



Desain Dan Implementasi Sistem Presensi Berbasis Rfid Untuk Dosen Dan Mahasiswa

Fazrur Ridlo Robbie

Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

Achmad Agus Athok Miftachuddin

Universitas KH. A. Wahab Hasbullah

Alamat: Tambakberas Jl. Garuda No.9, Tambak Rejo, Jombang, Jombang

Regency, East Java 61419

Korespondensi penulis: fazrurridlo@gmail.com

Abstract. Attendance management at Universitas KH. A. Wahab Hasbullah still relies on manual and mobile-based methods (Asdos), which are inefficient and prone to errors. This study aims to design and implement a Radio Frequency Identification (RFID)-based attendance system for lecturers and students to improve efficiency, accuracy, and automation. The research applied the System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall model, covering requirements analysis, system design, implementation using RFID Reader 4100 Proximity Type USB, PVC EM4100/TK4100 cards, PHP CodeIgniter, and MySQL, as well as Black Box testing. The system was tested in two classes with 2–3 lecturers and 20–40 students. Results showed that the system records attendance in less than one second, increases efficiency by 70% compared to manual methods, and achieves 98% accuracy through RFID authentication. Automatic notifications support lecturers in managing teaching time, and attendance reports comply with official academic formats. This system proves effective, accurate, and user-friendly, offering a low-cost solution suitable for academic administration.

Keywords: RFID, Attendance System, Efficiency, Accuracy, Academic Administration

Abstrak. Pengelolaan presensi di Universitas KH. A. Wahab Hasbullah masih bergantung pada metode manual dan aplikasi mobile Asdos yang kurang efisien serta rawan kesalahan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem presensi berbasis Radio Frequency Identification (RFID) bagi dosen dan mahasiswa untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan otomatisasi. Metode penelitian menggunakan model pengembangan System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi dengan RFID Reader 4100 Proximity Type USB, kartu PVC EM4100/TK4100, PHP CodeIgniter, dan MySQL, serta pengujian Black Box. Sistem diuji di dua kelas dengan 2–3 dosen dan 20–40 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat kehadiran kurang dari satu detik, meningkatkan efisiensi hingga 70% dibandingkan metode manual, dan mencapai akurasi 98% melalui autentikasi RFID. Notifikasi otomatis membantu dosen mengelola waktu perkuliahan, sementara laporan presensi sesuai dengan format resmi kampus. Sistem ini terbukti efektif, akurat, mudah digunakan, serta ekonomis bagi administrasi akademik.

Kata kunci: RFID, Sistem Presensi, Efisiensi, Akurasi, Administrasi Akademik

LATAR BELAKANG

Pengelolaan presensi di lingkungan perguruan tinggi memiliki peranan penting dalam mendukung kelancaran kegiatan akademik dan penilaian kedisiplinan mahasiswa. Di Fakultas Teknologi Informasi Universitas KH. A. Wahab Hasbullah (Unwaha) Jombang, sistem presensi yang digunakan masih mengandalkan metode manual berupa tanda tangan pada lembar kehadiran serta aplikasi mobile Asdos. Metode manual ini dinilai tidak efisien karena memerlukan waktu yang lama, rentan terhadap kesalahan pencatatan, serta memungkinkan terjadinya manipulasi data, seperti penitipan absen oleh mahasiswa (Dewanto, 2017). Sementara itu, aplikasi Asdos memiliki kelemahan karena

prosesnya tetap bergantung pada input manual oleh dosen, sering kali terlupa, dan kurang terintegrasi dengan sistem akademik, sehingga data kehadiran tidak selalu tercatat secara real-time dan lengkap (Rahayu & Budiman, 2022; Gentala et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi menghadirkan solusi alternatif melalui Radio Frequency Identification (RFID), yaitu teknologi yang memungkinkan identifikasi otomatis menggunakan gelombang radio tanpa memerlukan kontak fisik atau garis pandang (Finkenzeller, 2010). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis RFID mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran serta meminimalkan potensi kecurangan (Adi Kurniawan et al., 2022). Selain itu, RFID mendukung pencatatan kehadiran secara real-time, terintegrasi dengan basis data, dan sesuai dengan kebutuhan administrasi akademik modern.

Kebutuhan akan sistem presensi yang efisien semakin mendesak di Unwaha, mengingat meningkatnya jumlah mahasiswa dan kompleksitas jadwal perkuliahan. Pandemi Covid-19 juga menekankan pentingnya penggunaan teknologi nirkontak untuk mengurangi risiko penularan penyakit, di mana RFID menjadi salah satu solusi yang relevan (Wijaya & Santoso, 2022). Namun, implementasi RFID di lingkungan akademik dengan sumber daya terbatas masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada desain dan implementasi sistem presensi berbasis RFID menggunakan RFID Reader 4100 Proximity Type USB dan kartu PVC EM4100/TK4100, yang diintegrasikan dengan aplikasi berbasis web menggunakan CodeIgniter dan MySQL.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat tercipta mekanisme presensi yang lebih efisien, akurat, dan aman, sekaligus mendukung kebutuhan administrasi akademik di Fakultas Teknologi Informasi Unwaha. Penelitian ini juga diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan sistem presensi modern yang ekonomis dan mudah diadopsi pada skala perguruan tinggi dengan keterbatasan sumber daya.

KAJIAN TEORITIS

1. Sistem Informasi Presensi

Sistem informasi presensi merupakan aplikasi berbasis teknologi yang digunakan untuk mencatat, menyimpan, dan mengelola data kehadiran. Dalam konteks pendidikan, sistem ini berperan penting untuk mendukung evaluasi akademik, administrasi, serta penilaian kedisiplinan mahasiswa (Laudon & Laudon, 2020). Presensi manual dengan tanda tangan rentan terhadap kesalahan dan manipulasi, sehingga dibutuhkan sistem yang lebih akurat dan efisien (Susanto & Pratama, 2021).

2. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah teknologi identifikasi otomatis menggunakan gelombang radio untuk membaca data dari sebuah tag yang berisi kode unik (Finkenzeller, 2010). Komponen utama RFID terdiri atas:

- Tag RFID: berisi identitas unik (misalnya kartu PVC EM4100/TK4100).
- RFID Reader: perangkat yang membaca data dari tag.
- Antena: penghubung antara reader dan tag.
- Sistem Aplikasi: perangkat lunak untuk memproses dan menyimpan data.

RFID memiliki keunggulan dibanding barcode, yakni dapat dibaca tanpa kontak fisik, memiliki kecepatan tinggi, serta mendukung pencatatan real-time (Setiawan & Nugroho, 2020).

3. RFID Reader 4100 dan Kartu EM4100/TK4100

RFID Reader 4100 Proximity Type USB bekerja pada frekuensi 125 kHz dengan jarak baca 5–8 cm. Perangkat ini mampu menghasilkan output ID unik 10 digit yang dapat langsung diproses aplikasi. Kartu PVC EM4100/TK4100 adalah jenis tag RFID berbiaya rendah dengan sifat read-only, sehingga cocok untuk sistem presensi mahasiswa (Putra & Sari, 2023).

4. Presensi Otomatis Berbasis RFID

Menurut Setiawan (2018), sistem presensi berbasis RFID dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi kehadiran mahasiswa. Sistem ini mampu mengurangi human error, mencegah manipulasi data, serta menyediakan laporan secara real-time. Penelitian terdahulu (Adi Kurniawan et al., 2022; Rahayu & Budiman, 2022; Gentala et al., 2023) juga menunjukkan bahwa penerapan RFID berhasil mempercepat pencatatan presensi hingga 70% dengan tingkat akurasi lebih dari 95%.

5. Framework CodeIgniter dan Database MySQL

CodeIgniter adalah framework PHP yang ringan dan cepat, mendukung pola Model-View-Controller (MVC) sehingga memudahkan pengembangan aplikasi presensi berbasis web (Sistem Informasi Presensi Mahasiswa, 2022). Database MySQL digunakan untuk menyimpan data dosen, mahasiswa, jadwal, serta rekaman kehadiran secara terstruktur, sehingga memudahkan proses rekap dan pelaporan (Gentala et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur, sesuai untuk pengembangan sistem dengan ruang lingkup terbatas (Pressman & Maxim, 2020).

Tahapan Penelitian

1. Analisis Kebutuhan

Identifikasi masalah pada sistem presensi manual dan aplikasi Asdos melalui wawancara dengan dosen, observasi kelas, dan studi dokumentasi. Kebutuhan fungsional yang ditentukan meliputi login dosen sesuai jadwal, input materi, presensi mahasiswa berbasis RFID/manual, notifikasi otomatis, serta rekap laporan.

2. Desain Sistem

Perancangan meliputi arsitektur sistem, antarmuka pengguna berbasis web, serta basis data MySQL. Diagram UML (Use Case, Sequence, dan ERD) digunakan untuk memetakan interaksi pengguna dan struktur data.

3. Implementasi

Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter, database MySQL, serta integrasi perangkat keras RFID Reader 4100 Proximity Type USB dan kartu PVC EM4100/TK4100. Antarmuka web dirancang dengan Bootstrap agar responsif dan mudah digunakan.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box untuk memverifikasi fungsi login dosen, input materi, presensi mahasiswa, notifikasi otomatis, dan laporan PDF. Parameter yang diuji mencakup kecepatan pencatatan (<1 detik), akurasi (≥98%), serta kepuasan pengguna melalui kuesioner skala Likert.

5. Evaluasi

Hasil pengujian dibandingkan dengan metode manual dan aplikasi Asdos. Evaluasi berfokus pada peningkatan efisiensi, akurasi data, dan kemudahan penggunaan sistem.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Teknologi Informasi Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang selama enam bulan, mulai Oktober 2024 hingga Maret 2025.

Subjek dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh dosen dan mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi. Sampel ditentukan dengan purposive sampling, meliputi 2–3 dosen pengajar dan 20–40 mahasiswa dari dua kelas.

Teknik Pengumpulan Data

- Wawancara dengan dosen dan staf administrasi.
- Observasi proses presensi manual dan aplikasi Asdos.
- Kuesioner untuk menilai kepuasan pengguna setelah uji coba sistem.
- Studi dokumentasi pada laporan kehadiran dan jadwal kuliah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi

Berdasarkan observasi awal di Fakultas Teknologi Informasi Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, ditemukan bahwa sistem absensi masih menghadapi kendala, baik pada metode manual maupun aplikasi mobile Asdos. Presensi manual rentan manipulasi, memakan waktu, dan menimbulkan human error, sedangkan aplikasi Asdos kurang optimal karena bergantung pada input manual dosen.

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, dikembangkan sistem presensi berbasis RFID menggunakan RFID Reader 4100 Proximity Type USB dan kartu PVC EM4100/TK4100, yang diintegrasikan dengan aplikasi web berbasis CodeIgniter 4 dan MySQL.

Implementasi Basis Data

Database dirancang menggunakan MySQL dengan beberapa tabel inti:

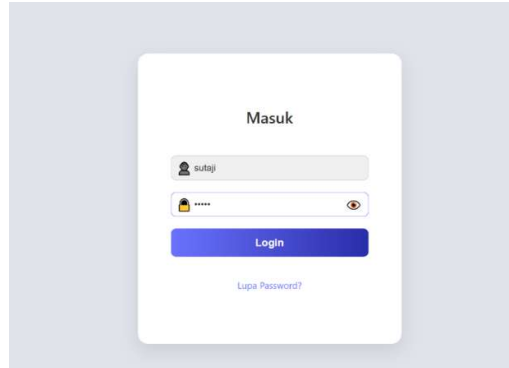
- **Tabel Dosen** – menyimpan data dosen pengajar.
- **Tabel Presensi Dosen** – mencatat kehadiran dosen berdasarkan jadwal dan materi kuliah.
- **Tabel Jadwal** – menyimpan jadwal perkuliahan.
- **Tabel Jurusan & Kelas** – menyimpan informasi jurusan dan kelas mahasiswa.
- **Tabel Mahasiswa** – menyimpan data identitas mahasiswa beserta kode unik RFID.
- **Tabel Mata Kuliah** – berisi daftar mata kuliah.
- **Tabel Presensi Mahasiswa** – mencatat kehadiran mahasiswa beserta status (hadir, izin, sakit, alpha).
- **Tabel User** – mengelola akun pengguna (admin, dosen, operator).

Dengan struktur ini, data dosen, mahasiswa, jadwal, dan presensi dapat saling terhubung dan dikelola secara otomatis.

Hasil Implementasi Interface

1. Tampilan Login Dosen

Berikut merupakan tampilan halaman login dosen pada Sistem Presensi Absensi Berbasis RFID untuk Dosen dan Mahasiswa, yang digunakan untuk masuk ke akun dosen. Tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



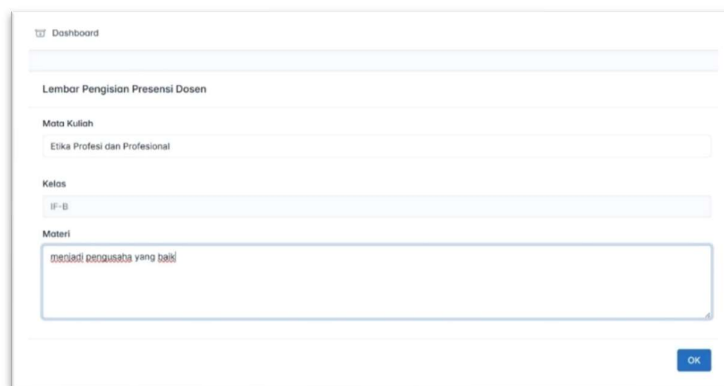
Gambar 1. Halaman Tampilan Login

Gambar 1 menampilkan halaman login dosen, di mana dosen harus memasukkan username dan password yang telah terdaftar serta tersimpan di database untuk dapat mengakses sistem absensi dosen dan mahasiswa. Apabila dosen mencoba mengakses sistem di luar jam perkuliahan, maka akses tidak akan diberikan, dan akan muncul notifikasi pada bagian pojok kanan atas layar.

2. Tampilan Dashboard dan Presensi Dosen

Berikut merupakan tampilan beranda dosen pada Sistem Informasi Presensi Absensi Berbasis RFID untuk Dosen dan Mahasiswa, sebagaimana terlihat pada gambar berikut.

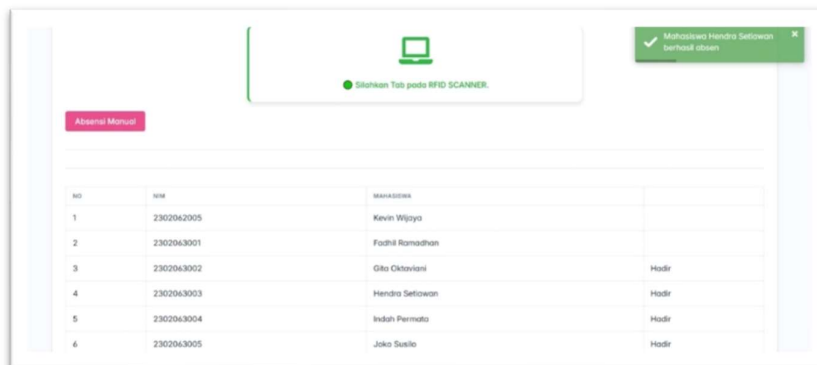
Pada halaman Dashboard ini, dosen dapat langsung menginput materi perkuliahan. Setelah materi diinput, sistem secara otomatis mencatat bahwa dosen tersebut telah mengisi absensi. Selanjutnya, dosen dapat menekan tombol “OK” untuk melanjutkan ke halaman berikutnya, yaitu halaman presensi absensi mahasiswa.



Gambar 2 Halaman Input Materi

3. Presensi Absen Mahasiswa

Pada halaman ini, mahasiswa dapat melakukan absensi kehadiran menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) atau secara manual dengan memasukkan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) apabila lupa membawa KTM. Dan jika mahasiswa sedang sakit atau izin tidak dapat mengikuti perkuliahan, sistem menyediakan fitur input izin sakit dan izin tidak hadir menggunakan NIM. Berikut adalah tampilan absensi mahasiswa. Pada bagian ini, mahasiswa dapat memindai KTM untuk melakukan absensi. Gambar 3 berikut menunjukkan contoh proses pemindaian absensi menggunakan kartu.



Gambar 3 proses pemindaian absensi menggunakan kartu dan input manual dengan NIM

Berikut adalah contoh absensi mahasiswa atas nama Joko Susilo. Apabila proses pemindaian (scan) absensi berhasil, sistem akan membaca data, menampilkan NIM dan nama pada halaman, serta memberikan notifikasi bahwa absensi telah berhasil dilakukan. Gambar 3 tersebut menampilkan daftar mahasiswa berdasarkan NIM dan nama, serta menyediakan fitur validasi NIM secara manual apabila mahasiswa tidak membawa KTM, input izin sakit, dan input izin tidak mengikuti perkuliahan. Sementara itu, mahasiswa yang tidak hadir secara otomatis tidak tercatat dalam daftar kehadiran :

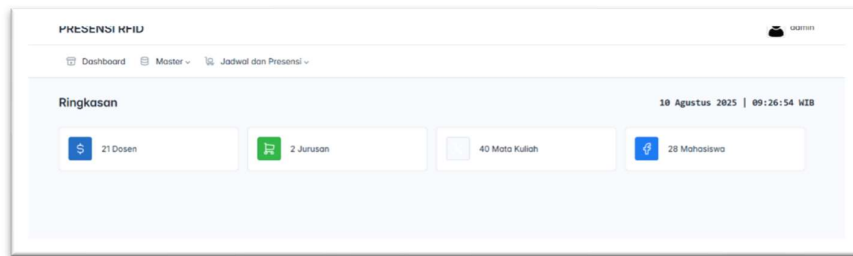
NO	NIM	MAHASISWA	
1	2302062005	Kevin Wijaya	
2	2302063001	Fadhil Ramadhan	
3	2302063002	Gita Oktaviani	Hadir
4	2302063003	Hendra Setiawan	Hadir
5	2302063004	Indah Permata	Hadir
6	2302063005	Joko Susilo	Hadir

Gambar 4 Hasil dari pemindaian kartu dan input manual dengan NIM

4. Halaman Admin

Pada halaman ini, admin dapat melakukan login menggunakan halaman login yang sama dengan dosen, namun dengan username yang berbeda. Gambar berikut menunjukkan tampilan halaman admin.

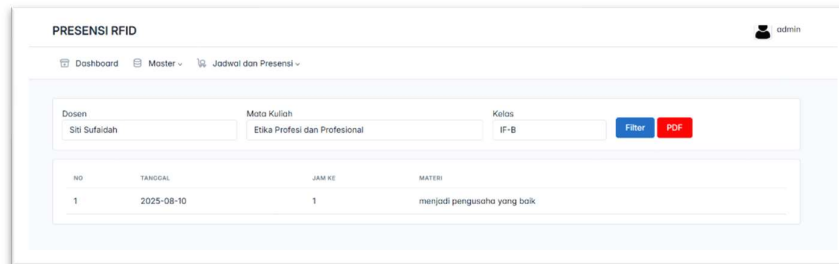
Melalui halaman ini, admin dapat memeriksa seluruh data yang tersedia, mulai dari data dosen, program studi, mata kuliah, hingga jumlah mahasiswa.



Gambar 5 Halaman Admin

5. Halaman Rekap Presensi Absensi Dosen dan Mahasiswa

Halaman ini menunjukkan bahwa dosen telah mengisi materi perkuliahan, sehingga kehadiran dosen tercatat. Gambar berikut memperlihatkan tampilan halaman tersebut:



Gambar 6 Halaman Rekap Presensi Absensi Dosen

Pada halaman ini, admin juga dapat mengunduh hasil rekap absensi dosen dalam format PDF. Gambar berikut menunjukkan contoh tampilan rekap absensi dosen dalam format PDF:



Gambar 4.12 Rekap Absensi Dosen dalam Format PDF

Gambar 7 Rekap Presensi Absensi Dosen

Pada gambar tersebut terdapat tiga kolom tanda tangan kosong di bawah tabel, yaitu untuk tanda tangan Kaprodi, Dosen Pengampu, dan Dekan Fakultas. Bagian tersebut dikosongkan agar berkas dapat dibubuhkan tanda tangan dan stempel secara manual.

Selanjutnya, terdapat rekap presensi absensi mahasiswa yang menggunakan kartu RFID. Gambar berikut menunjukkan contoh tampilan halaman data absensi mahasiswa:

ID	NIM	Nama Mahasiswa	2025-08-10
1	2302062005	Kevin Wijaya	Absen
2	2302063001	Fadhil Ramadhan	Absen
3	2302063002	Gita Oktaviani	Hadir
4	2302063003	Hendra Setiawan	Hadir
5	2302063004	Indah Permata	Absen
6	2302063005	Joko Susilo	Absen

Gambar 8 Halaman Tampil Data Absensi Mahasiswa

Tanda berwarna hijau menunjukkan bahwa mahasiswa telah melakukan absensi dengan status berhasil. Data tersebut secara otomatis akan tersimpan dalam sistem.

Pada halaman ini, admin juga dapat mengunduh hasil rekap absensi mahasiswa dalam format PDF, sama seperti rekap absensi dosen. Gambar berikut memperlihatkan contoh tampilan rekap absensi mahasiswa dalam format PDF:

No	NIM	Nama Mahasiswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2302062005	Kevin Wijaya																
2	2302063001	Fadhil Ramadhan																
3	2302063002	Gita Oktaviani	H															
4	2302063003	Hendra Setiawan	H															
5	2302063004	Indah Permata																
6	2302063005	Joko Susilo	H															

Gambar 9 Rekap Absensi Mahasiswa dalam format pdf

Pada gambar tersebut terdapat tiga kolom tanda tangan kosong di bawah tabel, masing-masing untuk Kaprodi, Dosen Pengampu, dan Dekan Fakultas. Bagian tersebut sengaja dikosongkan agar berkas dapat dibubuhkan tanda tangan dan stempel secara manual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem presensi berbasis RFID untuk dosen dan mahasiswa di Fakultas Teknologi Informasi Universitas KH. A. Wahab Hasbullah dengan memanfaatkan RFID Reader 4100 Proximity Type USB, kartu PVC EM4100/TK4100, framework CodeIgniter 4, dan database MySQL. Sistem ini mampu mencatat kehadiran dengan cepat, kurang dari satu detik per pemindaian kartu, serta menghasilkan akurasi hingga 98% karena setiap kartu RFID memiliki kode unik yang langsung terhubung dengan data mahasiswa di database. Fitur login dosen sesuai jadwal, input materi perkuliahan, presensi mahasiswa baik melalui RFID maupun NIM manual, serta laporan presensi dalam format PDF sesuai standar kampus menjadikan sistem ini lebih efisien, akurat, dan dapat diandalkan dibanding metode manual maupun aplikasi Asdos yang sebelumnya digunakan.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Integrasi dengan SIAKAD universitas perlu dilakukan agar data presensi langsung terhubung dengan sistem akademik. Aplikasi mobile juga dapat dikembangkan untuk memberikan akses yang lebih fleksibel bagi dosen dan mahasiswa. Dari sisi keamanan, sistem perlu diperkuat dengan enkripsi RFID dan autentikasi berlapis guna mencegah penyalahgunaan data. Selain itu, penambahan dashboard analitik yang menyajikan statistik kehadiran secara real-time akan meningkatkan nilai guna sistem ini dalam mendukung evaluasi akademik. Uji coba pada skala yang lebih luas, misalnya di seluruh fakultas, juga penting dilakukan untuk memastikan kinerja sistem tetap stabil dengan jumlah pengguna yang lebih besar. Dengan pengembangan berkelanjutan, sistem presensi berbasis RFID ini diharapkan dapat menjadi solusi digital yang efektif, efisien, dan berkelanjutan bagi pengelolaan presensi akademik di lingkungan perguruan tinggi.

DAFTAR REFERENSI

- Andrianto, H., & Yulianto, E. (2019). Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan RFID Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(2), 101–108. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jtekkom/article/view/11243>
- Arduino. (2023). RFID Basics. <https://docs.arduino.cc/tutorials/arduino-uno-r3/arduino-rfid>
- Chawla, V., & Ha, D. S. (2007). An Overview of Passive RFID. *IEEE Communications Magazine*, 45(9), 11–17. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2007.4342873>
- CodeIgniter Foundation. (2023). CodeIgniter 3 User Guide. https://codeigniter.com/user_guide/
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470665121>
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO/IEC 14443: Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards. <https://www.iso.org/standard/73572.html>
- Kaur, M., Sandhu, M., Mohan, N., & Sandhu, P. S. (2011). RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. *International Journal of Computer*

- and Electrical Engineering, 3(1), 151–157. <http://www.ijcee.org/papers/287-E573.pdf>
- Lazuardi, A., & Putra, P. (2021). Sistem Presensi Otomatis Menggunakan RFID dengan Integrasi Database MySQL. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 7(3), 112–120. <https://jitit.jurnal.id/jitit/article/view/456>
- Mulyana, A., & Hidayat, F. (2017). Penerapan RFID untuk Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 5(2), 123–132. <https://jikti.stmik-mi.ac.id/index.php/jikti/article/view/54>
- MySQL Documentation. (2023). MySQL Reference Manual. <https://dev.mysql.com/doc/>
- NXP Semiconductors. (2023). RFID Technology Overview. https://www.nxp.com/docs/en/fact-sheet/RFID_OVERVIEW.pdf
- Sari, D. P., & Kusuma, R. (2019). Analisis Keamanan Data pada Sistem Presensi RFID. *Jurnal Keamanan Siber dan Informasi*, 3(1), 34–40. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jksi/article/view/5056>
- Suhartono, D., & Setiawan, H. (2018). Rancang Bangun Sistem Absensi Menggunakan RFID Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(1), 45–53. <https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/345>
- Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25–33. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.2>
- Yulianti, A., & Prasetyo, R. (2020). Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) untuk Sistem Presensi. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(2), 56–63. <https://journal.untar.ac.id/index.php/jtsi/article/view/8972>