaan dalam suatu sistem. Berbeda dengan menggambarkan tindakan aktor, diagram ini lebih fokus pada urutan aktivitas yang dapat dijalankan oleh sistem itu sendiri. Biasanya digunakan untuk menjelaskan logika prosedural atau urutan proses dalam konteks bisnis maupun sistem informasi.

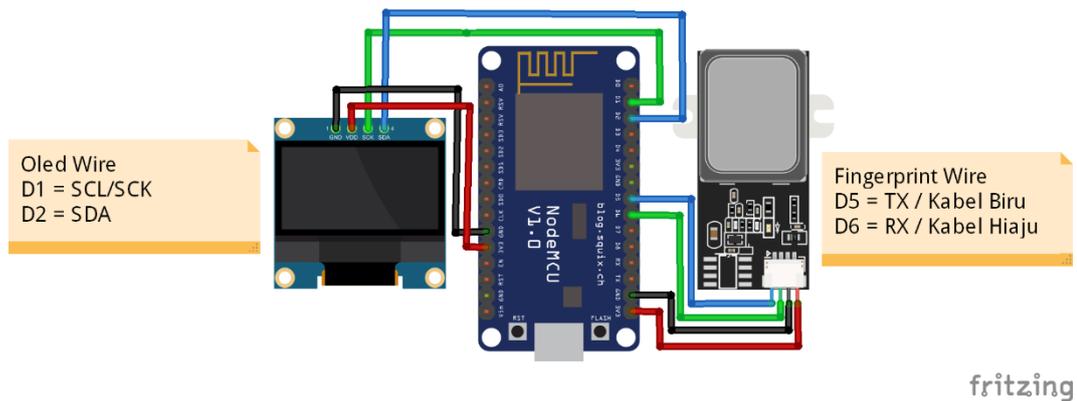


Gambar 3. 16 Activity Diagram sistem absensi guru SDN 10 Rantau Selatan

3.7.1 Perancangan User Interface

Dalam perancangan user interface untuk sistem absensi guru ini dibutuhkan rangkaian perangkat untuk membangun sistem absensi. Berikut rangkaian sistem

absensi guru dengan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Rangkaian perangkat absensi guru dengan NodeMcu ESP8266

Tabel dibawah ini merupakan desain kabel atau wiring diagram dari NodeMCU ESP8266 ke DY50 serta NodeMCU Esp8266 dan LCD Display. Semua kode ini dihubungkan menggunakan kabel jumper sesuai dengan pasangan yang telah di tentukan. Seperti tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Koneksi pin Sensor sidik jari DY50 ke pin NodeMcu ESP8266

NO	SENSOR SIDIK JARI DY50	NODE MCU ESP8266
1.	3.3 V	3.3 V
2.	RX	D6
3.	GND	GND
4.	TX	D5
5.	T- OUT	TIDAK DIGUNAKAN
6.	T-3V	TIDAK DIGUNAKAN

Tabel 3. 3 Koneksi pin LCD Oled 0,96 *inch* ke pin ESP8266

NO	LCD Oled 0,96 <i>inch</i>	Node Mcu ESP8266
1.	GND	GND
2.	VCC	3.3V
3.	SDA	D2
4.	SCK	D1

3.7.2 Perancangan DataBase

1. Tabel *User*

Tabel *user* ini digunakan untuk menyimpan data guru dan tenaga pendidik beserta data *finger id* guru dan tendik SDN 10 Rantau Selatan. Berikut adalah *field* yang dibutuhkan pada tabel *user* dalam pembuatan sistem absensi guru dan tenaga pendidik dengan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3. 4 *Tabel user*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Range	Keterangan
1	<i>Id</i>	<i>Int</i>	11	<i>Primary key</i>
2	<i>username</i>	<i>Varchar</i>	100	-
3	<i>Serial Number</i>	<i>double</i>	-	-
4	<i>gender</i>	<i>Varchar</i>	10	-
5.	email	<i>Varchar</i>	50	-
6.	<i>fingerprint_id</i>	<i>int</i>	11	-
7.	<i>fingerprint_select</i>	<i>tinyint</i>	1	-
8.	<i>User_date</i>	<i>date</i>	-	-

9.	<i>Time_in</i>	<i>time</i>	-	-
10.	<i>Del_fingerid</i>	<i>tinyint</i>	1	-
11.	<i>Add_fingerid</i>	<i>tinyint</i>	1	-

Tabel 3. 5 Tabel user_logs

No	Nama Field	Tipe Data	Range	Keterangan
1.	<i>Id</i>	<i>Int</i>	11	<i>Primary key</i>
2.	<i>Username</i>	<i>Varchar</i>	100	-
3.	<i>Serialnumber</i>	<i>Double</i>	-	-
4.	<i>Fingerprint_id</i>	<i>Int</i>	5	-
5.	<i>Checkindate</i>	<i>Date</i>	-	-
6.	<i>Timein</i>	<i>Time</i>	-	-
7.	<i>Timeout</i>	<i>Time</i>	-	-