**PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) TERINTEGRASI DENGAN SIAKAD DI POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV

Politeknik Negeri Malang

**Oleh:**

**RERYHAN SYAMSUDIN NIM. 1941720210**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**POLITEKNIK NEGERI MALANG**

**AGUSTUS 2024**

**PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) TERINTEGRASI DENGAN SIAKAD DI POLITEKNIK NEGERI MALANG**

Disusun oleh:

**Reyhan Syamsudin NIM. 1941720210**

**Laporan Akhir Skripsi telah diuji pada tanggal :**

**Disetujui oleh:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Pembimbing Utama | : | Ahmadi Yuli Ananta, ST.,MM.  NIP. 19810705 200501 1 002 | ........................... |
| 2. | Pembimbing Pendamping | : |  | ........................... |
|  |  |  |  |  |
| 3. | Pembahas I | : | Dimas Wahyu Wibowo, ST.,MT.  NIP. 1984100 9201504 1 001 | ........................... |
|  |  |  |  |  |
| 4. | Pembahas II | : | Muhammad Afif Hendrawan., S.Kom., MT.  NIP. 19911128 2019 03 1 013 | ........................... |

Mengetahui,

|  |  |
| --- | --- |
| Ketua Jurusan  Teknologi Informasi | Ketua Program Studi  Teknik Informatika |
| Rosa Andrie Asmara, ST., MT., Dr. Eng. | Ely Setyo Astuti., ST., MT. |
| NIP. 19801010 200501 1 001 | |  | | --- | | NIP. 19760515 200912 2 001 | |

# PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Malang, 19 Agustus 2024  REYHAN SYAMSUDIN |

# ABSTRAK

# ABSTRACT

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT/Tuhan YME, atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) TERINTEGRASI DENGAN SIAKAD DI POLITEKNIK NEGERI MALANG”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan laporan akhir ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Rosa Andrie Asmara, ST., MT., Dr. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi

2. Ibu Ely Setyo Astuti, ST., MT., Dr. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika

3. Bapak Ahmadi Yuli Ananta, ST., MM. Selaku pembimbing utama (I) yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, ilmu, masukan, masukan dan dukungan selama pelaksanaan pengembangan serta penulisan laporan.

4. Bapak II

5. Kedua orangtua

6. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini.

Malang, 12 Agustus 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

[PERNYATAAN iii](#_Toc178106775)

[ABSTRAK iv](#_Toc178106776)

[ABSTRACT v](#_Toc178106777)

[KATA PENGANTAR vi](#_Toc178106778)

[DAFTAR ISI vii](#_Toc178106779)

[DAFTAR GAMBAR ix](#_Toc178106780)

[DAFTAR TABEL x](#_Toc178106781)

[DAFTAR LAMPIRAN 11](#_Toc178106782)

[BAB I . PENDAHULUAN 12](#_Toc178106783)

[1.1 Latar Belakang 12](#_Toc178106784)

[1.2 Rumusan Masalah 13](#_Toc178106785)

[1.3 Batasan Masalah 13](#_Toc178106786)

[1.4 Tujuan 13](#_Toc178106787)

[1.5 Manfaat 13](#_Toc178106788)

[BAB II . LANDASAN TEORI 15](#_Toc178106789)

[2.1 Internet of Things (IOT) 15](#_Toc178106790)

[2.2 Absensi 15](#_Toc178106791)

[2.3 Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) 16](#_Toc178106792)

[2.4 Radio Frequecy identification (RFID) 16](#_Toc178106793)

[2.5 Node MCU ESP8266 17](#_Toc178106794)

[2.6 LCD I2C 18](#_Toc178106795)

[2.7 Buzzer 19](#_Toc178106796)

[2.8 MySQL 20](#_Toc178106797)

[2.9 Laravel 20](#_Toc178106798)

[2.10 Arduino IDE 20](#_Toc178106799)

[2.11 Waterfall 21](#_Toc178106800)

[2.12 *User Acceptance Testing* (UAT) 21](#_Toc178106801)

[2.13 *Blackbox Testing* 21](#_Toc178106802)

[BAB III . METODOLOGI PENGEMBANGAN 23](#_Toc178106803)

[3.1 Analisis Kebutuhan Mitra 23](#_Toc178106804)

[3.2 Metode Pengembangan 23](#_Toc178106805)

[3.2.1 Requirement 23](#_Toc178106806)

[3.2.2 Design 24](#_Toc178106807)

[3.2.3 Development 24](#_Toc178106808)

[3.2.4 Testing 25](#_Toc178106809)

[3.2.5 Maintenance 25](#_Toc178106810)

[BAB IV . ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM 26](#_Toc178106811)

[4.1 Deskripsi Sistem 26](#_Toc178106812)

[4.2 Arsitektur Sistem 27](#_Toc178106813)

[4.3 Proses Bisnis Awal 27](#_Toc178106814)

[4.4 Proses Bisnis Usulan 28](#_Toc178106815)

[4.5 Analisis Kebutuhan Sistem 29](#_Toc178106816)

[4.5.1 Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem 29](#_Toc178106817)

[4.5.2 Analisis Kebutuhan Hardware (Perangkat Keras) 30](#_Toc178106818)

[4.5.3 Analisis Kebutuhan Software (Perangkat Lunak) 30](#_Toc178106819)

[4.6 Perancangan Sistem 31](#_Toc178106820)

[4.6.1 Use Case Diagram 31](#_Toc178106821)

[4.6.2 Activity Diagram 35](#_Toc178106822)

[4.6.3 Entity Relationship Diagram (ERD) 37](#_Toc178106823)

[4.6.4 Mockup 38](#_Toc178106824)

[BAB V . IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 48](#_Toc178106825)

[5.1 Implementasi *Database* 48](#_Toc178106826)

[5.2 Implementasi Sistem 48](#_Toc178106827)

[5.2.1 Implementasi 48](#_Toc178106828)

[Gambar 5. 2 Implementasi Halaman 48](#_Toc178106829)

[5.2.2 Implementasi 48](#_Toc178106830)

[5.2.3 Implementasi 49](#_Toc178106831)

[5.2.4 Implementasi 49](#_Toc178106832)

[5.2.5 Implementasi 49](#_Toc178106833)

[5.2.6 Implementasi 49](#_Toc178106834)

[5.2.7 Implementasi 49](#_Toc178106835)

[5.2.8 Implementasi 50](#_Toc178106836)

[5.3 Pengujian 50](#_Toc178106837)

[5.3.1 Black Box Testing 50](#_Toc178106838)

[BAB VI . HASIL DAN PEMBAHASAN 51](#_Toc178106839)

[BAB VII . KESIMPULAN DAN SARAN 52](#_Toc178106840)

[7.1 Kesimpulan 52](#_Toc178106841)

[DAFTAR PUSTAKA 53](#_Toc178106842)

[LAMPIRAN 55](#_Toc178106843)

# DAFTAR GAMBAR

Halaman

[Gambar 3. 1 Metode Waterfall 21](#_Toc168881842)

# DAFTAR TABEL

Halaman

[Tabel 4. 1 Deskripsi Sistem 24](#_Toc169468997)

[Tabel 4. 2 Kebutuhan Hardware (Perangkat Keras) 27](#_Toc169468998)

[Tabel 4. 3 Kebutuhan Software (Perangkat Lunak) 27](#_Toc169468999)

# DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

# . PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Pada masa pandemi Covid-19, sektor pendidikan di seluruh dunia mengalami perubahan besar, termasuk di Politeknik Negeri Malang. Sebagai respons terhadap pembatasan sosial dan keamanan kesehatan, proses pembelajaran dan pengambilan data absensi mahasiswa dilakukan melalui platform Learning Management System (LMS) Polinema. Perubahan ini mengharuskan institusi untuk beradaptasi dengan lingkungan pembelajaran daring, sehingga mahasiswa dan dosen diharapkan mengakses LMS untuk absensi dan kegiatan akademik lainnya. Meskipun metode ini mendukung pembelajaran jarak jauh, tetap ada tantangan seperti validitas data.

Setelah pandemi Covid-19 berakhir dan pembelajaran tatap muka dilanjutkan kembali, Politeknik Negeri Malang kembali menggunakan metode absensi manual di mana dosen memanggil nama mahasiswa satu per satu dan data absensi dicatat secara manual di kertas, lalu admin jurusan memasukkan data absensi ke dalam SIAKAD. Metode ini memiliki beberapa kekurangan signifikan, seperti potensi hilangnya kertas, kerusakan akibat sobekan, atau terkena air, yang menyebabkan data absensi mahasiswa atau dosen dapat hilang atau rusak. Penggunaan metode manual ini kurang efisien dan menimbulkan risiko terhadap integritas data yang seharusnya dikelola dengan lebih aman.

Sebagai pengajar, dosen memiliki tanggung jawab yang terkait dengan **Tri Dharma Perguruan Tinggi**, yang meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Oleh karena itu, penerapan otomatisasi dalam proses presensi akan memungkinkan dosen untuk menghemat waktu yang sebelumnya digunakan untuk mencatat dan memanggil nama mahasiswa secara manual. Dengan demikian, dosen dapat lebih fokus pada aspek pembelajaran dan pengelolaan kelas yang lebih efektif. Otomatisasi ini juga berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data kehadiran, sehingga mendukung kualitas pendidikan yang lebih baik di Politeknik Negeri Malang.

Dalam era digital dan teknologi yang terus berkembang terdapat potensi besar untuk mengatasi tantangan ini yaitu dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). Salah satu teknologi yang menonjol konteks ini adalah menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Pemanfaatan RFID dirasa sangat efisien dalam penerapannya pada lingkup Politeknik Negeri Malang. (Naufalrochman D, 2021) menyatakan RFID adalah teknologi yang memungkinkan identifikasi objek melalui gelombang radio dan pengembangan teknologi komunikasi wireless yang digunakan secara unik untuk mengidentifikasi benda atau orang yang di-tap. Penggunaan teknologi tersebut dapat memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap suatu objek dengan tingkat integritas data yang tinggi walaupun RFID bekerja pada lingkungan yang ekstrim sekalipun. Dalam konteks ini menggunakan alur sebagai mahasiswa dengan menempelkan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) mereka ke arah pembaca RFID sehingga sistem dapat mengidentifikasi database kehadiran/tidak hadir sebagai rekap absensi kehadiran mahasiswa. Dalam konteks penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan teknologi Radio-Frequency Identification (RFID) dan tap Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) menjadi sangat relevan dalam mengatasi kendala di Politeknik Negeri Malang.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data absensi, penulis menyusun judul sebagai Tugas Akhir **“PENGEMBANGAN SISTEM PRESENSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) TERINTEGRASI DENGAN SIAKAD DI POLITEKNIK NEGERI MALANG”** menggunakan teknologi Radio-Frequency Identification (RFID) yang terintegrasi dengan SIAKAD Polinema. Sistem ini dirancang untuk menggantikan metode manual yang rentan terhadap kesalahan, meningkatkan otomatisasi proses absensi, dan mengurangi risiko kecurangan atau hilangnya data. Mahasiswa dapat melakukan absensi dengan mudah melalui tapping Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) pada perangkat RFID, dan data kehadiran secara otomatis tercatat dalam sistem. Dengan solusi ini, Politeknik Negeri Malang diharapkan dapat menciptakan proses administrasi yang lebih efisien dan mendukung keberlangsungan pendidikan yang lebih baik, terutama bagi mahasiswa angkatan 2022 yang KTM-nya telah dilengkapi fitur smart card yang kompatibel dengan RFID.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem presensi berbasis *Internet Of Things* (IoT) terintegrasi dengan siakad di politeknik negeri malang.

## Batasan Masalah

Adapun batas permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Uji coba akan dilaksanakan oleh dua dosen dan satu mahasiswa di jurusan Teknologi Informasi/ D-IV Prodi Teknik Informatika.
2. Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang digunakan untuk tap hanya berlaku bagi mahasiswa angkatan 2022 keatas.
3. Sistem ini berfokus pada kedisiplinan dosen dan mahasiswa dalam hal kehadiran.

## Tujuan

Dalam melakukan kegiatan penelitian ini mempunyai tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Mengembangkan sistem presensi berbasis *Internet Of Things* (IoT) terintegrasi dengan siakad di politeknik negeri malang.

## Manfaat

Adapun manfaat dari penelitiaan antara lain :

1. **Bagi Penulis**

Bagi penulis dapat dijadikan sebagai pengalaman, refrensi, dan inovasi untuk pengembangan teknologi selanjutnya dalam bidang Teknik Informatika dan akurasi dalam absensi pada kelas yang ada di lingkup Politeknik Negeri Malang.

1. **Bagi Politeknik Negeri Malang**

Manfaat yang diperoleh yaitu dapat peningkatan efisiensi kehadiran, Implementasi sistem absensi berbasis IoT akan meningkatkan efisiensi dalam pengambilan data kehadiran dikelas. Proses absensi yang otomatis akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk proses administratif dan menghilangkan potensi kesalahan manusia dan menguranagi potensi kecurangan mahasiswa dalam pengumpulan data. KemuSdian memiliki peningkatan manajemen pendidikan di Politeknik Negeri Malang akan memiliki alat yang lebih baik untuk mengelola data kehadiran mahasiswa atau mahasiswi secara keseluruhan. Ini akan membantu dalam pemantauan keterlibatan mahasiswa dan mengidentifikasi masalah yang mungkin muncul.

1. **Bagi Masyarakat**

Peningkatan kualitas pendidikan mahasiswa yang terlibat dalam pembelajaran akan memiliki peluang yang lebih baik untuk memperoleh pendidikan berkualitas. Sehingga dapat menciptakan individu yang siap untuk berkontribusi pada masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan yang ditingkatkan

# . LANDASAN TEORI

## Internet of Things (IOT)

*Internet of Things* (IoT) adalah kumpulan dari benda – benda yang terhubung satu sama lain melalui sebuah jaringan internet yang mana bisa melakukan sebuah komunikasi secara mandiri tanpa campur tangan manusia. IoT adalah sebuah konsep yang memiliki tujuan untuk melakukan perluasan manfaat dari konektivitas jaringan internet yang terhubung secara terus menerus atau realtime. Konsep IoT memiliki kemampuan dasar untuk melakukan berbagai data dan *remote control* yang penerapannya banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari (Samudera & Sugiharto, 2018).



**Gambar 2.1 Internet Of Things (Sumber: flipboard.com)**

## Absensi

Absensi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data guna mengetahui jumlah kehadiran dalam suatu acara. Setiap aktivitas yang memerlukan informasi mengenai jumlah peserta, seperti acara resmi atau kegiatan pembelajaran, umumnya memerlukan absensi. Proses ini juga diterapkan dalam lingkungan pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, di mana absensi mahasiswa sering menjadi indikator penting. Manfaat absensi bagi mahasiswa mencakup evaluasi kemungkinan mereka untuk mengikuti ujian, serta penilaian kepuasan terhadap mata kuliah yang diikuti. Selain itu, absensi berfungsi sebagai tolak ukur untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di masa depan (Studi Teknik Informatika et al., 2021).

## Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)

Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) adalah kartu identitas yang menunjukkan bahwa seseorang sedang menempuh pendidikan di perguruan tinggi. KTM dilengkapi dengan chip RFID, yang memungkinkan kartu tersebut berfungsi sebagai sensor dalam sistem presensi. Tujuan utama penerbitan KTM adalah untuk menandai status seseorang sebagai mahasiswa. Kartu ini secara resmi diterbitkan oleh kampus pada awal masa studi dan memuat informasi penting, seperti nama, nomor induk mahasiswa (NIM), tempat dan tanggal lahir, fakultas, program studi, serta alamat. Informasi-informasi tersebut sangat berguna untuk keperluan sistem presensi berbasis RFID. Masa berlaku KTM dimulai dari awal hingga akhir masa studi mahasiswa. Selain itu, KTM sering kali juga berfungsi sebagai kartu ATM melalui kerja sama antara kampus dan perbankan (Wardana et al., 2023).



**Gambar 2.2 Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)**

## Radio Frequecy identification (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi identifikasi menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat yang disebut RFID Tag Card. Sistem RFID terdiri dari dua komponen utama: RFID Reader dan RFID Tag Card, yang tersedia dalam berbagai jenis. Setiap RFID Tag Card mengandung data ASCII yang unik. RFID Reader berfungsi sebagai penerima gelombang radio (RF), sementara RFID Tag Card bertindak sebagai pemancar sinyal RF. RFID Reader hanya dapat membaca data dari RFID Tag Card yang sesuai, dan RFID Tag Card secara otomatis mengenali sinyal dari RFID Reader yang kompatibel (Rozy & Fahruzi, 2022). RFID terdiri dari tiga komponen utama, yaitu:

1. RFID Reader: Perangkat yang berfungsi untuk berkomunikasi secara nirkabel dengan RFID Tag Card.
2. RFID Tag Card: Perangkat yang menyimpan informasi untuk mengidentifikasi objek dan sering disebut sebagai transponder.
3. Antena: Perangkat yang berfungsi untuk mentransmisikan sinyal berupa gelombang frekuensi radio antara RFID Reader dan RFID Tag Card.

Ketiga komponen ini bekerja bersama untuk memungkinkan proses identifikasi menggunakan teknologi RFID (Ridwan et al., n.d.).



**Gambar 2.3 *Module* RFID**

## Node MCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu pembuat dalam membuat produk IoT atau bisa memakai *sketch* dengan arduino IDE. NodeMCU juga memiliki board yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54 cm, dan berat 7 gram, selain itu NodeMCU juga memiliki harga yang relatif terjangkau. Tapi walaupun ukuranya yang kecil dan harganya yang terjangkau board ini sudah dilengkapi fitur Wifi dan *firmware* nya yang bersifat *opensource* (Cholilulloh & Syauqy, 2018).



**Gambar 2.4 NodeMCU ESP32 (Sumber: www.tokopedia.com/itelectro/nodemcu-esp8266-esp-12e-board-cp2102)**

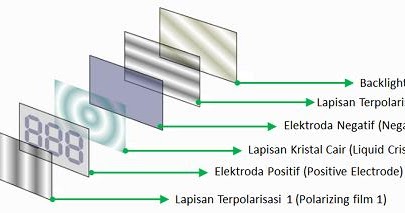
## LCD I2C

Layar kristal cair, yang sering disebut sebagai LCD, adalah media tampilan yang sangat ramah pengguna karena mampu menghasilkan gambar yang jelas dan memiliki karakter yang besar. Secara keseluruhan, LCD 16x2 dapat menampilkan 32 karakter, dengan 16 karakter di setiap baris. Mengoperasikan LCD 16x2 tanpa memanfaatkan semua 16 pin yang tersedia akan menjadi pemborosan yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan driver khusus untuk memungkinkan pengendalian LCD melalui protokol I2C. I2C memungkinkan LCD dikendalikan hanya dengan menggunakan dua pin, yaitu SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock) (Maulana et al., 2023).



**Gambar 2.5 Layar LCD 16x2**

**Gambar 2.5** merupakan contoh gambar mekanik dari LCD 16x2 dimana LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan *backlight* atau cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya Backlight tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan kristal cair sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.



**Gambar 2.6 Struktur Susunan LCD**

## Buzzer

Buzzer piezo frekuensi rendah digunakan sebagai indikator untuk memperingatkan bahwa rintangan berada sangat dekat dengan pengguna, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya tabrakan. Perangkat ini bekerja bersama dengan motor getar untuk memberikan peringatan di area yang ramai. Transduser, yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, biasanya mengoperasikan buzzer dalam rentang frekuensi yang dapat didengar, yaitu antara 20 Hz hingga 20 kHz. Proses ini melibatkan konversi sinyal listrik yang berosilasi dalam rentang yang dapat didengar menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara. Dalam penelitian ini, buzzer digunakan untuk memperingatkan tunanetra tentang keberadaan rintangan dengan menghasilkan suara yang intensitasnya sebanding dengan jarak dari rintangan (Faiz Bin Abdul Ghani, 2019).



**Gambar 2.11 Buzzer**

## MySQL

MySQL adalah perangkat lunak manajemen basis data (DBMS) open source yang mendukung multiuser, multithread, serta populer dan gratis. Berdasarkan teori tersebut, SQL dapat disimpulkan sebagai bahasa permintaan khusus dalam database yang memiliki subbahasa yang memungkinkan pembuatan dan pengubahan data dalam suatu database. Selain itu, SQL digunakan untuk menjalankan tugas-tugas tertentu, seperti memperbarui database, sesuai dengan konsep Relational Database Management System (RDBMS) (Afrianto et al., 2021).

## Laravel

Laravel merupakan framework PHP yang populer di kalangan programmer, baik pemula maupun profesional. Framework ini membantu mengurangi waktu pengembangan aplikasi web dan mempercepat peluncuran berkat pendekatan berorientasi objek yang modern dan penggunaan metode PHP terbaru. Sintaks yang ekspresif dan fitur modernnya menarik bagi pengembang yang ingin membangun aplikasi yang kuat. Penggunaan Laravel mempermudah proses pengembangan dengan menyediakan berbagai modul yang dapat diintegrasikan. Sebagai framework web, Laravel memberikan fondasi yang solid dalam pengembangan aplikasi, memungkinkan pengembang untuk fokus pada masalah yang lebih kompleks. Selain itu, Laravel dilengkapi dengan fitur canggih seperti lapisan abstraksi basis data, injeksi ketergantungan, serta kemampuan skalabilitas yang tinggi. Dalam tulisan ini, saya akan mengulas karakteristik utama dari framework ini yang sangat berguna dan popular (Subecz, 2021).

## Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah perangkat lunak yang berperan penting dalam pengembangan program untuk mikrokontroler. IDE memungkinkan penulisan, kompilasi, dan pengunggahan kode ke dalam memori mikrokontroler. Dalam Arduino IDE, terdapat tiga komponen utama:

1. Editor Program: Digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing. Kode program yang ditulis di Arduino dikenal dengan istilah sketch.
2. Compiler: Berfungsi untuk mengonversi kode program dalam bahasa Processing menjadi kode biner, karena hanya kode biner yang dapat dipahami oleh mikrokontroler.
3. Uploader: Modul ini bertugas untuk mengunggah kode biner yang telah dikompilasi ke dalam memori mikrokontroler.

Dengan komponen-komponen tersebut, Arduino IDE menyediakan lingkungan pengembangan yang memudahkan pengguna dalam menulis dan menjalankan kode pada berbagai jenis perangkat mikrokontroler (Triyatna & Ardiansyah, 2022).

## Waterfall

Metode waterfall merupakan pendekatan yang sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, di mana setiap tahapan diselesaikan secara bertahap. Model waterfall ini sering disebut sebagai model klasik karena mengikuti urutan langkah-langkah yang terstruktur dalam merancang perangkat lunak. Setelah tahap analisis kebutuhan pengguna, proses dilanjutkan dengan perencanaan, pemodelan, dan konstruksi. Setelah semua tahapan tersebut selesai, sistem diserahkan kepada pengguna dengan perangkat lunak yang berfungsi sepenuhnya, disertai dukungan yang diperlukan (Kurniawan et al., 2020).

## *User Acceptance Testing* (UAT)

*User Acceptance Testing* (UAT) merupakan salah satu metode yang paling inovatif untuk mencegah kegagalan dalam proyek teknologi informasi. Proses UAT dimulai dengan penyusunan dokumentasi kebutuhan bisnis, diikuti oleh proses bisnis (alur kerja) atau skenario dan pengujian data. Pengujian yang efektif sangat penting dalam pengembangan aplikasi dan sistem informasi untuk memastikan bahwa produk dapat diakses dengan cepat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (Afrianto et al., 2021).

## *Blackbox Testing*

Menurut Maharani dan Merlina, tujuan Black Box Testing adalah untuk menunjukkan fungsi cara perangkat lunak berfungsi, apakah output sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, dan apakah informasi yang disimpan selalu diperbarui. Sebagian orang berpendapat bahwa uji kotak hitam hanya menguji antarmuka dan fungsionalitas tanpa mempelajari proses secara menyeluruh. Mereka hanya dapat mengetahui input dan outputnya (Ambarsari et al., 2021).

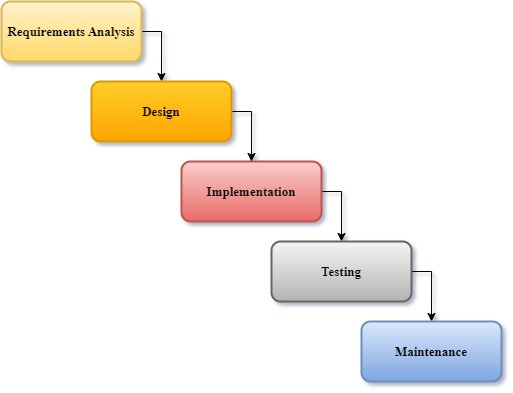
# . METODOLOGI PENGEMBANGAN

## Analisis Kebutuhan Mitra

Dalam tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah sistem absensi dengan menerapkan teknologi RFID atau smart card pada Kartu Tanda Mahasiswa (KTM). Yang dapat memberikan kemudahan khususnya bagi mahasiswa ataupun dosen ketika akan melaksanakan pembelajaran offline dikelas dengan menggunakan absensi berbasis IoT yang diterapkan di lingkungan kampus Politeknik Negeri Malang.

## Metode Pengembangan

Dalam Pengembangan Manajemen Laporan Kehadiran Untuk Meningkatkan Efektivitas Pegawai Dalam Perusahaan, yaitu dengan menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall. SDLC Waterfall memiliki alur sebagai berikut:



Gambar 3. Metode Waterfall

### Requirement

Seperti yang ditampilkan pada gambar 3.1 di jelaskan bahwa pengembangan sistem diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun, seperti kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, arsitektur sistem berdasarkan permasalahan yang ada.

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem dari pengguna. Kebutuhan sistem dapat diperoleh melalui wawancara dengan Dosen Pembimbing Bapak Ahmadi Yuli Ananta, ST, M.M.,.

### Design

Pada tahap perancangan dilakukan setelah melakukan tahap analisis kebutuhan sistem, sehingga kebutuhan yang digunakan sesuai dengan fungsinya. Hal ini dirancang untuk memberikan gambaran tentang hubungan antar komponen dan proses komponen lainya. Ada dua proyek yang harus dijalankan: perangkat lunak dan perangkat keras. Desain perangkat keras menjelaskan fungsionalitas dan alur kerja perangkat sehingga dapat terhubung ke komponen lain. Perancangan perangkat keras meliputi perancangan prototype (box), perancangan arsitektur perangkat keras, perancangan module dan perancangan komponen pendukung lainnya.

### Development

Hasil pengembangan dari sistem ini tidak hanya berupa website untuk manajemen absensi dosen dan mahasiswa, tetapi juga mencakup integrasi Internet of Things (IoT) untuk mendukung proses absensi yang lebih efisien. Pada pengembangan ini, teknologi RFID (Radio Frequency Identification) digunakan untuk memindai kartu KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) sebagai identifikasi kehadiran. Implementasi IoT dengan menggunakan RFID memungkinkan mahasiswa untuk melakukan absensi secara otomatis ketika mereka mendekatkan kartu KTM mereka ke perangkat pembaca RFID yang telah terpasang. Data kehadiran yang dikumpulkan melalui perangkat RFID ini akan secara langsung disinkronisasikan ke dalam sistem manajemen absensi yang dibangun menggunakan framework Laravel dan database MySQL.

Framework Laravel, yang merupakan salah satu framework PHP paling populer, digunakan dalam pengembangan sistem ini untuk memastikan manajemen absensi yang efisien dan skalabilitas yang baik. Laravel mendukung arsitektur Model-View-Controller (MVC), yang memisahkan logika aplikasi dari presentasi dan data, sehingga mempermudah pengelolaan dan pemeliharaan sistem. Di sisi lain, MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional menyediakan dukungan untuk berbagai jenis data dan menawarkan kinerja tinggi dalam mengelola informasi absensi secara real-time.

### Testing

Pada Pengembangan Manajemen Kehadiran Di Dalam Human Resources Management System ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan *black box*. Pengujian akan dilakukan dari pihak kampus Politeknik Negeri Malang. Metode *black box* testing adalah metode pengujian yang tidak memperhatikan bagaimana sistem bekerja, tetapi hanya memperhatikan apa yang dihasilkan oleh sistem. Disini berguna untuk menguji seberapa efektif software atau sudah sesuaikah dengan rencana seperti diatas.

### Maintenance

Pada tahapan terakhir ini adalah *maintenance* keseluruhan sistem dan alat dari hasil pengujian. Apabila terdapat proses sistem yang tidak berjalan sesuai fungsinya berdasarkan pengujian dengan metode black box akan dilakukan pembenahan koreksi sehingga dapat menghasilkan sistem yang berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

# . ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

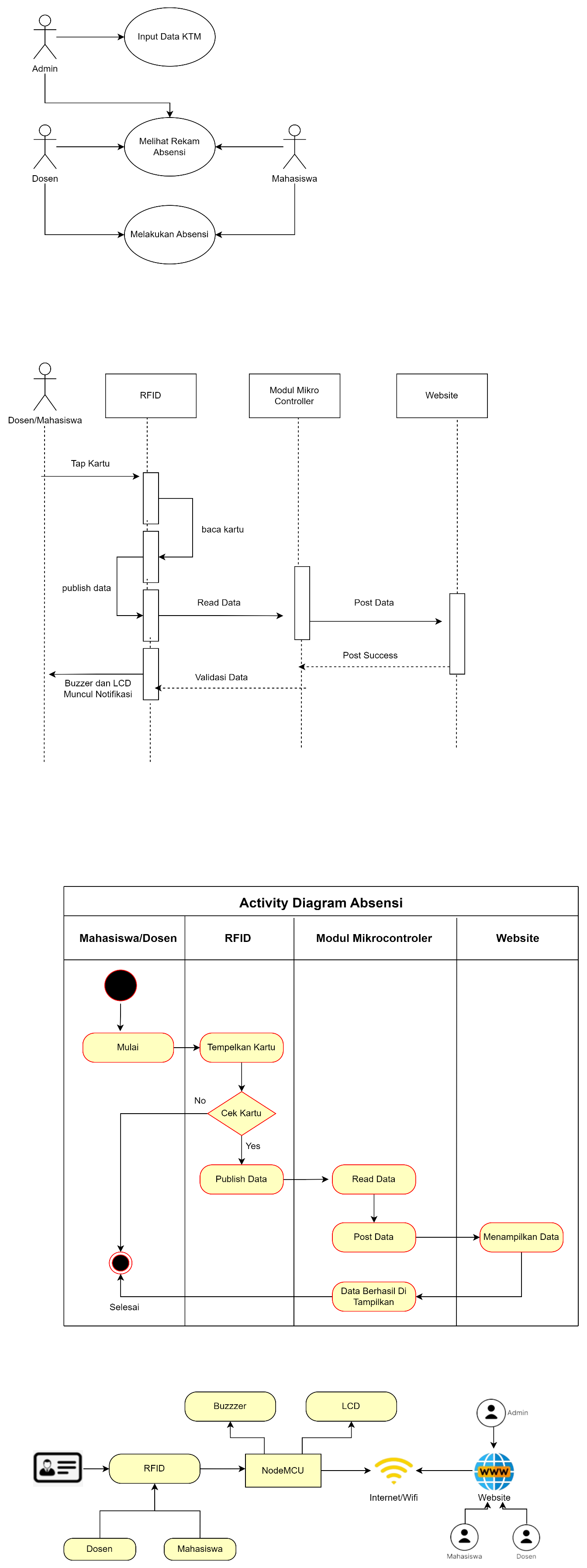
## Deskripsi Sistem

Sistem manajemen kehadiran yang akan dikembangkan ini menggunakan php, html dan javascript dengan framework laravel serta *Internet of Things* (IOT). Diharapkan sistem ini akan mempermudah manajemen kehadiran dosen dan mahasiswa.

Tabel 4. Deskripsi Sistem

|  |  |
| --- | --- |
| Judul | Pengembangan Sistem Presensi Berbasis Internet Of Things (IoT) Terintegrasi Siakad di Politeknik Negeri Malang |
| Jenis Aplikasi | Alat bantu untuk mempermudah absensi dosen dan mahasiswa untuk mulai melakukan pembelajaran offline dikelas yang diletakkan dilingkungan jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang |
| Pengguna | Pengguna aplikasi diidentifikasi adalah mahasiswa dan dosen sebagai pengguna langsung |
| Konten | Aplikasi berisi tentang informasi dashboard admin yang dapat login 3 user yaitu mahasiswa,dosen,admin. Dan mahasiswa dapat melihat hasil absensi dihari dia melakukan pembelajaran offline, kemudian dosen melihat daftar hadir dan rekap hasil absensi mahasiswa dimatakuliah yang diajarkan, dan terakhir admin dapat melihat dan mengatur edit dan hapus data |
| Aplikasi | Aplikasi berupa website dan aplikasi yang berjalan di perangkat IoT |
| Teknologi | Laravel, MySQL, IOT dan Smart Card KTM |

## Arsitektur Sistem



Gambar 4. Arsitektur Sistem

Dalam arsitektur sistem ini, dijelaskan bahwa yang dapat melakukan tapping ada 2 user yaitu dosen dan mahasiswa. Dosen melakukan tap absensi pada alat yang berguna untuk membuka akses terlebih dahulu pada absensi kelas mahasiswa sesuai dengan jadwal pembelajaran offline di politeknik negeri malang. Mahasiswa harus memiliki Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) untuk dapat melakukan tap absensi, ketika kedua user melakukan absensi maka tampilan LCD akan muncul notifikasi dan buzzer akan mengeluarkan suara ketika pengguna melakukan tap pada RFID. Alat membutuhkan jaringan internet untuk mengirim data secara realtime. Pada website ada 3 user yang dapat mengakses dan cek absensi kehadiran yaitu admin, dosen dan mahasiswa.

## Proses Bisnis Awal

Sebelum implementasi sistem berbasis teknologi, proses absensi mahasiswa di ruang kuliah dilakukan secara manual oleh dosen. Setiap sesi perkuliahan dimulai dengan dosen memanggil nama mahasiswa satu per satu, yang kemudian mahasiswa menjawab untuk mengonfirmasi kehadiran mereka. Dosen lalu mencatat kehadiran tersebut secara manual pada lembar kertas absensi yang disediakan. Setelah seluruh nama dipanggil dan kehadiran dicatat, lembar kertas absensi ini tidak langsung digunakan sebagai data resmi, melainkan harus melalui proses lebih lanjut. Mahasiswa bertanggung jawab mengumpulkan lembar absensi yang telah diisi dan menaruh di tempat absensi. Administrator kemudian merekapitulasi semua data yang diterima dari dosen ke dalam sistem administratif yang ada.

Namun, metode manual ini memiliki sejumlah kelemahan yang signifikan. Pertama, proses pemanggilan nama dan pencatatan secara manual membutuhkan waktu yang tidak sedikit, terutama dalam kelas dengan jumlah mahasiswa yang besar. Hal ini dapat mengurangi waktu efektif perkuliahan. Kedua, pencatatan manual rentan terhadap kesalahan, seperti kesalahan penulisan absen, ketidakjelasan tanda kehadiran, atau bahkan kelalaian dalam mencatat kehadiran mahasiswa tertentu. Ketiga, lembar kertas absensi memiliki risiko kehilangan atau kerusakan sebelum berhasil direkapitulasi oleh administrator, yang dapat mengakibatkan data kehadiran yang tidak akurat atau bahkan hilang. Oleh karena itu, meskipun metode manual ini sudah lama digunakan, keterbatasannya dalam hal efisiensi, akurasi, dan keamanan data menunjukkan perlunya inovasi dan modernisasi dalam proses manajemen absensi.

## Proses Bisnis Usulan

Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses absensi, sistem baru yang diusulkan mengadopsi teknologi canggih berupa Radio Frequency Identification (RFID) yang terintegrasi dengan konsep Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk menggantikan metode absensi manual yang sering kali memakan waktu dan rawan kesalahan dengan pendekatan yang lebih otomatis dan terstruktur. Setiap mahasiswa akan dibekali dengan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang dilengkapi dengan chip RFID. Chip ini berfungsi sebagai alat identifikasi unik yang dapat dibaca oleh perangkat pembaca RFID yang telah dipasang di berbagai lokasi strategis, seperti pintu masuk ruang kuliah atau area lain yang perlu dimonitor.

Saat mahasiswa memasuki ruang kuliah atau area yang diawasi, mereka hanya perlu menempelkan KTM mereka pada perangkat pembaca RFID tersebut. Perangkat ini secara otomatis akan mengidentifikasi kartu dan mencatat data kehadiran mahasiswa, termasuk informasi penting seperti tanggal dan waktu. Data yang terkumpul kemudian dikirimkan ke admin, di mana data tersebut disimpan dan diolah dalam basis data. Sistem ini tidak hanya mencatat kehadiran, tetapi juga memastikan bahwa informasi tersebut dapat diakses dengan mudah oleh pihak yang berkepentingan, seperti dosen, administrator, dan mahasiswa. Selain itu, proses otomatisasi ini meminimalisir potensi kesalahan manusia yang sering terjadi pada pencatatan manual, seperti kesalahan penulisan atau kehilangan data absensi. Dengan demikian sistem ini dapat meningkatkan efisiensi operasional.

## Analisis Kebutuhan Sistem

### Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem

Analisis kebutuhan fungsional merupakan tahapan yang menentukan

kebutuhan sistem yang akan dibuat. Dalam hal ini, akan dipaparkan semua hal yang dibutuhkan atau fitur pada perangkat lunak yang akan dikembangkan. Setelah melakukan wawancara dengan dosen pembimbing, didapatkan kebutuhan fitur sebagai berikut:

* + Pembacaan UID RFID dan Validasi Pesan dari Server

Fitur ini mencakup pemrograman Arduino untuk membaca UID dari kartu RFID. Setelah mendapatkan UID, data tersebut dikirimkan ke server untuk divalidasi. Server kemudian mengirimkan kembali hasil validasi ke perangkat Arduino, yang akan menampilkan pesan validasi pada layar LCD I2C sebagai informasi bagi pengguna. Hal ini memudahkan pengguna dalam mengetahui status absensi atau validasi kartu mereka.

* User

Fitur ini bertujuan untuk mengelola data user, termasuk dosen dan mahasiswa. Sistem menyediakan tombol “Get API User” untuk mengambil data user secara otomatis dari Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) Polinema, sehingga memastikan bahwa data pengguna selalu diperbarui sesuai dengan informasi yang ada di SIAKAD .

* Jadwal

Fitur pengelolaan jadwal memungkinkan sinkronisasi jadwal antara dosen dan mahasiswa. Terdapat tombol “Get All Jadwal” yang dirancang untuk membuat data jadwal dosen dan mahasiswa yang identik dengan data yang terdapat dalam API SIAKAD Polinema.

* Absensi

Fitur absensi ini memfasilitasi pencatatan kehadiran dosen dan mahasiswa setiap kali mereka melakukan tapping kartu RFID. Data absensi yang dikumpulkan secara otomatis akan tersimpan di dalam basis data dan ditampilkan di website. Fitur ini dirancang untuk memudahkan dosen dan mahasiswa dalam mencatat kehadiran dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan metode absensi manual.

### Analisis Kebutuhan Hardware (Perangkat Keras)

Adapun perangkat keras yang terlibat saat proses pengembangan sistem terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kebutuhan Hardware (Perangkat Keras)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Kebutuhan Perangkat Keras | Keterangan |
| 1. | Laptop |  |
| 2. | Radio Frequency Identification (RFID) | Sebagai identifikasi terhadap suatu objek |
| 3. | NodeMCU ESP8266 | Untuk memungkinkan sistem absensi IoT Anda berkomunikasi secara efektif dengan server dan memfasilitasi proses validasi dan pencatatan absensi secara otomatis |
| 4. | LCD I2C | Berfungsi sebagai penghubung antar komponen pada rangkaian elektronik |
| 5. | Buzzer | Sebagai indikator audio dalam sistem, memberikan umpan balik berupa suara untuk menandai status tertentu |

NB: Fritzing dan Desain3D

### Analisis Kebutuhan Software (Perangkat Lunak)

Semua jenis perangkat lunak atau tool yang digunakan untuk membatu proses Pengembangan Sistem Presensi Berbasi *Internet Of Things* (IOT) Terintegrasi dengan SIAKAD di Politeknik Negeri Malang ini terdapat dalam table berikut:

Tabel 4. Kebutuhan Software (Perangkat Lunak)

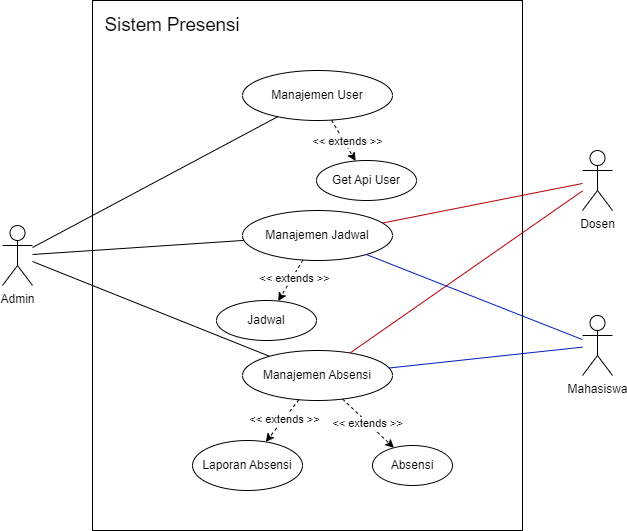
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Perangkat Lunak** | **Fungsi** | **Keterangan** |
| 1. | Sistem Operasi | Sistem operasi yang digunakan  untuk menjalankan program, pada Laptop/PC. | Windows 11 |
| 2. | Code Editor | Aplikasi yang digunakan untuk menuliskan dan menjalakan kode program yang telah  dituliskan. | Visual Studio Code, Arduino |
| 3. | Database Management | Menyimpan dan mengelola data beserta relasi yang ada dalam database. | Xampp, MySql. |
| 4. | Ekstensi | Framework yang dipakai untuk pengembangan ini, selain itu juga memudahkan penulis dalam menjalankan dan menuliskan  kode program. | Laravel |
| 5. | Web Browser | Perangkat lunak untuk membuka atau mengakses website di  internet | Chrome, Microsoft Ege, Mozila Firefox. |

## Perancangan Sistem

Pada subab perancangan ini, berisi perancangan system yang dibuat di dalamnyaberisikan alur dari sistem tersebut. Berikut perancangan sistem dari Pengembangan Sistem Presensi Berbasi *Internet Of Things* (IOT) Terintegrasi dengan SIAKAD di Politeknik Negeri Malang.

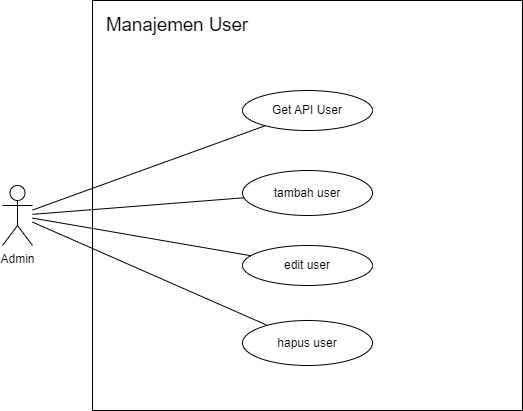
### Use Case Diagram

Dalam use case diagram yang disajikan dalam laporan ini, tiga jenis aktor terlibat dalam sistem dengan berbagai hak akses berbeda, yang ditandai dengan warna garis untuk membedakan masing-masing aktor. Garis hitam menunjukkan aktor admin, garis merah menunjukkan aktor dosen dan garis biru menunjukkan aktor mahasiswa. Penggunaan warna ini diharapkan mempermudah pemahaman peran dan hak akses masing-masing aktor dalam sistem yang dirancang.



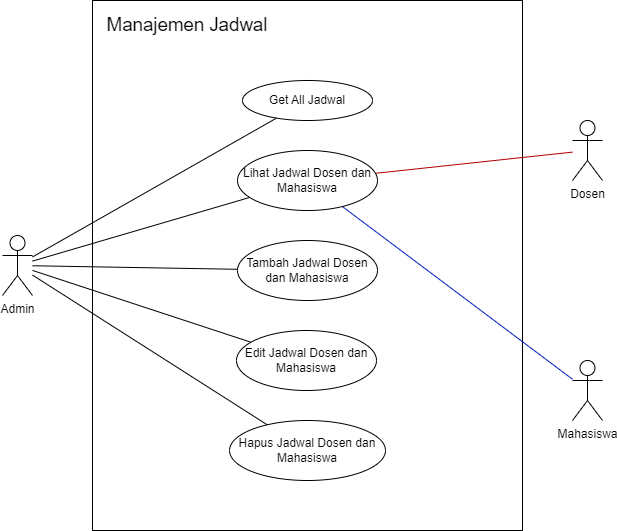
Gambar 4. Use Case Diagram

Pada gambar diatas terdapat 3 aktor pada sistem ini. Setelah masuk ke dalam sistem, aktor admin dapat mengakses modul manajemen user, manajemen jadwal dan manajemen absensi. Sedangkan pada actor dosen dan mahasiswa hanya dapat mengakses modul manajemen jadwal dan manajemen absensi.



Gambar 4. Use Case Diagram Manajemen User

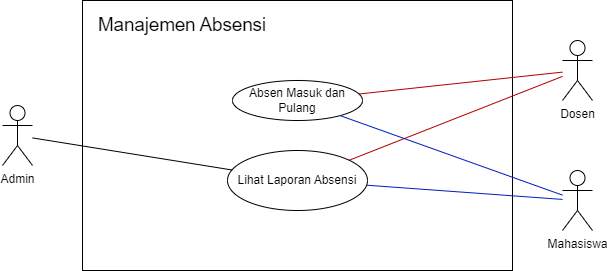
Gambar di atas menunjukkan rincian modul manajemen pengguna, di mana aktor admin dapat mengklik tombol “Get API User” untuk memperoleh data mahasiswa dan dosen yang diperlukan. Setelah data diperoleh, admin memiliki kemampuan untuk menambah, mengedit, serta menghapus pengguna yang ada dalam sistem. Fitur ini memberikan kontrol penuh kepada admin dalam pengelolaan pengguna.



Gambar 4. Use Case Diagram Manajemen Jadwal

Gambar di atas menggambarkan rincian dari modul manajemen jadwal. Aktor Admin memiliki akses untuk mengelola jadwal dosen dan mahasiswa melalui beberapa fitur. Admin dapat mengklik tombol “Get All Jadwal” untuk otomatis membuat jadwal dosen dan mahasiswa yang identik dengan data jadwal yang ada di API SIAKAD Polinema. Setelah data diperoleh, admin juga dapat melakukan tindakan seperti melihat, menambah, mengedit, dan menghapus jadwal dosen dan mahasiswa.

Selain itu, aktor dosen dan mahasiswa juga memiliki akses untuk melihat jadwal mereka yang telah disinkronkan atau diatur oleh admin. Fitur ini memastikan bahwa seluruh pihak yang terkait dapat mengelola dan mengakses jadwal secara efisien, sehingga mendukung proses akademik yang terorganisir.

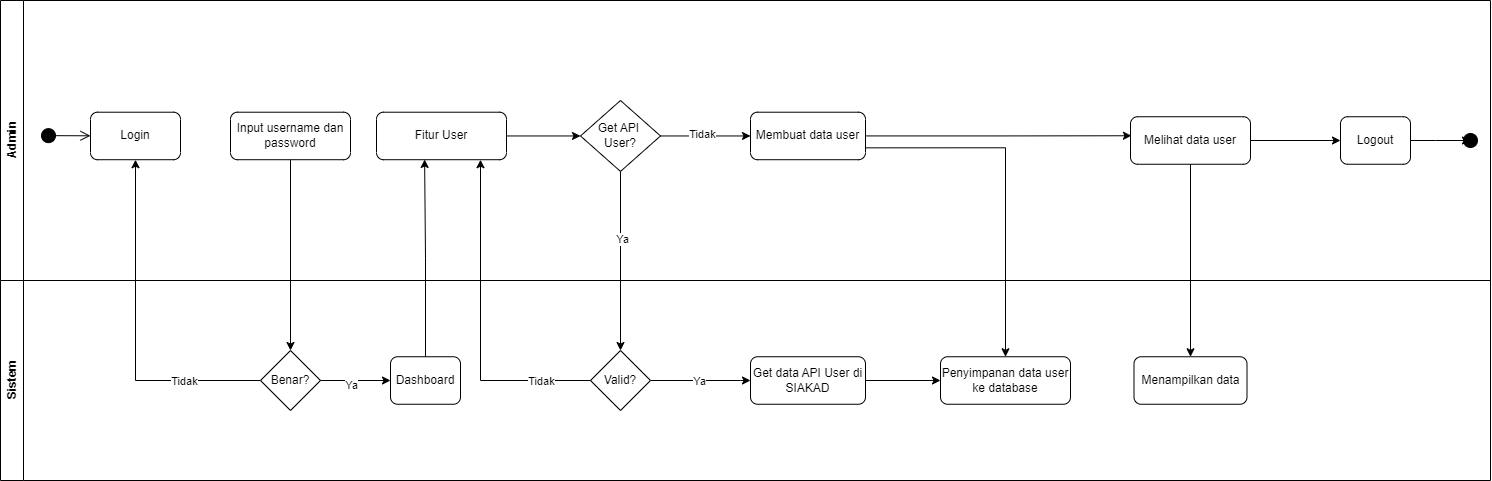


Gambar 4. Use Case Diagram Manajemen Absensi

Gambar di atas menggambarkan modul Manajemen Absensi, di mana hanya dosen dan mahasiswa yang dapat melakukan proses absensi menggunakan kartunya yang di-tapping pada perangkat RFID. Proses ini memungkinkan sistem untuk mencatat kehadiran mereka secara otomatis saat masuk dan pulang. Sementara itu, Admin hanya memiliki akses untuk melihat laporan absensi dosen dan mahasiswa, yang digunakan sebagai acuan untuk memantau kedisiplinan mereka. Fungsi ini memberikan kontrol dan transparansi terhadap kehadiran dosen dan mahasiswa dalam lingkup akademik, sekaligus memudahkan proses administrasi absensi

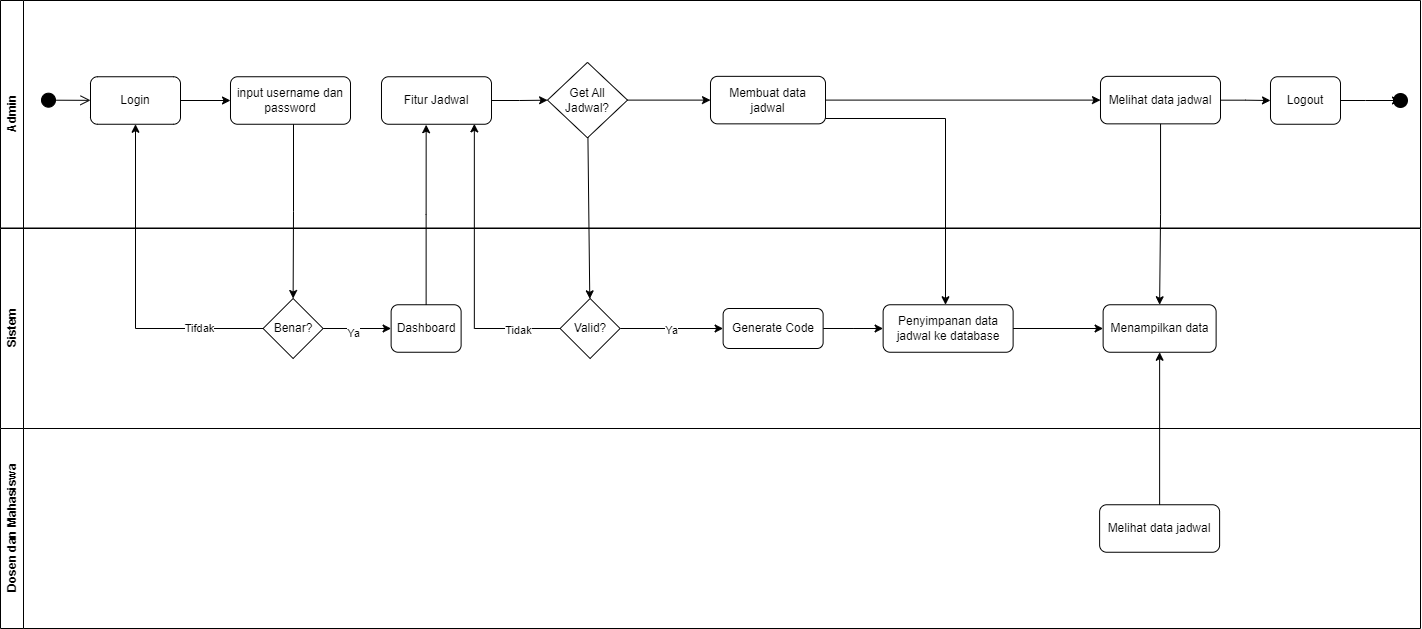
### Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai aktivitas yang berlangsung dalam suatu sistem, serta menunjukkan alur kerja atau flow of events dalam proses tersebut. Diagram ini juga dapat digunakan untuk memvisualisasikan urutan langkah-langkah yang ada dalam sebuah use case (Hermawan & Rahayu, 2019).



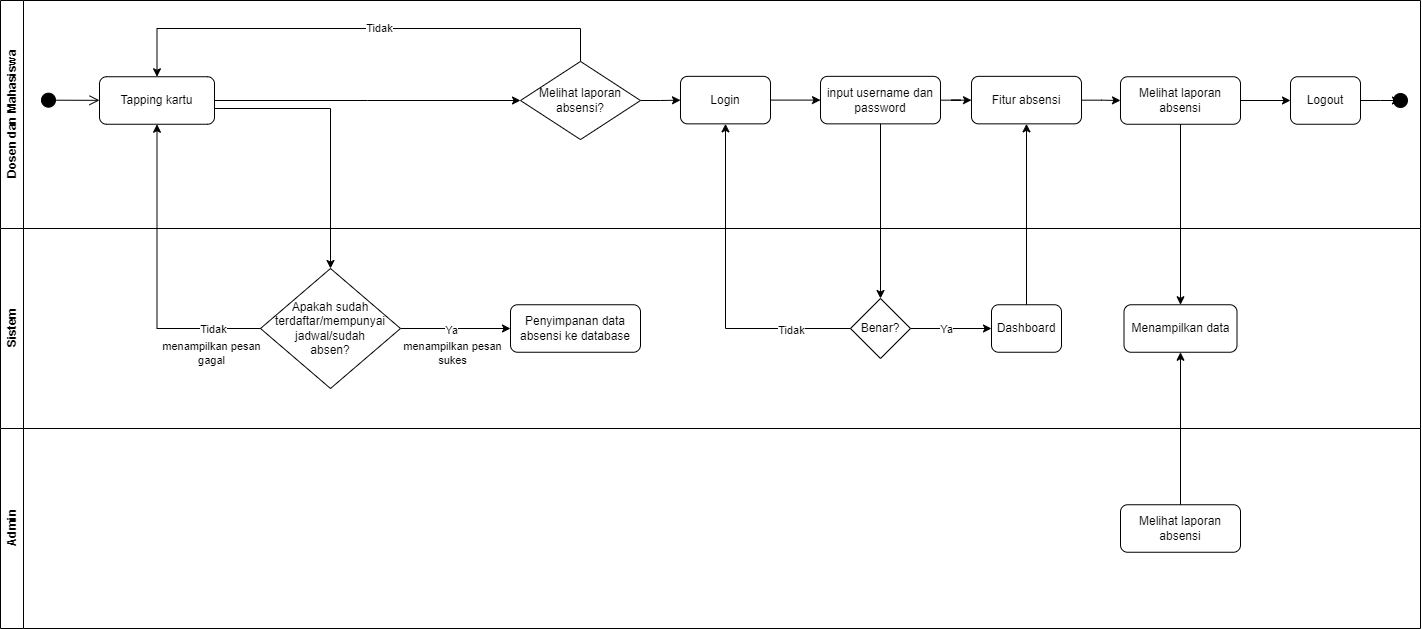
Gambar 4. Activity Diagram Manajemen User

Gambar di atas merupakan activity diagram untuk modul manajemen user. Setelah admin berhasil masuk ke dalam sistem, admin dapat mengklik tombol “Get API User” untuk mengambil data mahasiswa dan dosen dari API SIAKAD Polinema. Setiap data yang diperoleh akan secara otomatis diberikan UID Tag sebagai nomor unik yang nantinya digunakan untuk sistem absensi. Jika admin tidak memilih untuk mengklik tombol “Get API User”, admin juga dapat memasukkan data pengguna secara manual, yang kemudian akan disimpan dalam table users.



Gambar 4. Activity Diagram Manajemen Jadwal

Gambar di atas menampilkan activity diagram untuk modul manajemen jadwal. Setelah admin berhasil masuk ke sistem, admin memiliki opsi untuk mengklik tombol “Get All Jadwal” guna secara otomatis membuat jadwal dosen dan mahasiswa yang identik dengan data jadwal dari API SIAKAD Polinema. Jadwal ini kemudian akan disimpan dalam database. Namun, terdapat validasi tambahan: jika tombol “Get API User” belum diklik, atau jika tombol “Get All Jadwal” telah diklik sebelumnya, maka pembuatan jadwal otomatis tidak dapat dilakukan. Setelah jadwal dibuat, dosen dan mahasiswa dapat melihat jadwal masing-masing secara detail melalui sistem.



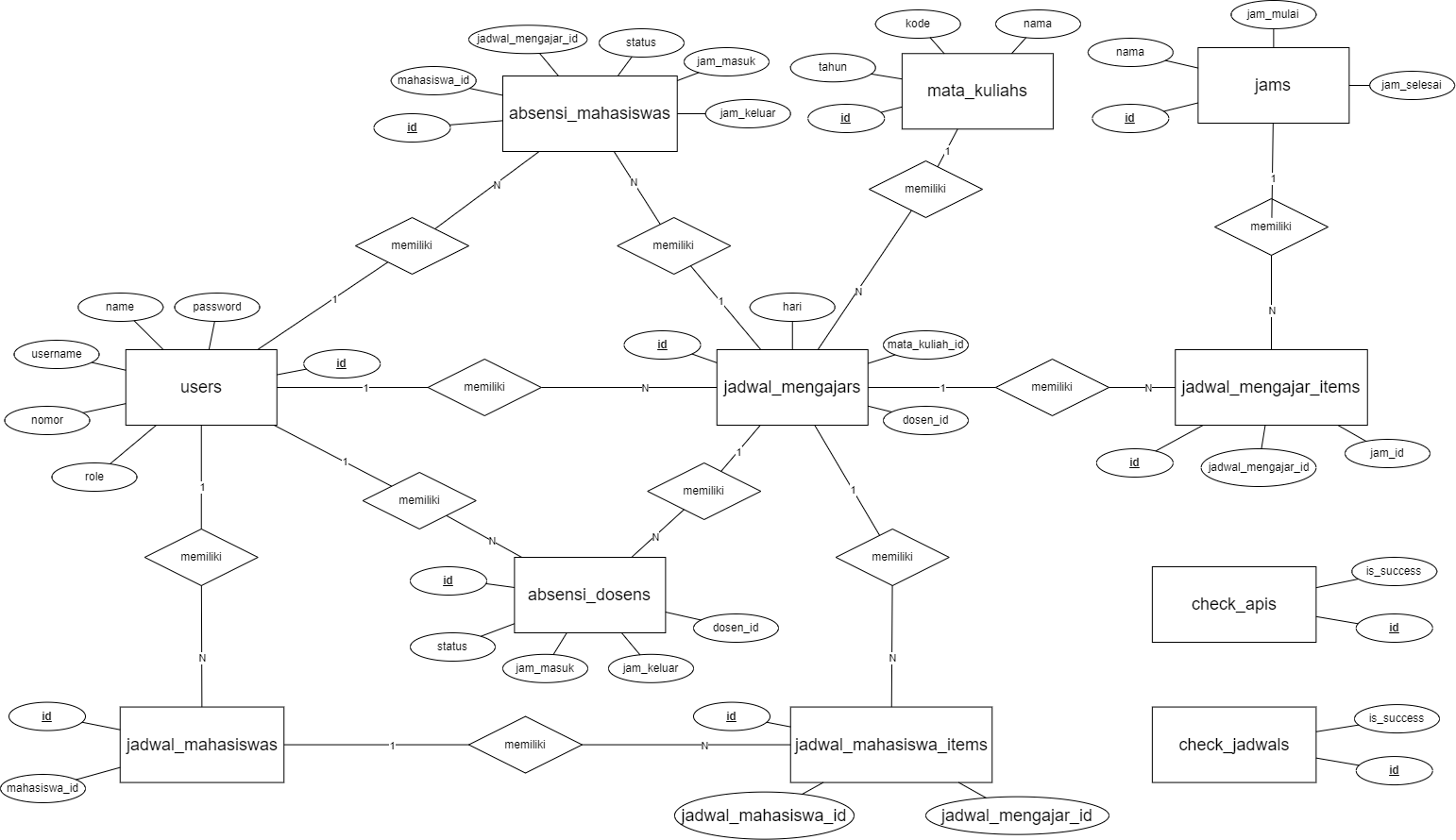
Gambar 4. Activity Diagram Manajemen Absensi

Gambar di atas menunjukkan activity diagram dari sistem manajemen absensi, yang melibatkan tiga komponen utama: dosen dan mahasiswa, sistem, dan admin. Proses dimulai ketika dosen dan mahasiswa melakukan tapping kartu pada perangkat RFID untuk melakukan absensi. Sistem kemudian akan memverifikasi apakah pengguna sudah terdaftar, memiliki jadwal, atau telah melakukan absensi. Jika semua kriteria terpenuhi, sistem akan menampilkan pesan sukses, dan data absensi akan disimpan ke dalam database. Jika tidak, sistem akan memberikan pesan gagal yang menandakan bahwa absensi tidak berhasil.

Selanjutnya, admin dapat masuk ke sistem dengan memasukkan username dan password untuk mengakses dashboard. Setelah berhasil login, admin dapat menggunakan fitur untuk melihat laporan absensi yang tersedia di sistem. Data absensi ini akan ditampilkan kepada admin, sehingga admin dapat memonitor kehadiran dosen dan mahasiswa secara efisien. Setelah proses ini selesai, admin dapat melakukan logout untuk keluar dari sistem.

### Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD (Entity Relationship Diagram) adalah representasi konseptual dari struktur basis data. Diagram ini berfungsi sebagai standar dalam pengelolaan database yang akan diatur oleh sistem manajemen basis data relasional (Elfaki et al., 2019).



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

Gambar di atas menunjukkan relasi antar data pada database yang direpresentasikan dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD). Relasi ini menggambarkan bagaimana entitas-entitas dalam sistem saling berhubungan sesuai dengan kebutuhan sistem.

Terdapat entitas users yang memiliki peran (roles), dimana setiap pengguna memiliki peran tertentu seperti dosen dan mahasiswa. Pengguna (user) yang berperan sebagai mahasiswa terkait dengan entitas jadwal\_mahasiswas, yang berfungsi untuk mengelola jadwal mahasiswa. Sementara itu, pengguna yang berperan sebagai dosen terhubung dengan entitas jadwal\_mengajars, yang bertanggung jawab untuk mengelola jadwal dosen. Setiap jadwal dalam kedua entitas ini dihubungkan dengan data absensi melalui entitas absensi\_mahasiswas dan absensi\_dosens, yang merekam waktu kehadiran, jam masuk, dan jam keluar masing-masing dosen dan mahasiswa berdasarkan jadwal yang berlaku.

Entitas mata\_kuliahs terhubung dengan entitas jadwal\_mengajars dan menyimpan informasi terkait mata kuliah yang diajarkan, seperti kode mata kuliah, nama mata kuliah, dan tahun ajaran. Selain itu, entitas jams mengelola waktu jam masuk dan jam keluar yang terhubung dengan jadwal pengajaran.

Terakhir, entitas check\_apis dan check\_jadwals berperan dalam memvalidasi dan memantau keberhasilan operasi sistem API dan pengelolaan jadwal, yang secara langsung mendukung kelancaran pengelolaan absensi dan jadwal di sistem tersebut.

### Mockup

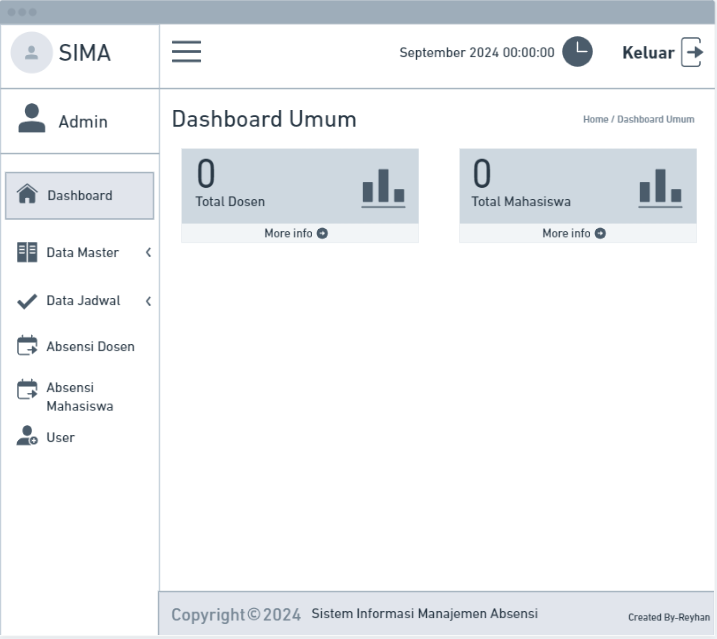
Mockup merupakan konsep rancangan user interface yang nantinya akan di implementasikan ke dalam aplikasi web tersebut. Perancangan web user interface dapat dilihat melalui gambar berikut :



Gambar 4. Mockup Login

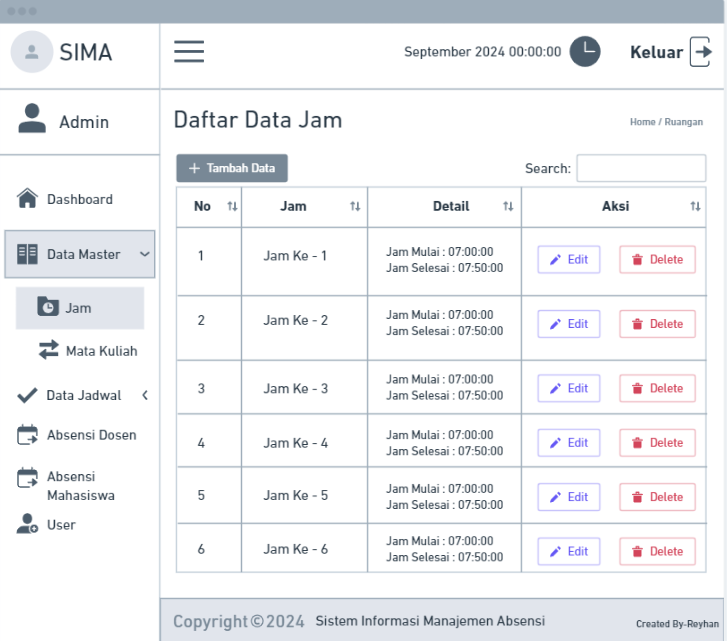
**Gambar 4.11** menunjukkan tampilan login user yang dapat diakses oleh pengguna dengan role admin, dosen, dan mahasiswa untuk masuk ke dalam website.

* Admin



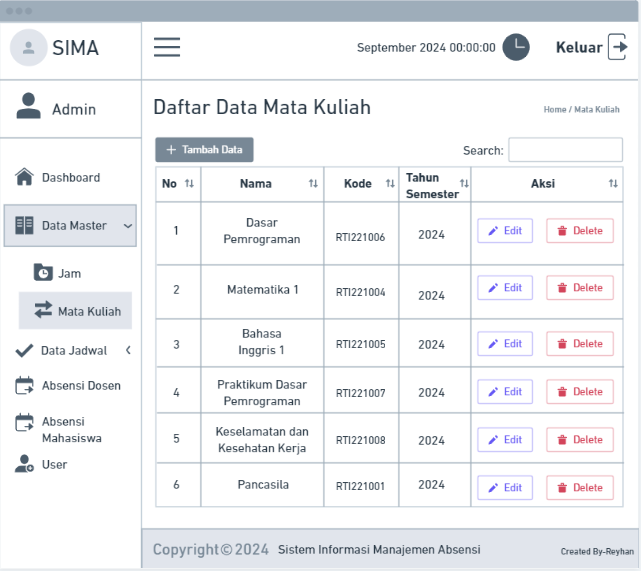
Gambar 4. Mockup Dashboard Admin

**Gambar di atas** menampilkan dashboard yang berisi informasi mengenai total jumlah dosen dan mahasiswa yang terdaftar.



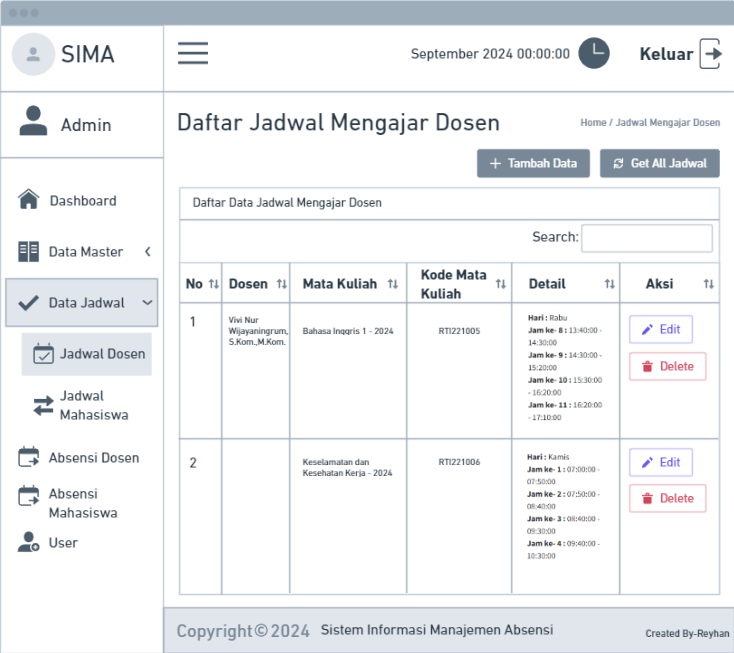
Gambar 4. Mockup Data Master Jam Admin

**Gambar di atas** memperlihatkan data master jam yang digunakan untuk pengaturan jadwal dosen dan mahasiswa.



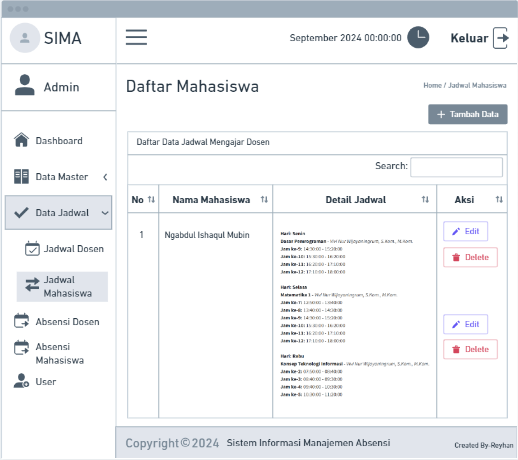
Gambar 4. Mockup Data Master Mata Kuliah Admin

**Gambar 4.14** menunjukkan data master kuliah yang digunakan sebagai dasar untuk menyusun jadwal dosen dan mahasiswa.



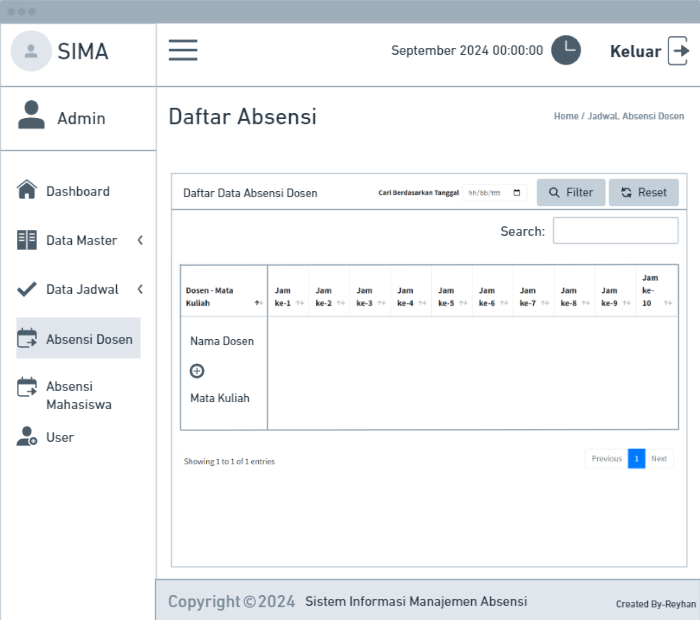
Gambar 4. Mockup Data Jadwal Dosen Admin

Gambar 4.15 menampilkan data jadwal dosen, yang mencakup informasi tentang mata kuliah yang diajarkan, kode mata kuliah, hari, dan jam mengajar. Tombol "Get All Jadwal" berfungsi untuk secara otomatis membuat data jadwal dosen dan mahasiswa sesuai dengan API SIAKAD Polinema. Terdapat validasi yang memastikan tombol ini tidak dapat berfungsi jika tombol "Get API User" belum diklik atau jika tombol tersebut sudah pernah diklik.



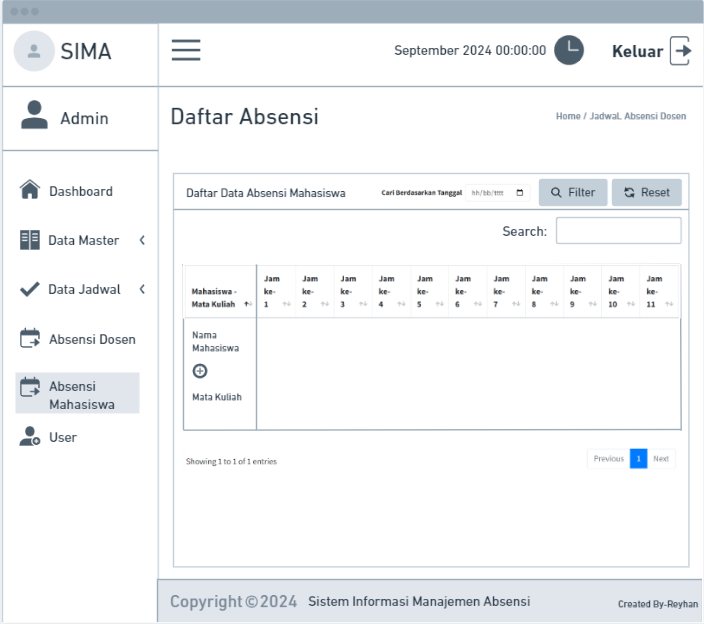
Gambar 4. Mockup Data Jadwal Mahasiswa Admin

Gambar 4.16 menunjukkan data jadwal mahasiswa, yang berisi informasi mengenai dosen pengajar, mata kuliah, hari, dan jam perkuliahan.



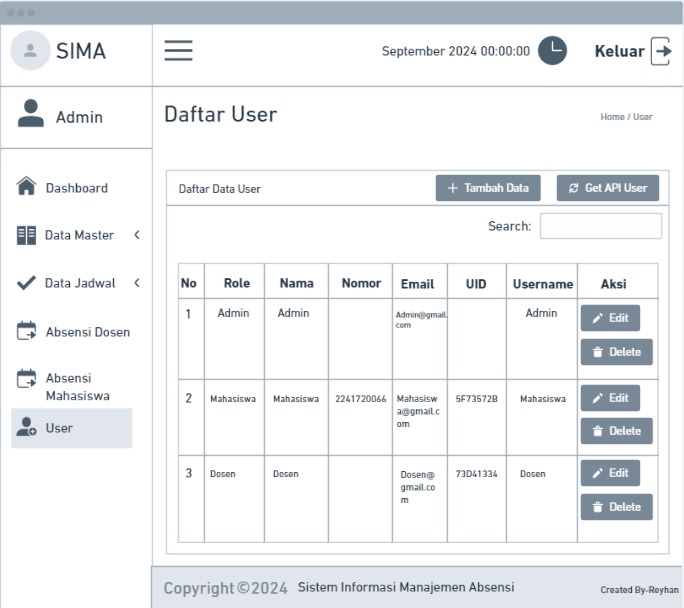
Gambar 4. Mockup Absensi Dosen Admin

Gambar diatas memperlihatkan data absensi dosen, yang menyajikan informasi absensi harian dosen saat sistem dijalankan. Terdapat fitur filter untuk mencari data absensi berdasarkan tanggal yang diinginkan.



Gambar 4. Mockup Absensi Mahasiswa Admin

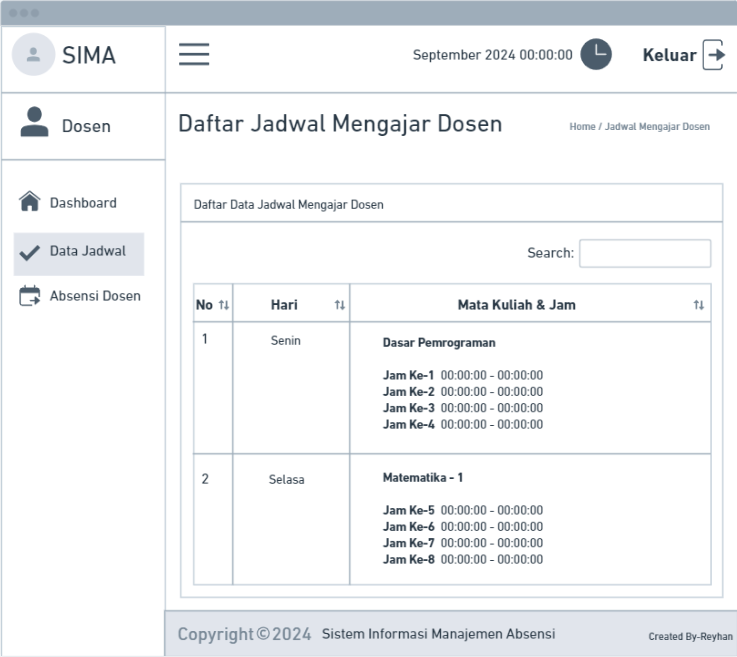
Gambar diatas menampilkan data absensi mahasiswa, yang memuat informasi absensi harian mahasiswa saat sistem dijalankan. Fitur filter memungkinkan pencarian absensi berdasarkan tanggal tertentu.



Gambar 4. Mockup User Admin

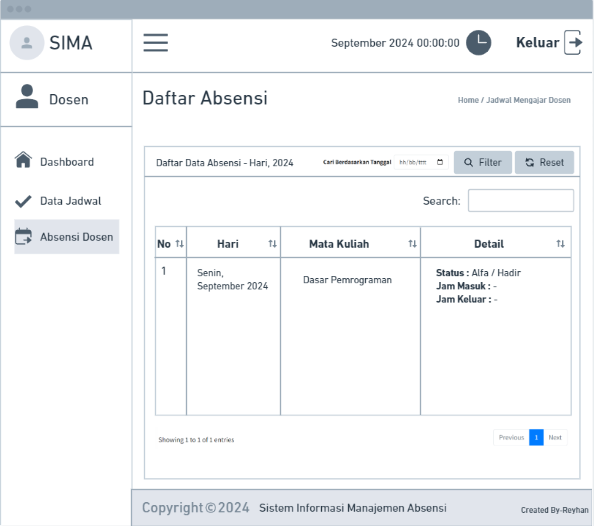
Gambar 4.19 menunjukkan fitur user, yang digunakan untuk mengelola data pengguna. Tombol "Get API User" akan mengambil data nama mahasiswa dan nim serta nama dosen. Terdapat validasi sistem memastikan tombol ini tidak dapat digunakan kembali setelah diklik.

* Dosen



Gambar 4. Mockup Data Jadwal User Dosen

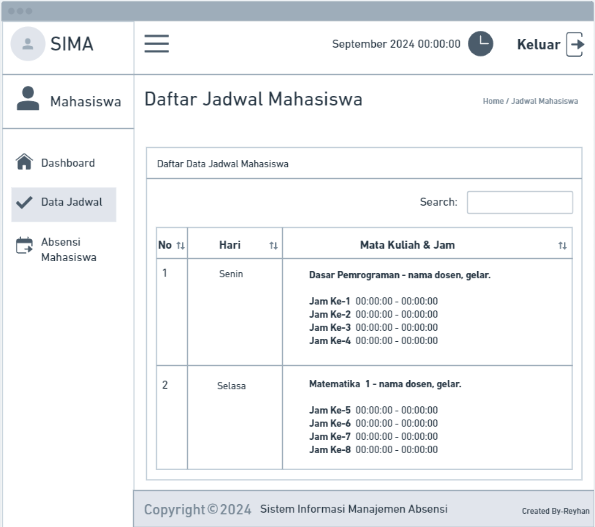
Gambar 4.20 menampilkan data jadwal dosen pada tampilan role dosen, yang mencakup informasi mengenai hari, mata kuliah, dan jam mengajar.



Gambar 4. Mockup Absensi User Dosen

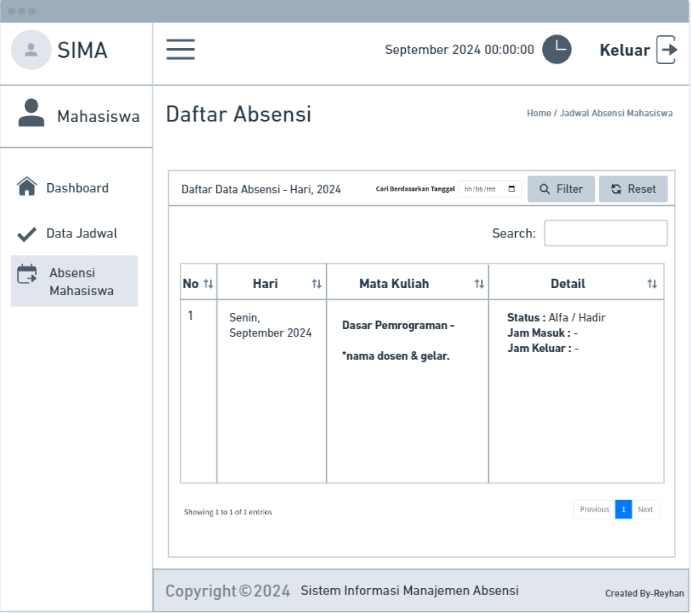
Gambar 4.21 memperlihatkan data absensi dosen, yang menyajikan informasi mengenai waktu absensi, mata kuliah, status kehadiran, serta jam masuk dan keluar dosen.

* Mahasiswa



Gambar 4. Mockup Data Jadwal User Mahasiswa

Gambar di atas menunjukkan data jadwal mahasiswa pada tampilan role mahasiswa, yang berisi informasi mengenai hari, dosen pengajar, mata kuliah, serta jam pelajaran.



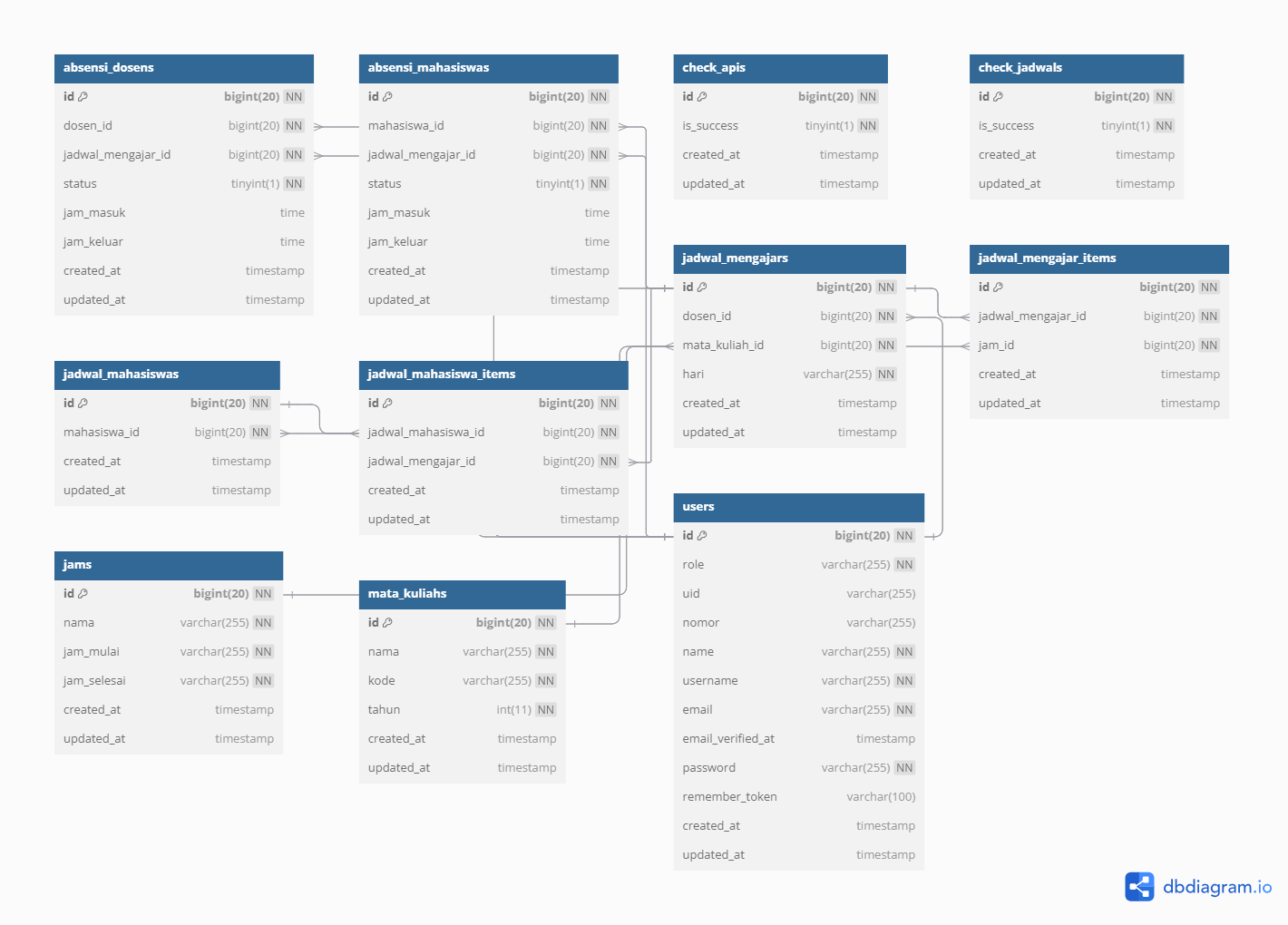
Gambar 4. 23 Mockup Data Jadwal User Mahasiswa

**Gambar diatas** menampilkan data absensi mahasiswa, yang mencakup informasi mengenai waktu absensi, mata kuliah yang diambil, status kehadiran, serta jam masuk dan keluar.

# . IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

## Implementasi *Database*

Implementasi Basis Data pada website ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Implementasi Database

## Implementasi Sistem

Berikut ini adalah implementasi antarmuka Pengembangan Sistem Presensi Berbasi *Internet Of Things* (IOT) Terintegrasi dengan SIAKAD di Politeknik Negeri Malang beserta fungsionalitasnya. Antarmuka ini dibuat agar pengguna lebih mudah mengelola jadwal dan absensi.

### Implementasi

### Gambar 5. 2 Implementasi Halaman

### Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Halaman

### Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Halaman

### Implementasi

Gambar 5. Implementasi Implementasi

Gambar 5. Halaman

Gambar 5. Halaman Admin Edit Verifikasi Pekerjaan

### Implementasi

Gambar 5. Halaman

### Implementasi

Gambar 5. Halaman Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Halaman Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Implementasi

Gambar 5. Implementasi

### Implementasi

Gambar 5. Implementasi

### Implementasi

## Pengujian

### Black Box Testing

# . HASIL DAN PEMBAHASAN

# . KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

# DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, I., Heryandi, A., Finadhita, A., & Atin, S. (2021). Work From Home Program. *International Journal of Information System & Technology Akreditasi*, *5*(3), 270–280. https://tt-el.my.id/.

Ambarsari, L. S., Puspitasari, W., & Syahrina, A. (2021). *MODULE DESIGN OF LANDING PAGE AND PAYMENT ON PAHAMEE WEBSITE ABOUT MENTAL HEALTH USING EXTREME PROGRAMMING METHOD*.

Cholilulloh, M., & Syauqy, D. (2018). *Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan* (Vol. 2, Issue 5). http://j-ptiik.ub.ac.id

Elfaki, A., Aljaedi, A., & Duan, Y. (2019). Mapping ERD to knowledge graph. *Proceedings - 2019 IEEE World Congress on Services, SERVICES 2019*, 110–114. https://doi.org/10.1109/SERVICES.2019.00038

Faiz Bin Abdul Ghani. (2019). Smart Cane based on IoT. *International Journal of Education, Science, Technology, and Engineering*, *2*(1), 12–18. https://doi.org/10.36079/lamintang.ijeste-0201.15

Hermawan, A., & Rahayu, S. (2019). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DAN TRACKING BERKAS (STUDI KASUS : PTSP KECAMATAN KEBON JERUK). In *Maret* (Vol. 1, Issue 2). https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi/49

Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurniawan, I., & Firmansyah, D. (2020). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada SMK Bina Karya Karawang. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *14*(4), 13–23. https://doi.org/10.35969/interkom.v14i4.58

Maulana, R. F., Ramadhan, M. A., Maharani, W., & Maulana, M. I. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis IOT Studi Kasus Ruang Server ITTelkom Surabaya. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, *1*(3), 224–231. https://doi.org/10.31004/ijmst.v1i3.169

Naufalrochman D, M. A. K. S. (2021). Rancang Bangun Sistem Absensi Perkuliahan Menggunakan Kartu RFID dengan Website Berbasis PHP. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, *20*(2). https://doi.org/10.32409/jikstik.20.2.2716

Ridwan, E. \*, St, S., & Fahruzi, I. (n.d.). Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam. *Jurnal Integrasi |*, *8*(1), 1.

Rozy, F., & Fahruzi, I. (2022). Sistem Pengaman Loker Menggunakan Smart Card PN532 RFID/NFC. In *Jurnal Integrasi |* (Vol. 114, Issue 2).

Samudera, D., & Sugiharto, A. (2018). Sistem Peringatan dan Penanganan Kebocoran Gas Flammable Dan Kebakaran Berbasis Internet of Things ( Iot ). *JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Elektro*, *01*(01), 1–13.

Studi Teknik Informatika, P., Banjarbaru, S., Yani Km, J. A., & Selatan, K. (2021). Perancangan Sistem Absensi Perkuliahan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (Studi Kasuspada: STMIK Banjarbaru). *Jurnal Ilmiah Komputer*, *Vol. 17, No.1*, 55–66.

Subecz, Z. (2021). Web-development with Laravel framework. *Gradus*, *8*(1), 211–218. https://doi.org/10.47833/2021.1.csc.006

Triyatna, T., & Ardiansyah, S. (2022). PROTOTYPE SISTEM ABSENSI SISWA/I DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO UNO. *Jurnal PROSISKO*, *Vol. 9No.1.*, 76–85.

Wardana, A., Azzahra Batubara, A., Wanandi, B. S., Muzaddidah, C., Andrea, K., & Hafizh, M. A. (2023). *Rancangan Desain Prototype RFID Pada Presensi Mahasiswa Menggunakan KTM Di Prodi Sistem Informasi UINSU* (Vol. 1, Issue 3). Online.

# LAMPIRAN