



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang radio untuk membaca dan menulis data pada tag RFID tanpa memerlukan kontak fisik langsung. Teknologi ini telah

banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk sistem absensi, karena kemampuannya dalam mempercepat proses identifikasi dan mengurangi kesalahan manusia.

ESP32-CAM adalah modul mikrokontroler yang dilengkapi dengan kamera, Wi-Fi, dan Bluetooth, yang memungkinkan pengambilan gambar dan pengiriman data secara nirkabel. Kombinasi antara RFID dan ESP32-CAM memungkinkan pembangunan sistem absensi yang tidak hanya mencatat kehadiran tetapi juga memverifikasi identitas pengguna melalui gambar, sehingga meningkatkan keamanan dan keakuratan data absensi.

Integrasi antara RFID dan ESP32-CAM dalam sistem absensi telah menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan dalam sistem absensi manual, seperti kecurangan dan ketidakefisienan. Sistem ini memungkinkan pencatatan kehadiran secara otomatis dan real-time, serta menyediakan data yang akurat untuk keperluan manajemen sumber daya manusia.

Internet of Things (IoT) Menurut (Ayu Syahfitri, 2025) Internet of Things (IoT) adalah teknologi mutakhir yang mengacu pada berbagai perangkat dan sistem di seluruh dunia yang saling terhubung melalui internet untuk berbagi data. Teknologi ini melibatkan penggunaan sensor dan perangkat lunak komunikasi untuk mengontrol, menghubungkan, dan mentransfer data antar perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet, memungkinkan kinerja tanpa pengawasan langsung.

Penerapan dalam penelitian ini:

- IoT digunakan untuk mencatat dan memantau kehadiran siswa secara otomatis dan real-time.
- Perangkat seperti ESP32 dan ESP32-CAM digunakan untuk membaca RFID dan QR Code, lalu mengirim data ke server melalui koneksi Wi-Fi.

QR Code Menurut (Fitriati et al., 2023) QR Code adalah kode matriks dua dimensi yang dapat menyimpan berbagai informasi seperti teks, URL, dan data identitas. Penggunaan QR Code dalam sistem absensi memungkinkan proses pencatatan kehadiran yang cepat dan efisien. Studi ini menunjukkan bahwa implementasi sistem absensi berbasis QR Code dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran siswa. Penerapan dalam penelitian ini:

- QR Code digunakan sebagai identitas digital siswa untuk melakukan presensi kehadiran secara cepat dan efisien.
- Kamera pada ESP32-CAM digunakan untuk membaca QR Code dan mengirimkan data ke sistem monitoring kehadiran.

Radio Frequency Identification (RFID) Menurut (Indra et al., 2023) RFID adalah teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang radio untuk membaca dan menangkap informasi yang disimpan pada tag yang menempel pada objek. Dalam sistem absensi, RFID digunakan untuk mengidentifikasi siswa secara otomatis saat mereka memasuki area sekolah. Penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis RFID dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran siswa.

Penerapan dalam penelitian ini:

- RFID digunakan sebagai media identifikasi siswa menggunakan kartu RFID.
- Modul RFID RC522 membaca data dari tag RFID dan dikirimkan ke ESP32 untuk diproses.

ESP32 dan ESP32-CAM Menurut (Falaqi et al., 2025) ESP32 adalah mikrokontroler dengan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang digunakan dalam berbagai aplikasi IoT karena kemampuannya yang tinggi dan konsumsi daya yang rendah. Versi ESP32-CAM dilengkapi dengan kamera untuk pengolahan gambar. Dalam sistem absensi, ESP32-CAM dapat digunakan untuk membaca QR Code dan mengirimkannya melalui jaringan Wi-Fi ke server aplikasi. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ESP32-CAM dalam sistem absensi dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran.

Penerapan dalam penelitian ini:

- ESP32 digunakan sebagai pusat pengendali perangkat keras dan pengirim data presensi ke server.
- ESP32-CAM digunakan untuk membaca QR Code dan mengirimkannya melalui jaringan Wi-Fi ke server aplikasi.

GPS (Global Positioning System) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang memungkinkan penentuan posisi geografi suatu objek di permukaan bumi.

GPS bekerja dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan sinyal radio dari satelit untuk mencapai penerima GPS. Sistem ini digunakan untuk menentukan koordinat geografis (lintang, bujur, dan ketinggian) secara akurat.

Menurut (Mappadang et al., 2023) Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi satelit yang dirancang untuk memberikan informasi posisi tiga dimensi, kecepatan, dan waktu secara terus-menerus di seluruh dunia, tanpa tergantung kondisi cuaca atau waktu, dan dapat diakses secara simultan oleh banyak pengguna. Dalam sistem absensi, GPS digunakan untuk memantau lokasi siswa dan menentukan apakah mereka berada di dalam atau di luar area sekolah atau lokasi ekstrakurikuler. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GPS dalam sistem absensi dapat meningkatkan akurasi dalam pencatatan kehadiran berdasarkan lokasi geografis.

Penerapan dalam penelitian ini:

- GPS digunakan untuk memantau lokasi siswa dan menentukan apakah mereka berada di dalam atau di luar area sekolah atau lokasi ekstrakurikuler.
- Modul GPS NEO-6M yang terhubung dengan ESP32 dapat memberikan data koordinat lokasi yang dikirimkan bersama data siswa.

### **2.1.1 Sistem Monitoring Kehadiran Ekstrakurikuler Pramuka**

Sistem monitoring kehadiran merupakan sistem yang digunakan untuk mencatat dan memverifikasi kehadiran seseorang pada lokasi dan waktu tertentu

secara otomatis dan terintegrasi. Dalam konteks pendidikan, sistem ini sangat penting untuk memastikan kehadiran siswa dalam kegiatan pembelajaran dan ekstrakurikuler. Keberadaan sistem monitoring kehadiran membantu pihak sekolah untuk memantau aktivitas siswa dengan lebih efisien, mengurangi praktik titip absen, dan memberikan informasi real-time kepada walimurid atau pembina. Sistem absensi konvensional seperti tanda tangan manual rentan terhadap kecurangan dan sulit untuk dilakukan pemantauan secara real-time. Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis teknologi seperti Internet of Things (IoT) yang memungkinkan otomatisasi proses absensi dan pengiriman data secara instan ke server atau cloud.

Sistem monitoring kehadiran berbasis IoT pada umumnya memanfaatkan perangkat mikrokontroler (seperti ESP32), sensor identifikasi (seperti RFID atau QR Code scanner), serta konektivitas internet untuk mengirim data ke server. Data kehadiran yang dikumpulkan biasanya mencakup identitas siswa, waktu kehadiran, dan lokasi geografis (jika GPS digunakan). Hal ini memungkinkan monitoring dilakukan secara menyeluruh, akurat, dan bisa diakses oleh pemangku kepentingan (guru, wali murid, atau pihak manajemen sekolah). Sistem monitoring kehadiran siswa menggunakan QR Code dan Firebase terbukti efektif dalam mencatat data kehadiran secara real-time. QR Code memberikan keunggulan karena dapat dicetak atau ditampilkan secara digital dan mudah dipindai menggunakan kamera yang terhubung ke sistem.

Di sisi lain, penelitian oleh (Huda et al., 2022) menambahkan bahwa sistem monitoring kehadiran berbasis RFID sangat efektif untuk pelacakan fisik siswa di lingkungan sekolah karena tidak memerlukan line of sight seperti QR Code.

Namun, tantangan utama RFID adalah keterbatasan jangkauan dan kebutuhan perangkat reader yang kompatibel. Integrasi Global Positioning System (GPS) dalam sistem kehadiran juga memperkuat validasi kehadiran siswa berdasarkan lokasi geografis. Misalnya, dalam penelitian oleh (Purwanto et al., 2024), sistem absensi berbasis GPS digunakan untuk memverifikasi kehadiran pegawai di lingkungan universitas, di mana hanya pengguna yang berada di area kampus yang diperbolehkan melakukan absensi. Penerapan konsep ini sangat relevan untuk sistem kehadiran kegiatan luar ruangan seperti ekstrakurikuler.

Secara keseluruhan, sistem monitoring kehadiran berbasis IoT dengan integrasi RFID, QR Code, dan GPS memberikan pendekatan yang menyeluruh dalam memverifikasi kehadiran siswa. Sistem ini tidak hanya mencatat siapa yang hadir, tetapi juga kapan dan di mana kehadiran tersebut dilakukan, sehingga memberikan akurasi dan transparansi yang lebih tinggi dalam manajemen kehadiran

#### **2.1.1.1 Metode Sistem Monitoring Kehadiran Ekstrakurikuler Pramuka**

Sistem monitoring kehadiran merupakan bagian penting dalam manajemen kegiatan pendidikan, termasuk kegiatan ekstrakurikuler seperti Pramuka. Kehadiran siswa yang konsisten menunjukkan keterlibatan aktif dan kedisiplinan, serta menjadi indikator evaluasi pembinaan karakter dan tanggung jawab. Namun demikian, proses pencatatan kehadiran secara manual masih banyak digunakan di lingkungan sekolah, termasuk dalam kegiatan Pramuka.

Metode manual biasanya dilakukan dengan mencatat nama siswa secara langsung pada lembar absen oleh pembina Pramuka saat kegiatan berlangsung atau oleh

siswa yang bertanggung jawab melakukan absensi. Sistem ini rentan terhadap berbagai permasalahan, antara lain ketidaktepatan waktu pencatatan, potensi human error, manipulasi data oleh siswa atau pihak lain, serta keterbatasan dalam hal pelaporan dan pelacakan data historis kehadiran. Sebagaimana dijelaskan oleh (Agalya et al., 2024) “sistem absensi berbasis kertas tidak hanya memakan waktu, tetapi juga banyak mengandung kesalahan dalam proses input manual, serta berisiko menyebabkan inefisiensi dan data tidak akurat”.

Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring kehadiran berbasis teknologi—terutama melalui pendekatan Internet of Things (IoT)—menjadi solusi yang lebih efisien dan modern. Penggunaan teknologi seperti RFID (Radio Frequency Identification) dan QR Code (Quick Response Code) dapat mengurangi kesalahan manual, mempercepat proses pencatatan, dan memudahkan pelacakan data secara real-time. Dalam sistem ini, siswa cukup memindai kartu RFID atau QR Code yang berisi ID unik, dan sistem secara otomatis mencatat waktu kehadiran serta mengirim data ke server untuk diproses. Sebagai contoh, dalam penelitian oleh (Suliswaningsih et al., 2024), sistem presensi berbasis RFID dan IoT menggantikan metode manual yang memakan waktu sekitar 20 menit, menjadi proses otomatis yang hanya memerlukan 16 menit untuk 28 siswa—meningkatkan efisiensi hingga 20 %. Lebih lanjut, sistem ini juga dapat dikombinasikan dengan modul GPS untuk memonitor keberadaan siswa selama kegiatan berlangsung. Penggunaan GPS memungkinkan pembina mengetahui apakah siswa benar-benar berada di area sekolah atau lokasi kegiatan, dan bila diperlukan, sistem juga dapat mengirimkan notifikasi kepada pembina melalui aplikasi pihak ketiga seperti Telegram.

Dengan demikian, transisi dari sistem manual ke sistem digital berbasis IoT pada kegiatan ekstrakurikuler Pramuka tidak hanya meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran, tetapi juga memperkuat fungsi pengawasan dan keamanan siswa selama kegiatan berlangsung.

## **2.1.2 Teknologi Internet of Things**

### **2.1.2.1 Pengertian Dan Manfaat IoT**

Internet of Things (IoT) (Bahga & madisetti, 2016) dalam buku *Internet of Things: A Hands-on Approach*, IoT adalah sistem yang menghubungkan perangkat fisik melalui jaringan internet sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis. IoT memungkinkan otomatisasi berbagai aspek kehidupan, termasuk pemantauan lingkungan dan sistem peringatan dini. Dalam konteks monitoring kehadiran, IoT dapat membantu mencatat kehadiran siswa secara otomatis dan real-time, serta memberikan analisis berbasis data untuk evaluasi lebih lanjut. Manfaat IoT meliputi efisiensi, akurasi, dan penghematan waktu dalam pengumpulan data. IoT dalam konteks sistem absensi memfasilitasi pencatatan data secara otomatis dan meminimalkan human error. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan kehadiran siswa, baik di kelas maupun dalam kegiatan ekstrakurikuler.

Penerapan dalam penelitian ini:

- IoT digunakan untuk mencatat dan memantau kehadiran siswa secara

otomatis dan real-time.

- Perangkat seperti ESP32 dan ESP32-CAM digunakan untuk membaca RFID dan QR Code, lalu mengirim data ke server melalui koneksi Wi-Fi.
- Perangkat GPS berfungsi untuk memverifikasi lokasi siswa saat melakukan absensi, sehingga dapat memastikan bahwa siswa benar-benar berada di lokasi yang ditentukan.

### 2.1.2.2 Arsitektur dan Jenis Perangkat IoT

Arsitektur IoT dalam sistem ini bisa dilihat pada gambar 2.1 Arsitektur IoT terdiri dari tiga lapisan utama:

1. Lapisan Perangkat ( *Perception Layer* )

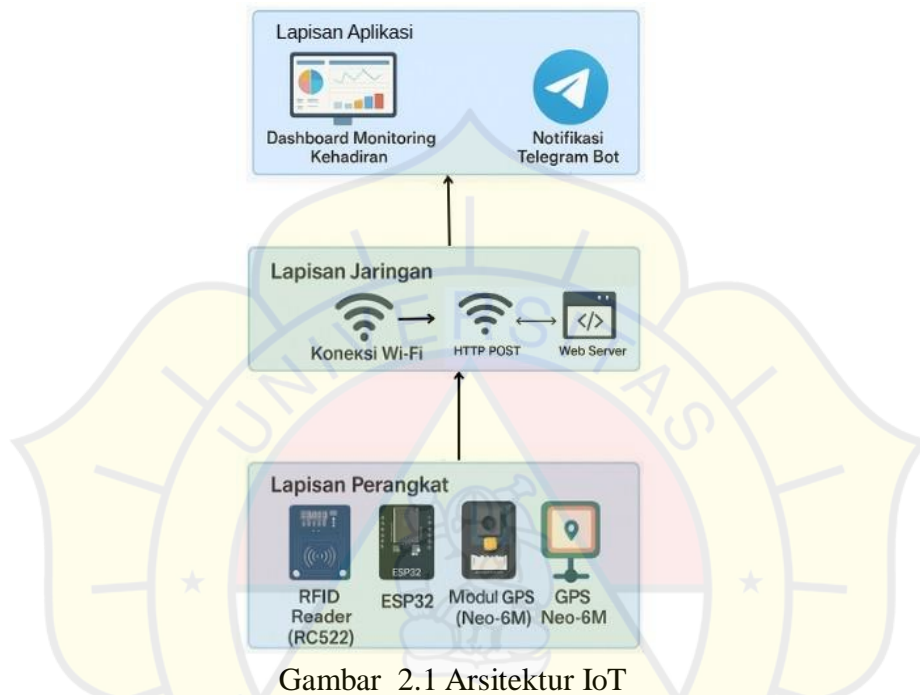
Berisi perangkat keras seperti RFID Reader, kamera QR Code, dan modul GPS ( Neo-6M ) yang bertugas untuk mendeteksi dan mengumpulkan data presensi serta lokasi siswa.

2. Lapisan Jaringan ( *Network Layer* )

Berfungsi untuk mengirimkan data ke server menggunakan WiFi atau internet seluler. Dalam proyek ini, ESP32 digunakan untuk menangani komunikasi data dari sensor ke server melalui HTTP.

3. Lapisan Aplikasi ( *Application Layer* )

Berfungsi untuk memproses dan menyajikan data dalam bentuk dashboard monitoring kehadiran yang dapat diakses oleh pembina dan admin sekolah.



Gambar 2.1 Arsitektur IoT

### 2.1.2.3 Mikrokontroler, Sensor, dan Aktuator yang Digunakan

Dalam penelitian ini, beberapa komponen utama yang digunakan meliputi:

1. Mikrokontroler



Gambar 2.2 Esp32 Devkit

ESP32 DevKit: pada gambar 2.2 Esp32 Devkit Digunakan untuk menangani pembacaan RFID, GPS, serta komunikasi dengan server.

ESP32-CAM: Pada gambar 2.3 Esp23 cam Berfungsi sebagai pemindai QR Code untuk metode absensi alternatif.



Gambar 2.4 RC522

## 2. Sensor dan Modul

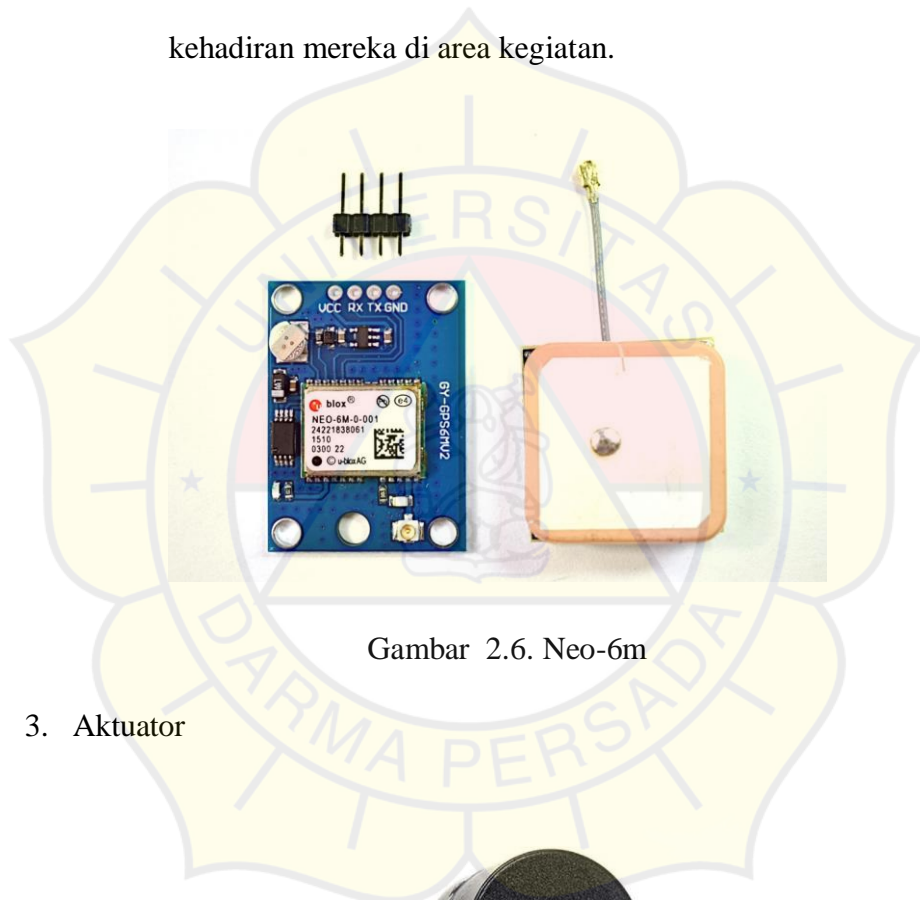
RFID Reader RC522: pada gambar 2.4 RC522 Berfungsi membaca kartu RFID yang digunakan sebagai kartu identitas siswa.



Gambar 2.5 OV2640

Kamera OV2640 (pada ESP32-CAM): pada gambar 2.5 OV2640 Berfungsi untuk memindai QR Code yang berisi informasi kehadiran siswa.

Modul GPS NEO-6M: Pada gambar 2.6 Neo-6m Bertugas mengirimkan data lokasi siswa ke server untuk memastikan kehadiran mereka di area kegiatan.



Gambar 2.6. Neo-6m

### 3. Aktuator



Gambar 2.7 Buzzer

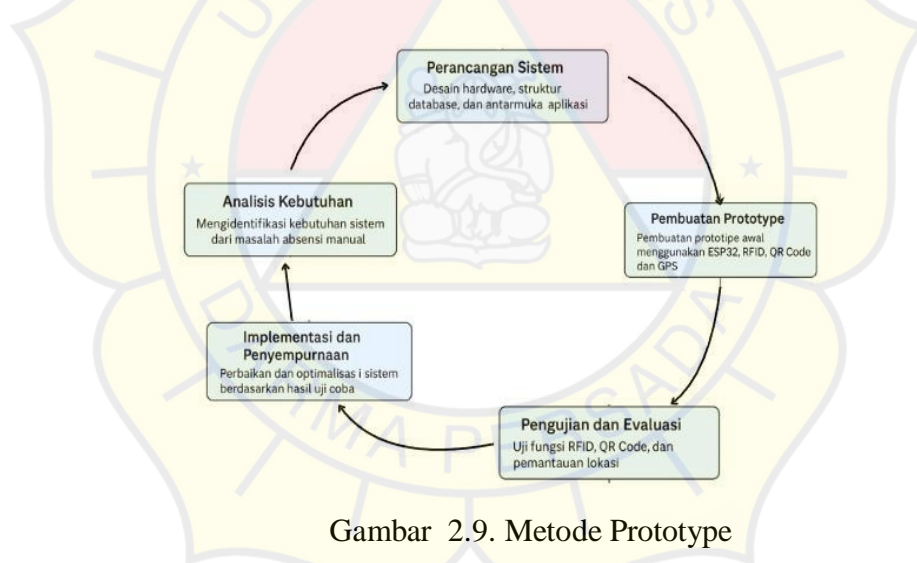
Buzzer: pada gambar 2.7 buzzer Berfungsi sebagai indikator suara yang berbunyi ketika RFID atau QR Code berhasil dipindai.

LCD 16x2: pada gambar 2.8 Lcd 16x2 Menampilkan informasi nama siswa yang berhasil melakukan absensi.



Gambar 2.8 Lcd 16x2

### 2.1.3 Langkah Pengembangan Metode Prototype



Gambar 2.9. Metode Prototype

Metode pengembangan sistem ini menggunakan pendekatan prototyping ditunjukkan pada gambar 2.9 Metode Prototype , yang terdiri dari lima tahapan utama :

#### 1. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan yang ditemukan dalam metode absensi manual.

## 2. Perancangan Sistem

Membuat desain hardware, struktur database, dan antarmuka aplikasi.

## 3. Pembuatan Prototype

Membangun prototipe awal menggunakan ESP32, RFID, QR Code scanner, dan GPS.

## 4. Pengujian dan Evaluasi

Melakukan uji coba sistem untuk memastikan fungsi absensi RFID, QR Code, dan pemantauan lokasi berjalan dengan baik.

## 5. Implementasi dan Penyempurnaan

Memperbaiki sistem berdasarkan hasil uji coba, serta mengoptimalkan kecepatan dan akurasi pembacaan sensor.

### **2.1.4 Pemodelan Sistem UML**

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual standar yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML mulai di perkenalkan oleh Object Manegement Group, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980-an. UML menyediakan berbagai jenis

diagram yang membantu dalam menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara menyeluruh.









Menurut (Nisa' et al., 2024)UML adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang membantu dalam menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara menyeluruh. Dalam sistem monitoring kehadiran ini, terdapat beberapa diagram Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk mendokumentasikan proses kerja sistem, antara lain:

#### **2.1.4.1 Use Case Diagram**

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dengan sistem yang dikembangkan. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi fungsi-fungsi utama yang harus disediakan oleh sistem serta hubungan antara aktor dan fungsi tersebut.

Pada Tabel 2.1 notasi use case menggambarkan gambar, nama dan keterangan fungsi dari use case tersebut. (Niqotaini et al., 2023) menjelaskan bahwa Use Case Diagram merupakan gambaran tekstual dari sekumpulan skenario interaksi. Setiap skenario menggambarkan urutan aksi yang dilakukan aktor ketika berinteraksi dengan sistem .

Tabel 2.1 Notasi *Use Case*




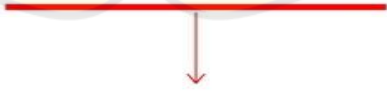

| No | Gambar  | Nama                  | Keterangan  |
|----|---|-----------------------|---|
| 1  |    | <i>Actor</i>          | Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>Use case</i> .   |
| 2  |    | <i>Dependency</i>     | Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ). |
| 3  |    | <i>Generalization</i> | Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).                                       |
| 4  |    | <i>Include</i>        | Menspesifikasikan bahwa <i>Use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .  |
| 5  |   | <i>Extend</i>         | Menspesifikasikan bahwa <i>Use case</i> target memperluas perilaku dari <i>Use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.   |
| 6  |  | <i>Association</i>    | Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.  |
| 7  |  | <i>System</i>         | Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.  |
| 8  |  | <i>Use case</i>       | Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor   |

#### 2.1.4.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan alur kerja atau aktivitas dalam sistem, termasuk urutan tindakan dan keputusan yang diambil. Diagram ini berguna untuk memodelkan proses bisnis atau alur logika dalam sistem, seperti proses absensi dari pemindaian hingga penyimpanan data.

(Niqotaini et al., 2023), Activity Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja atau aktivitas dalam sistem, termasuk urutan tindakan dan keputusan yang diambil. Diagram ini berguna untuk memodelkan proses bisnis atau alur logika dalam sistem. Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas mulai dari pemindaian RFID/QR Code hingga pencatatan data di server. Tabel 2.2 Notasi activity diagram memperlihatkan nama, simbol dan penjelasan simbolnya.

Tabel 2.2 Notasi *Activity Diagram*

| Nama            | Simbol   | Penjelasan   |
|-----------------|--|--|
| <i>Start</i>    |    | Merupakan simbol dari individu yang mengambil peran dalam.   |
| <i>Decision</i> |   | Merupakan pesan atau aktifitas yang sedang terjadi pada proses.  |
| <i>activity</i> |   | Komunikator antar actor dengan <i>use case</i>   |
| <i>Join</i>     |  | Relasi tambahan kepada suatu <i>use case</i> yang dapat berdiri sendiri tanpa adanya <i>use case</i> tambahan. |
| <i>End</i>      |   | Penghubung antar 2 <i>use case</i> dimana fungsi salah satunya merupakan fungsi yang lebih umum.               |

## **2.1.5 Software dan Pemrograman Terkait**

### **2.1.5.1 Editor Arduino**

Perangkat lunak yang digunakan dalam pemrograman ESP32 adalah Arduino IDE, yang mendukung bahasa pemrograman C/C++. Arduino IDE memungkinkan pengembang untuk menulis, mengunggah, dan menguji kode pada mikrokontroler ESP32.

### **2.1.5.2 Pemrograman Arduino dan Library Terkait**

Beberapa library utama yang digunakan dalam sistem ini adalah:

- MFRC522.h Untuk membaca kartu RFID pada modul RC522.
- ESP32QRCodeReader.h Untuk memproses hasil pemindaian QR Code dari kamera ESP32-CAM.
- TinyGPSPlus.h Untuk mengolah data lokasi dari modul GPS NEO-6M.
- WiFi.h Untuk menghubungkan ESP32 dengan server melalui WiFi.

### **2.1.5.3 Database dan DBMS pada Sistem IoT**

Sistem ini menggunakan MySQL sebagai Database Management System (DBMS) untuk menyimpan data kehadiran siswa. Tabel utama yang digunakan dalam database ini meliputi:

- Tabel Siswa Berisi informasi siswa seperti ID, nama, dan kelas.
- Tabel Kehadiran Menyimpan data absensi yang mencakup waktu kehadiran dan metode presensi (RFID/QR Code).

- Tabel Lokasi Menyimpan informasi lokasi siswa berdasarkan data dari GPS.

#### **2.1.5.4 Platform IoT**

Untuk mengelola data secara real-time, sistem ini menggunakan server berbasis PHP & MySQL, yang memungkinkan akses melalui web dashboard. sistem juga diintegrasikan dengan Telegram Bot API untuk notifikasi otomatis kepada pembina jika siswa keluar dari area kegiatan dan laporan absensi.

### **2.2 Tinjauan Literatur / Kajian Penelitian Terdahulu**

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji dan mengembangkan sistem absensi berbasis RFID dan QR Code.

#### **2.2.1 Paper 1: “Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Berbasis IoT”**

Penulis: Armindo Barokah, T., Yudo Setyawan, D., Herawadi Sudibyo, N.

Publikasi: Jurnal Ilmiah Multidisipliner (JIMU), Vol. 02, No. 03, Tahun 2024

Klasifikasi: Jurnal Nasional, SINTA 5

##### **2.2.1.1 Tujuan Penelitian**

Mengembangkan sistem presensi mahasiswa berbasis IoT yang dapat memonitor kehadiran secara real-time dan efisien.

##### **2.2.1.2 Metodologi Yang Digunakan**

Metode eksperimen dengan pendekatan rekayasa perangkat keras dan lunak berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan RFID.

#### **2.2.1.3 Temuan Utama**

Sistem berhasil mencatat kehadiran mahasiswa secara otomatis dan menyimpan data ke server berbasis cloud.

#### **2.2.1.4 Kesimpulan Penelitian**

Penerapan IoT dalam sistem presensi meningkatkan akurasi, efisiensi, dan meminimalkan risiko data absensi manual.

#### **2.2.2 Paper 2: “Rancang Bangun Sistem Presensi Praktikum Menggunakan QR Code Berbasis ESP32CAM”**

Penulis: Riska, M., Dedi, W., Prasetya, A., Eng, M.

Publikasi: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2025

Klasifikasi: Karya Ilmiah Mahasiswa, SINTA belum terakreditasi namun relevan sebagai referensi tambahan

#### **2.2.2.1 Tujuan Penelitian**

Membuat sistem absensi praktikum menggunakan pemindaian QR Code melalui modul ESP32-CAM.

#### **2.2.2.2 Metodologi Yang Digunakan**

Pendekatan rekayasa sistem tertanam dengan pemrograman Arduino IDE dan

koneksi ke web server.

### **2.2.2.3 Temuan Utama**

ESP32-CAM mampu membaca QR Code dan mengirim data ke server secara efisien untuk keperluan pencatatan kehadiran.

### **2.2.2.4 Kesimpulan Penelitian**

QR Code dengan ESP32-CAM merupakan solusi alternatif absensi digital yang murah dan cukup andal dalam lingkungan praktikum.

### **2.2.3 Paper 3: “Implementasi IoT dalam Sistem Absensi Siswa Berbasis RFID dan Cloud Computing”**

Penulis: Sianturi, F. A., & Sitio, A. S.

Publikasi: Jurnal Media Informatika, Vol. 6, No. 2, 2025

Klasifikasi: Jurnal Nasional, SINTA 4

### **2.2.3.1 Tujuan Penelitian**

Mengembangkan sistem absensi berbasis RFID yang terkoneksi dengan cloud computing agar data dapat diakses secara daring.

### **2.2.3.2 Metodologi Yang Digunakan**

Metode rekayasa sistem dengan penggunaan ESP8266, RFID RC522, dan Firebase sebagai cloud storage

### **2.2.3.3 Temuan Utama**

Sistem dapat mencatat waktu kedatangan siswa dan menyimpan data secara otomatis di cloud untuk akses jarak jauh.

#### **2.2.3.4 Kesimpulan Penelitian**

Cloud computing meningkatkan ketersediaan data kehadiran dan memberikan kemudahan pengawasan oleh guru dan orang tua.

#### **2.2.4 Paper 4: “Perancangan Sistem Presensi Siswa dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266”**

Penulis: Suliswaningsih, S., Dwitama, N., & Wijaya, A. B.

Publikasi: Jurnal Infotekmesin, Vol. 15, No. 1, Tahun 2024

Klasifikasi: Jurnal Nasional, SINTA 5

##### **2.2.4.1 Tujuan Penelitian**

Membuat sistem presensi siswa otomatis berbasis RFID dan IoT untuk menggantikan metode manual.

##### **2.2.4.2 Metodologi Yang Digunakan**

Perancangan dan implementasi sistem menggunakan NodeMCU ESP8266 dan RFID RC522 yang terhubung ke server lokal.

##### **2.2.4.3 Temuan Utama**

Sistem mampu mencatat presensi secara cepat dan menampilkan laporan data presensi siswa secara digital.

#### **2.2.4.4 Kesimpulan Penelitian**

Sistem presensi otomatis berbasis IoT lebih efisien dan akurat dibanding metode absensi konvensional.



### **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**