

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

Ahmadi Yuli Ananta, Rudy Ariyanto

Sistem Informasi Bisnis, Politeknik Negeri Malang
Jalan Soekarno Hatta 09 Malang, Indonesia
ahmadi@polinema.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era digital mendorong transformasi sistem akademik, termasuk pencatatan presensi mahasiswa yang masih banyak dilakukan secara manual. Metode konvensional ini rentan terhadap kesalahan pencatatan, manipulasi data, serta membutuhkan waktu yang lama dalam rekapitulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem presensi berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) di Politeknik Negeri Malang. Metode pengembangan yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*, yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mencatat presensi secara otomatis dan real-time, meningkatkan efisiensi administrasi akademik, serta mengurangi potensi kecurangan. Pengujian dengan metode *Blackbox Testing* memastikan setiap fitur berfungsi sesuai spesifikasi, sedangkan *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan pengguna sebesar 92,5%. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan akurasi dan efektivitas pencatatan kehadiran mahasiswa.

Kata kunci : *IoT, RFID, Presensi Mahasiswa, SIAKAD, SDLC Waterfall, Sistem Informasi Akademik*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era digital telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Institusi akademik terus mengalami transformasi digital dalam upaya meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data, salah satunya dalam sistem presensi mahasiswa. Sistem pencatatan kehadiran masih banyak dilakukan secara manual dengan tanda tangan pada daftar hadir atau input manual oleh dosen. Metode ini sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti kesalahan dalam pencatatan, kehilangan data, serta risiko manipulasi oleh mahasiswa [1].

Selain itu, sistem presensi manual juga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam rekapitulasi kehadiran, sehingga menghambat proses administrasi akademik [2].

Politeknik Negeri Malang (Polinema) sebelumnya telah menerapkan sistem pencatatan kehadiran berbasis *Learning Management System* (LMS) selama pandemi COVID-19. Sistem ini memungkinkan pencatatan absensi secara daring dan terintegrasi dengan aktivitas akademik lainnya. Namun, setelah pembelajaran tatap muka kembali diterapkan, metode manual kembali digunakan. Hal ini menimbulkan berbagai tantangan, terutama dalam hal validitas dan keakuratan data kehadiran mahasiswa. Data yang diinput secara manual rentan terhadap kesalahan manusia dan tidak dapat diakses secara real-time oleh pihak akademik yang membutuhkannya [3].

Berbagai penelitian telah mengusulkan berbagai metode otomatisasi sistem presensi untuk menggantikan metode manual. Salah satu pendekatan yang semakin banyak digunakan adalah teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT memungkinkan

perangkat pintar untuk berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pencatatan presensi di lingkungan akademik. Penerapan IoT dalam sistem akademik telah terbukti mampu meningkatkan transparansi serta meminimalkan intervensi manusia dalam pencatatan kehadiran mahasiswa [4].

Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan salah satu bentuk penerapan IoT dalam sistem presensi. RFID bekerja dengan cara membaca data dari kartu identifikasi yang ditempelkan pada perangkat pembaca, sehingga mahasiswa cukup melakukan *tapping* Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) pada alat RFID untuk mencatat kehadiran mereka. Teknologi ini telah digunakan dalam berbagai sektor, termasuk industri dan logistik, serta terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran [5].

Dibandingkan dengan metode lain, seperti *Quick Response* (QR) *Code*, teknologi RFID lebih efektif dalam mengurangi kemungkinan pemalsuan data serta lebih praktis dalam penggunaannya [6].

Integrasi sistem presensi berbasis IoT dengan Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) memungkinkan data kehadiran mahasiswa dapat dicatat dan dipantau secara *realtime* oleh dosen serta admin akademik. Dengan sistem ini, laporan kehadiran dapat diakses secara langsung tanpa memerlukan proses *input* data secara manual. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memungkinkan analisis data kehadiran yang lebih akurat guna mendukung pengambilan keputusan akademik [7].

Selain itu, teknologi ini juga berpotensi mengurangi tindakan kecurangan dalam presensi,

seperti mahasiswa yang meminta teman mereka untuk melakukan absensi atas nama mereka [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

NodeMCU merupakan sebuah platform *opensource* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan *mikrokontroler* ESP8266 sebagai inti pemrosesan. Platform ini memiliki modul *Wi-Fi* terintegrasi, memungkinkan komunikasi langsung dengan jaringan internet tanpa memerlukan tambahan perangkat keras lainnya. *NodeMCU* mendukung bahasa pemrograman Lua dan berbagai protokol komunikasi seperti HTTP, MQTT, serta *WebSocket*, yang menjadikannya ideal untuk digunakan dalam sistem pemantauan jarak jauh dan otomatisasi perangkat berbasis IoT. Konsumsi daya yang rendah serta fleksibilitas dalam pemrograman menjadikan *NodeMCU* pilihan utama dalam pengembangan sistem tertanam di berbagai bidang teknologi [9].

Konsep *Internet of Things* (IoT) sendiri mengacu pada jaringan perangkat yang saling terhubung melalui internet untuk bertukar dan menganalisis data secara *realtime*. Dalam dunia akademik, IoT banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, misalnya dengan mengintegrasikan sensor untuk pemantauan laboratorium, sistem absensi otomatis, atau analisis perilaku pengguna dalam sistem *e-learning*. Dengan adanya perangkat IoT, siswa dapat lebih memahami konsep abstrak melalui pengalaman pembelajaran berbasis data yang lebih konkret dan interaktif [9].

Salah satu implementasi teknologi dalam bidang pendidikan adalah Sistem Informasi Akademik (SIKAD), yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mengelola data akademik secara efisien. SIKAD digunakan untuk mengotomatisasi berbagai proses administrasi akademik seperti pendaftaran mahasiswa, pencatatan nilai, pengelolaan jadwal perkuliahan, serta sistem absensi. Dengan penerapan teknologi berbasis web dan *cloud computing*, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi akademik dengan lebih mudah, meningkatkan transparansi, serta mengurangi potensi kesalahan akibat pengelolaan data secara manual [10].

Dalam pengembangan perangkat lunak untuk sistem informasi akademik, metode *Waterfall* sering digunakan sebagai pendekatan utama. *Waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear dan berurutan, di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum berlanjut ke tahap berikutnya. Model ini terdiri dari beberapa langkah utama, yakni analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan. Keunggulan utama metode *Waterfall* adalah struktur pengembangannya yang sistematis, sehingga memudahkan dokumentasi dan pemantauan proyek. Namun, kelemahannya adalah kurangnya fleksibilitas jika terjadi perubahan kebutuhan di tengah proses pengembangan [11].

Dalam proses pengujian perangkat lunak, metode *Blackbox Testing* digunakan untuk menilai apakah suatu sistem telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengujian ini dilakukan dengan menguji masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari sistem tanpa memperhatikan struktur kode internal. *Blackbox Testing* bertujuan untuk memastikan setiap fitur berjalan dengan benar, menguji validitas input yang diterima sistem, serta menilai respons dan stabilitas sistem dalam menangani berbagai skenario penggunaan. Dalam konteks sistem informasi akademik, metode ini diaplikasikan dalam pengujian fitur seperti registrasi mahasiswa, pencarian data akademik, dan pengolahan nilai, guna memastikan bahwa semua fungsi dapat bekerja sebagaimana mestinya [12].

Setelah sistem dikembangkan, dilakukan tahap *User Acceptance Test* (UAT), yaitu pengujian yang melibatkan pengguna akhir untuk menilai apakah sistem telah memenuhi kebutuhan dan ekspektasi mereka. UAT dilakukan dengan meminta pengguna untuk mencoba sistem secara langsung, kemudian mengajukan serangkaian pertanyaan terkait pengalaman mereka dalam menggunakannya. [2].

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian 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 di kelas dengan menggunakan absensi berbasis IoT yang diterapkan di lingkungan kampus Politeknik Negeri Malang. Metode pengembangan dengan *System Development Life Cycle* SDLC *Waterfall* dengan tahapan seperti terlihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. *System Development Life Cycle Waterfall*

Tahap awal pengembangan, dilakukan analisis kebutuhan untuk memahami permasalahan yang ada serta menentukan spesifikasi sistem yang dibutuhkan. Proses ini melibatkan wawancara dengan mahasiswa, dosen, dan pihak administrasi akademik guna mengidentifikasi tantangan dalam sistem absensi manual. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan data terkait perangkat keras yang dibutuhkan, seperti RFID *reader*, server, dan infrastruktur jaringan. Hasil dari tahap ini adalah dokumentasi spesifikasi kebutuhan sistem yang menjadi panduan dalam pengembangan lebih lanjut.

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, dilakukan perancangan sistem untuk memastikan desain sistem yang efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, dirancang arsitektur IoT yang menghubungkan RFID reader dengan server berbasis cloud. Selain itu, dibuat model *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan hubungan antara mahasiswa, dosen, dan pengguna sistem lainnya.

Tahap berikutnya adalah implementasi, di mana sistem mulai dikembangkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Proses ini mencakup pengembangan *backend API* untuk menangani komunikasi antara perangkat RFID dan *database*, pemrograman *firmware* RFID reader agar dapat membaca data dari kartu mahasiswa, serta pembuatan aplikasi web dan mobile untuk memudahkan akses data absensi. Sistem juga diuji coba secara bertahap untuk memastikan setiap komponen berfungsi sebagaimana mestinya.

Setelah sistem dikembangkan, dilakukan pengujian guna memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Berbagai jenis pengujian dilakukan, termasuk pengujian alat untuk menguji setiap komponen alat secara terpisah, *Integration Testing* untuk memastikan bahwa setiap bagian sistem dapat berinteraksi dengan baik, serta *Blackbox Testing* yang berfokus pada pengujian input dan output tanpa melihat kode sumber. Selain itu, dilakukan juga *User Acceptance Testing* (UAT) dengan melibatkan mahasiswa dan dosen sebagai pengguna akhir untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem.

Tahap terakhir dalam pengembangan sistem ini adalah pemeliharaan dan implementasi. Setelah sistem dinyatakan layak digunakan, dilakukan pemasangan RFID reader di setiap ruang kelas serta integrasi dengan sistem akademik kampus. Selain itu, mahasiswa dan dosen diberikan pelatihan mengenai cara menggunakan sistem absensi yang baru. Pemantauan terus dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki potensi kesalahan teknis, serta melakukan pembaruan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan

Dalam tahap analisis kebutuhan, dilakukan berbagai kegiatan untuk mengidentifikasi masalah yang ada dalam sistem absensi manual serta menentukan spesifikasi sistem yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa, dosen, dan pihak administrasi akademik, ditemukan beberapa kendala utama yang sering terjadi. Salah satu kendala yang dihadapi adalah efisiensi dalam pencatatan kehadiran karena proses absensi masih dilakukan secara manual, yang berpotensi menyebabkan kesalahan pencatatan dan manipulasi data. Selain itu, keterlambatan dalam input data absensi ke dalam sistem akademik sering kali menjadi

masalah, mengakibatkan kesulitan dalam memantau tingkat kehadiran mahasiswa secara *realtime*.

Selama ini, presensi dilakukan oleh dosen dengan memanggil mahasiswa satu per satu dan kemudian mengisi *checklist* di Sistem Informasi Akademik (SIKAD). Proses ini memakan waktu yang cukup lama, terutama pada kelas dengan jumlah mahasiswa yang besar. Setelah itu, rekap absensi akan dibuat oleh Administrasi Akademik, yang juga dapat mengalami keterlambatan dalam pemrosesan data. Dengan sistem yang akan dikembangkan, proses ini dapat dilakukan secara otomatis tanpa perlu pemanggilan satu per satu, sehingga lebih efisien dan akurat.

Berdasarkan analisis tambahan dari sistem yang akan dikembangkan, sistem absensi ini akan berbentuk alat bantu berbasis IoT yang memungkinkan mahasiswa dan dosen melakukan absensi di kelas tanpa hambatan. Sistem ini akan dipasang di lingkungan Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Adapun pengguna utama sistem ini terdiri dari mahasiswa dan dosen sebagai pengguna langsung, serta admin yang bertugas dalam pengelolaan data absensi. Sistem ini menyediakan *dashboard* dengan tiga jenis akun pengguna, yaitu mahasiswa, dosen, dan admin. Mahasiswa dapat melihat hasil absensinya secara real-time saat melakukan pembelajaran *offline*, sedangkan dosen dapat melihat daftar hadir serta rekap absensi mahasiswa berdasarkan mata kuliah yang diajarkan. Admin memiliki peran dalam mengelola data absensi, termasuk melihat, mengedit, dan menghapus data jika diperlukan.

Untuk mendukung operasional sistem ini, digunakan beberapa teknologi utama, antara lain:

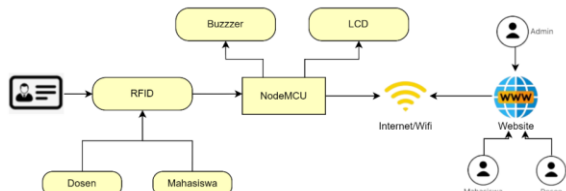
Laravel sebagai framework pengembangan website, MySQL sebagai basis data penyimpanan informasi absensi, Internet of Things (IoT) yang menghubungkan perangkat RFID dengan server, dan Smart Card KTM berbasis RFID sebagai alat autentikasi kehadiran mahasiswa.

Selain itu, sistem akan memiliki fitur rekap absensi otomatis, yang memungkinkan admin dan dosen untuk melihat laporan absensi mahasiswa dalam bentuk harian, mingguan, atau bulanan. Integrasi dengan sistem informasi akademik juga akan diterapkan agar absensi yang tercatat dapat langsung terhubung dengan data akademik mahasiswa. Dengan adanya sistem ini, proses absensi dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan terhindar dari manipulasi data.

4.2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan sistem berjalan secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam tahap ini, beberapa model dan diagram dibuat untuk menggambarkan arsitektur sistem, alur kerja, dan interaksi antara pengguna dengan sistem.

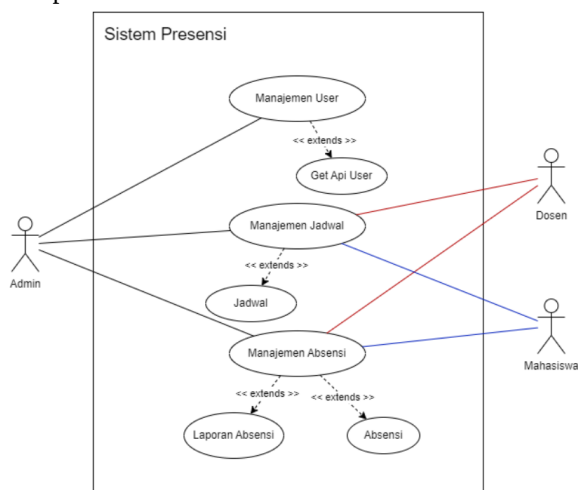
Arsitektur sistem yang dikembangkan berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan RFID sebagai teknologi utama untuk melakukan pencatatan kehadiran mahasiswa. Data hasil absensi dikirim secara real-time ke server melalui koneksi internet, di mana data tersebut akan disimpan dalam database dan dapat diakses oleh pengguna yang berwenang melalui aplikasi web berbasis Laravel dan MySQL. Arsitektur sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, seperti pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar2 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 di kelas. Mahasiswa harus memiliki Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) untuk dapat melakukan *tapping* absensi, ketika kedua pengguna melakukan absensi maka tampilan LCD akan muncul notifikasi dan *buzzer* akan mengeluarkan suara ketika pengguna melakukan *tapping* pada RFID.

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Dalam sistem ini terdapat tiga aktor utama, yaitu mahasiswa, dosen, dan admin. Mahasiswa dapat melakukan absensi menggunakan kartu RFID, melihat hasil absensinya, dan mengajukan perbaikan jika terjadi kesalahan pencatatan. Dosen memiliki hak akses untuk melihat rekap absensi mahasiswa berdasarkan mata kuliah yang diajarkan, sementara admin memiliki kontrol penuh terhadap sistem, termasuk mengelola data absensi, menambahkan atau menghapus pengguna, serta menghasilkan laporan rekapitulasi absensi.



Gambar 3. 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. admin dapat menekan 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.

4.3. Implementasi

Sistem presensi berbasis IoT yang terintegrasi dengan SIAKAD di Politeknik Negeri Malang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran mahasiswa. Teknologi RFID yang tertanam dalam Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) memungkinkan mahasiswa untuk melakukan presensi hanya dengan menempelkan kartu ke perangkat pembaca RFID. Data kehadiran yang diperoleh secara otomatis akan tersimpan dalam *database* dan dapat langsung diakses melalui sistem.

Antarmuka sistem juga dikembangkan untuk mempermudah pengguna, termasuk halaman login untuk autentikasi pengguna seperti diilustrasikan pada Gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Antarmuka halaman autentikasi

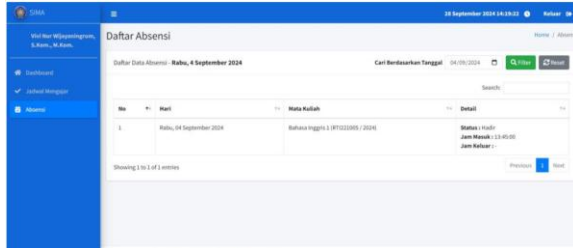
Setelah memasukkan informasi yang benar, pengguna dapat masuk ke sistem sesuai dengan peran (*role*) masing-masing pengguna. Setiap *role* memiliki akses ke fitur yang berbeda sesuai dengan hak akses yang telah ditentukan dalam sistem.

Jadwal mengajar dosen disajikan dalam modul data jadwal pada sistem manajemen presensi. Penjelasan jadwal mengajar dosen ditampilkan dalam gambar 5 sebagai berikut :

No	Dosen	Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Detail	Aksi
1	Priksa Chotima, S.T, M, T, T	Komputasi Teknologi Informasi - 2024	RT0223002	Materi : Dasar Jenis Krs : 2 (1200000) 08.00.00 Jenis Krs : 1 (1200000) 09.00.00 Jenis Krs : 1 (1200000) 10.00.00 Jenis Krs : 1 (1200000) 11.00.00	[Edit] [Hapus]
2	Priksa Chotima, S.T, M, T, T	Perencanaan - 2024	RT0223003	Materi : Dasar Jenis Krs : 1 (1200000) 12.00.00	[Edit] [Hapus]

Gambar 5. Antarmuka jadwal dosen

Halaman ini dirancang untuk pengguna dengan *role* admin dapat melihat dan mengelola jadwal mengajar dosen berdasarkan mata kuliah yang diampu. Halaman *dashboard* presensi yang menyajikan informasi presensi secara *realtime* bagi mahasiswa dan dosen. Implementasi presensi ditampilkan dalam gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 6. Antarmuka sistem presensi

Gambar diatas menunjukkan halaman daftar absensi yang diakses melalui *role* mahasiswa dalam sistem manajemen presensi. Informasi yang ditampilkan mencakup hari, mata kuliah yang dihadiri, serta detail absensi seperti status kehadiran, jam masuk, dan jam keluar. Mahasiswa juga dapat menggunakan fitur cari berdasarkan tanggal untuk menampilkan absensi pada tanggal tertentu dengan menekan tombol *filter*, atau mengatur ulang pencarian dengan tombol *reset*. Kolom *search* di bagian kanan atas untuk melakukan pencarian data absensi. Antarmuka ini mempermudah mahasiswa dalam memantau kehadiran mereka secara rinci dan memastikan mereka dapat mengakses informasi presensi secara efisien untuk setiap sesi perkuliahan.

4.4. Integrasi dan pengujian

Integrasi sistem presensi berbasis IoT dengan SIAKAD di Politeknik Negeri Malang dilakukan dengan menghubungkan berbagai komponen utama, termasuk perangkat keras RFID, sistem basis data, serta antarmuka web. Hasil dari integrasi ini menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat bekerja secara harmonis dalam mencatat kehadiran mahasiswa secara otomatis dan menyimpan data kehadiran langsung ke dalam SIAKAD, integrasi digambarkan pada gambar 7 sebagai berikut :



Gambar 7. Integrasi sistem presensi

Setelah mahasiswa menempelkan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang dilengkapi RFID ke perangkat pembaca, sistem IoT akan membaca data kartu dan mencocokkannya dengan informasi yang ada di basis data. Data kehadiran kemudian dikirimkan ke server, diproses, dan ditampilkan melalui dashboard untuk mahasiswa dan dosen. SIAKAD secara otomatis memperbarui rekapan presensi berdasarkan data yang dikirimkan dari sistem IoT.

Pengujian alat dilakukan dengan memastikan bahwa proses tapping kartu RFID dapat mendeteksi dan mencocokkan data mahasiswa serta dosen dengan *database* yang telah diintegrasikan ke dalam SIAKAD. Jika kartu RFID tidak terdaftar, sistem akan memberikan notifikasi yang sesuai, sedangkan jika sudah terdaftar namun belum memiliki jadwal, sistem tetap mengelola informasi tersebut dengan baik. Tahapan tapping yang melibatkan dosen dan mahasiswa diuji untuk memastikan bahwa kehadiran hanya dapat dicatat jika dosen sudah melakukan presensi terlebih dahulu. Gambaran pengujian alat seperti terlihat pada gambar 8 sebagai berikut :



Gambar 8. Pengujian alat

Pengujian alat sangat penting untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan, sehingga pengujian dilakukan beberapa kali seperti terlihat dalam tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian alat

ke-	Status terbaca	Status terdaftar	Status
1	berhasil	terdaftar	sesuai
2	berhasil	terdaftar	sesuai
3	berhasil	terdaftar	sesuai
4	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
5	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
6	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
7	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
8	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
9	berhasil	tidak terdaftar	sesuai
10	berhasil	tidak terdaftar	sesuai

Berdasarkan tabel tersebut, serangkaian pengujian yang telah dilakukan. Proses ini melibatkan pembacaan *RFID* sebanyak sepuluh kali yang terdiri dari 2 Kartu Mahasiswa, 1 Kartu Dosen dan 7 Kartu mahasiswa tingkat akhir. Hasilnya menunjukkan bahwa alat *RFID* mampu membaca semua kartu dengan sempurna dalam setiap percobaan. Untuk status terdaftar hanya untuk 2 kartu mahasiswa yang dan 1 kartu dosen yang terdaftar, sementara 7 kartu mahasiswa lainnya tidak terdaftar karena belum didaftarkan pada sistem. Kesimpulannya bahwa alat sudah berfungsi sebagaimana mestinya..

Pengujian juga dilakukan melalui metode *Black Box Testing*, yang menilai setiap fitur dan fungsi sistem tanpa melihat struktur internalnya. Hasilnya menunjukkan bahwa semua fitur yang diuji, termasuk login, menu dashboard, menu data master, menu data jadwal, menu absensi dosen, menu absensi mahasiswa dan menu *user* telah berfungsi sesuai dengan harapan tanpa adanya kendala signifikan. Dengan ini, sistem dinyatakan dapat digunakan untuk menggantikan metode manual sebelumnya yang mengandalkan pencatatan satu per satu oleh dosen. Hasil pengujian dengan metode *Black Box Testing* ditampilkan dalam tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian *Black Box Testing*

No	Fitur	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Login	User menekan tombol login	User masuk ke sistem sesuai dengan role pengguna	Sesuai
2	Menu <i>dashboard</i>	User menekan menu <i>dashboard</i>	Menampilkan <i>dashboard</i> aplikasi	Sesuai
3	Menu data master	User menekan menu data master	Menampilkan data master jam dan matakuliah	Sesuai
4	Menu data jadwal	User menekan menu data jadwal	Menampilkan data jadwal	Sesuai
5	Menu absensi dosen	User menekan menu absensi dosen	Menampilkan absensi dosen	Sesuai
6	Menu absensi mahasiswa	User menekan menu absensi mahasiswa	Menampilkan absensi mahasiswa	Sesuai
7	Menu <i>user</i>	User menekan menu <i>user</i>	Menuampilkan daftar user	Sesuai

Hasil pengujian menunjukkan setelah dilakukan pengujian 7 fitur aplikasi, menunjukkan hasil sebagai berikut :

$$\frac{\text{pengujian berhasil}}{\text{total pengujian}} \times 100\% = \frac{7}{7} \times 100\% = 100\%$$

Setiap objek dan menu dalam aplikasi memiliki fitur dan fungsi yang bekerja dengan baik, memenuhi tujuan perancangan. Berdasarkan *Blackbox Testing* didapat 100% fitur berfungsi dengan optimal dan tidak ditemukan masalah dalam penggunaannya.

Selain itu, pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem. Berdasarkan kuesioner yang menggunakan skala *Likert*, sistem memperoleh indeks penerimaan sebesar 92,5%, yang menunjukkan bahwa mayoritas pengguna sangat menerima aplikasi ini. Hal ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga dinilai bermanfaat dan mudah digunakan oleh pengguna di lingkungan Politeknik Negeri Malang.

4.5. Deployment

Proses deployment sistem presensi berbasis IoT di Politeknik Negeri Malang dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan optimal di lingkungan kampus. Deployment dimulai dengan instalasi perangkat keras *RFID* di ruang kelas yang telah ditentukan. Perangkat ini dihubungkan dengan jaringan internet kampus agar dapat mengirim data ke server secara *realtime*. Selain itu, sistem berbasis web yang telah dikembangkan menggunakan *framework Laravel* dan *database MySQL* diunggah ke

server yang dapat diakses oleh mahasiswa, dosen, dan admin akademik.

4.6. Maintenance

Setelah sistem berhasil di *deploy*, tahap *maintenance* dilakukan untuk memastikan kelangsungan operasionalnya. *Maintenance* yang diterapkan mencakup dua aspek utama, yaitu pemeliharaan perangkat keras dan pemeliharaan perangkat lunak. Pemeliharaan perangkat keras mencakup pemeriksaan berkala terhadap alat pembaca *RFID* untuk memastikan bahwa sensor dapat membaca data dengan akurat dan tidak mengalami gangguan teknis. Jika terjadi kerusakan, perangkat segera diperbaiki atau diganti agar tidak mengganggu proses presensi. Sementara itu, pemeliharaan perangkat lunak mencakup *monitoring* server, optimalisasi *database*, serta pembaruan sistem jika ditemukan bug atau terdapat permintaan fitur tambahan dari pengguna. Selain itu, dilakukan backup data secara berkala untuk menghindari kehilangan informasi akibat kesalahan teknis atau gangguan sistem. *Feedback* dari pengguna juga terus dikumpulkan untuk memastikan bahwa sistem tetap relevan dengan kebutuhan akademik dan dapat terus dikembangkan di masa mendatang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem presensi berbasis IoT dengan teknologi *RFID* yang terintegrasi dengan *SIKAD* di Politeknik Negeri Malang, menandai langkah signifikan dalam transformasi digital di lingkungan akademik. Sistem ini tidak hanya mengatasi permasalahan presensi

manual yang rentan kesalahan dan manipulasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran mahasiswa. Dengan memanfaatkan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang dilengkapi chip RFID, proses presensi menjadi lebih cepat dan mudah, data kehadiran tercatat secara otomatis dan terintegrasi langsung dengan SIAKAD, memungkinkan akses real-time bagi dosen dan pihak akademik. Pengujian komprehensif, termasuk UAT, menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dan mendapatkan respon positif dari pengguna, membuktikan efektivitasnya dalam menggantikan metode manual. Untuk pengembangan di masa depan, dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang dampak sistem terhadap tingkat kehadiran dan kualitas pembelajaran juga penting untuk mengukur efektivitas jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Fahrur Rozi *et al.*, "OPEN ACCESS Integrasi Sistem Informasi Geografis dan Sistem Informasi Manajemen Keanggotaan untuk Meningkatkan Aksesibilitas Layanan Kesehatan pada Ikatan Dokter Indonesia (IDI) Cabang Malang Raya," vol. 10, no. 1, p. 2025, 2025, doi: 10.25047/j-dinamika.v10i1.5491.
- [2] Noprianto, R. Wakhidah, R. Ariyanto, and Y. W. Syaifudin, "Door Access System Design Using RFID Technology," *International Journal of Computing and Digital Systems*, vol. 14, no. 1, pp. 803–813, 2023, doi: 10.12785/ijcds/140162.
- [3] E. Dodsworth, "Geographic Information Systems," in *Encyclopedia of Libraries, Librarianship, and Information Science*, Elsevier, 2025, pp. 415–427. doi: 10.1016/B978-0-323-95689-5.00126-7.
- [4] D. A. P. Wulandari and M. D. W. Aristana, "Analysis Evaluation Management Information System Audit Internal Quality," *Journal of Electrical, Electronics and Informatics*, vol. 5, no. 1, p. 5, Feb. 2021, doi: 10.24843/JEEI.2021.v05.i01.p02.
- [5] A. C. Pramono, Y. Pratiwi, and M. Muchlis, "Mapping a Potential Location of Temporary Waste Storage Sites (TPS) in Sorong and East Sorong Districts using Geographic Information Systems (GIS)," *Engineering and Technology Journal*, vol. 09, no. 06, Jun. 2024, doi: 10.47191/etj/v9i06.21.
- [6] R. Sufri, Y. Away, and R. Munadi, "ANALISIS KINERJA PENGGUNAAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN QUICK RESPONSE CODE (QR CODE) PADA PENCARIAN DATA MEDIS," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 2, no. 1, p. 73, Aug. 2019, doi: 10.32672/jnkti.v2i1.1419.
- [7] E. Riza Putra, L. Siregar, I. Fitri, and S. Karim, "Analysis and Design of Geographic Information Systems Mapping Agricultural and Plantation Locations in Melak District, Kutai Barat Regency," *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, vol. 15, no. 4, pp. 48–56, Aug. 2023, doi: 10.5815/ijieeb.2023.04.05.
- [8] F. A. Hafiansyah and M. Retnowo, "Development of Geographic Information System with Location Based Service Method Approach for Marine Tourism Mapping," *IJARCCCE*, vol. 12, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.17148/IJARCCCE.2023.121021.
- [9] R. Ariyanto *et al.*, "IoT Board Education Design and Analysis for Elementary School Students," *KnE Social Sciences*, Mar. 2024, doi: 10.18502/kss.v9i10.15729.
- [10] A. Yuli Ananta, V. Nur Wijayaningrum Jurusan Teknologi Informasi, and P. Negeri Malang Jalan Soekarno Hatta, "DESAIN SISTEM SMART ATTENDANCE MENGGUNAKAN KOMBINASI SMART CARD DAN SIDIJARI."
- [11] U. Al, A. Mandar, S. Fauziyah, and Y. Sugiarti, "Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- [12] A. Jailani and M. Ainul Yaqin, "Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik menggunakan Metode Blackbox dengan Teknik Boundary Value Analysis," *JACIS: Journal Automation Computer Information System*, pp. 60–66, 2024, doi: 10.47134/jacis.v4i2.78