

RFID Attendance System Using ESP32 with Web Integration

Sistem Presensi RFID Menggunakan ESP32 dengan Integrasi Web

Josua Sambouw, Ade Yusupa

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mail: sambouwjosua@gmail.com, ade@unsrat.ac.id

Received: 28 November 2025; revised: 29 December 2025; accepted: 27 Januari 2026

Abstract — *This research is motivated by the need for a more efficient, accurate, and automated internship attendance system at the Bank Indonesia Representative Office in North Sulawesi Province. The main objective is to design and develop an internship attendance system based on Radio Frequency Identification that is integrated with a web platform, in order to accelerate attendance validation and reduce errors arising from manual recording. The applied methodology includes requirements analysis, the design of an Internet of Things-oriented system architecture, implementation of both hardware and software components, and functional testing of card reading and attendance data management processes. The proposed system introduces an innovation in the form of contactless, automated attendance with real-time monitoring of interns' presence through a web interface. Experimental results indicate that the system achieves a card reading success rate of approximately 95% with a low error level, thereby improving the overall efficiency of internship administration. The study concludes that the developed system effectively supports the digitalization of attendance administration and can serve as a reference for the design of similar systems in other organizational contexts.*

Keywords— *Digitalization; Internet of Things; Internship Attendance; Radio Frequency Identification; Web*

Abstrak — Penelitian ini berangkat dari kebutuhan akan sistem presensi magang yang lebih efisien, akurat, dan terotomatisasi di Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Sulawesi Utara. Tujuan utama penelitian adalah merancang dan membangun sistem presensi magang berbasis Radio Frequency Identification yang terhubung dengan platform web guna mempercepat proses validasi kehadiran sekaligus menekan kesalahan pencatatan secara manual. Metode yang digunakan mencakup analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem berorientasi Internet of Things, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian fungsional terhadap proses pembacaan kartu dan pengolahan data presensi. Sistem yang dikembangkan menghadirkan inovasi berupa mekanisme presensi otomatis tanpa kontak fisik dengan pemantauan kehadiran secara real-time melalui antarmuka web. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan kartu mencapai sekitar 95% dengan tingkat kesalahan rendah, sehingga mampu meningkatkan efisiensi prosedur administrasi magang. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian menyimpulkan bahwa sistem ini mendukung upaya digitalisasi administrasi presensi dan berpotensi dijadikan rujukan dalam pengembangan sistem presensi serupa di lingkungan lain.

Kata kunci — *Digitalisasi; Internet of Things; Presensi Magang; Radio Frequency Identification; Web*

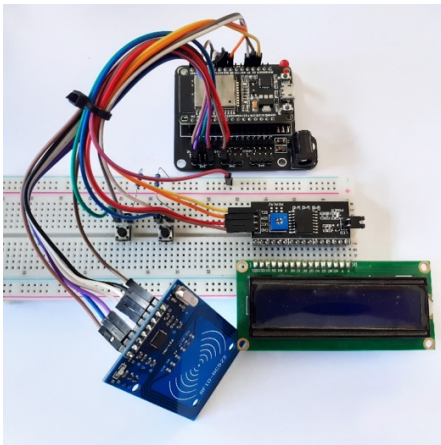
I. PENDAHULUAN

Presensi magang merupakan komponen penting dalam administrasi peserta magang, khususnya pada institusi seperti Bank Indonesia yang memiliki alur kerja terstruktur. Sistem presensi manual masih menghadapi kelemahan berupa potensi kesalahan pencatatan, ketidaktepatan waktu, serta celah terjadinya titip absen [9], [10]. Permasalahan tersebut dapat menghambat proses evaluasi kehadiran dan mengurangi kualitas laporan yang dihasilkan oleh petugas administrasi.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) mampu meningkatkan efisiensi administrasi presensi secara signifikan. Implementasi *smart device* di lingkungan pendidikan tinggi terbukti memudahkan pendataan kehadiran mahasiswa secara otomatis [2], [11]–[15] serta integrasi dengan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang mempercepat proses rekapitulasi akademik [3]. Pengembangan purwarupa berbasis Arduino Uno juga banyak dilakukan untuk skala laboratorium dengan hasil yang memadai [4]. Selain itu, pemanfaatan RFID untuk manajemen aset perpustakaan sekolah juga menunjukkan keandalan teknologi ini dalam pengelolaan basis data yang besar [1].

Namun, tren teknologi saat ini mulai bergeser ke penggunaan mikrokontroler berbasis Wi-Fi seperti ESP32 dan ESP8266 karena kemampuan pemrosesan data yang lebih cepat dan konektivitas nirkabel yang lebih stabil dibandingkan modulasi serial konvensional [5], [6]. Selain diterapkan di lingkungan pendidikan formal [7], teknologi ini juga mulai diadopsi secara luas untuk presensi pegawai korporat guna meminimalkan kontak fisik dan antrian panjang [8]. Penelitian ini melengkapi studi-studi tersebut dengan berfokus pada efisiensi administrasi magang di lingkungan Bank Indonesia yang memiliki standar pelaporan yang lebih spesifik.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem presensi magang berbasis RFID yang terintegrasi dengan aplikasi web, melakukan pengujian fungsional dan kinerja sistem, serta menganalisis kontribusinya dalam mendukung digitalisasi administrasi presensi magang.



Gambar 1. Rangkaian Perangkat Keras

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang meliputi empat tahap utama: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian sistem.

A. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan di Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Sulawesi Utara dengan subjek berupa peserta magang berjumlah 10 orang dan petugas administrasi sebagai pengguna dashboard.

B. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan:

1. Mikrokontroler ESP32 DevKit V1
2. Expansion Board ESP32
3. Modul RFID RC522
4. LCD 1602
5. I2C Module
6. Tactile Button
7. Resistor 10K
8. Breadboard
9. Power Adaptor DC 9v 2A
10. Kabel jumper Female to Male
11. Kabel jumper Female to Female

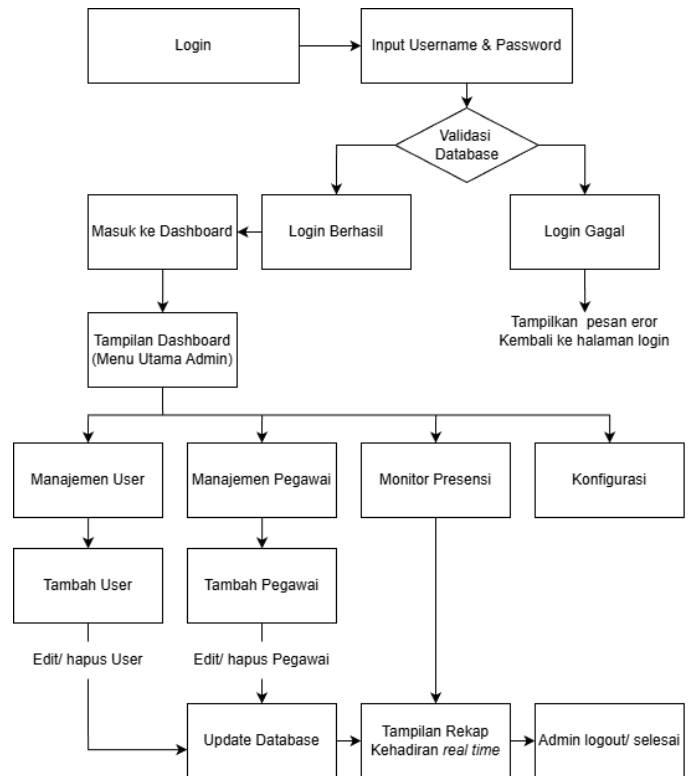
C. Perangkat Lunak

Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan PHP sebagai server-side scripting, MySQL sebagai basis data, serta HTML–CSS–JavaScript dengan tampilan antarmuka administrator menggunakan AdminLTE.

D. Server Aplikasi

Server menerima data UID dari perangkat ESP32 melalui permintaan HTTP, kemudian yang kemudian diproses oleh modul PHP untuk:

1. Memverifikasi UID dengan tabel pegawai,
2. Menentukan status presensi sesuai konfigurasi,
3. Mencatat data presensi,
4. Memperbarui dashboard secara real-time.



Gambar 2. Flowchart Dashboard Website

Modul server mendukung pembaruan otomatis parameter konfigurasi tanpa memerlukan perubahan kode mikrokontroler.

E. Basis Data

Basis data dirancang menggunakan MySQL dan terdiri dari beberapa tabel utama, yaitu:

1. `tb_id`: menyimpan data pegawai dan UID RFID,
2. `tb_absen`: menyimpan catatan presensi harian,
3. `tb_settings`: menyimpan parameter jam presensi, hari libur, dan zona waktu,
4. `tb_pengguna`: menyimpan akun administrator sistem.

Struktur basis data dioptimalkan untuk memudahkan proses rekapitulasi harian dan bulanan.

F. Dashboard Administrator

Dashboard merupakan antarmuka berbasis AdminLTE yang menyediakan:

- a. Tampilan ringkasan data presensi, jumlah pegawai, dan jumlah pengguna,
- b. Grafik persentase presensi menggunakan Highcharts 3D Pie Chart.
- c. Tabel presensi yang dapat difilter,
- d. Halaman manajemen pegawai, pengguna, dan konfigurasi sistem,
- e. Tampilan waktu real-time menggunakan widget waktu zona tertentu.

Dashboard diperbarui untuk meningkatkan akurasi perhitungan presensi dan memperbaiki beberapa *bug* pada tampilan grafik.

G. Modul Konfigurasi Sistem

Modul konfigurasi memungkinkan administrator mengatur jam mulai dan akhir presensi masuk, jam mulai dan akhir presensi pulang, hari libur, zona waktu, serta UID kartu admin untuk penambahan pegawai baru. Parameter yang diatur pada antarmuka otomatis tersimpan dalam tabel *tb_settings* dan langsung digunakan sistem tanpa pemrograman ulang.

H. Integrasi Notifikasi Telegram

Sistem mendukung integrasi Telegram Bot API untuk mengirim notifikasi presensi kepada pegawai. Setiap pegawai memasukkan *Chat ID* Telegram pada profilnya, sehingga setiap aktivitas *tap-in* atau *tap-out* akan dikirimkan melalui bot. Keberhasilan notifikasi bergantung pada kualitas koneksi internet server aplikasi.

I. Prosedur Sistem

Prosedur sistem menggambarkan alur kerja mulai dari pembacaan UID kartu RFID oleh perangkat ESP32 hingga data presensi ditampilkan pada *dashboard* administrator. Secara umum, langkah kerja sistem berlangsung melalui tahapan berikut:

- 1) Perangkat ESP32 membaca UID kartu RFID menggunakan modul RC522 ketika peserta melakukan *tap-in* atau *tap-out*.
- 2) Mikrokontroler mengirimkan UID ke server aplikasi melalui permintaan HTTP menggunakan koneksi Wi-Fi yang telah dikonfigurasi.
- 3) Server aplikasi memverifikasi UID dengan mencocokkannya pada data pegawai yang tersimpan dalam tabel *tb_id*.
- 4) Penentuan status presensi dilakukan berdasarkan konfigurasi jam masuk, jam keluar, dan hari libur yang terdapat pada tabel *tb_settings*.
- 5) Data presensi dicatat ke basis data pada tabel *tb_absen*, meliputi UID, waktu, tanggal, dan status kehadiran.
- 6) Dashboard web memperbarui data secara real-time untuk ditampilkan pada grafik, tabel presensi, serta rekap harian dan bulanan.
- 7) Sistem mengirim notifikasi bot Telegram kepada pegawai yang bersangkutan apabila fitur notifikasi diaktifkan dan *Chat ID* sudah disimpan pada sistem.

J. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menilai fungsi, kinerja, dan reliabilitas sistem presensi berbasis RFID dan web yang telah dikembangkan. Pengujian difokuskan pada kemampuan perangkat keras membaca UID kartu RFID, kemampuan server memproses dan menyimpan data, serta keandalan antarmuka web dalam menampilkan informasi presensi. Secara keseluruhan, pengujian meliputi beberapa tahapan berikut.

1) Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur utama pada perangkat keras dan perangkat lunak bekerja sesuai dengan rancangan. Pengujian ini mencakup beberapa aspek berikut.

a. Pembacaan UID RFID

Memastikan modul RC522 dapat membaca kartu RFID

secara konsisten pada jarak operasi normal.

b. Transmisi Data ke Server

Memverifikasi bahwa data UID yang dikirimkan melalui permintaan HTTP dapat diterima dan diproses oleh server aplikasi.

c. Verifikasi UID dan Penentuan Status Kehadiran

Menguji apakah sistem dapat menentukan status “Hadir”, “Terlambat”, “Sakit”, “Izin”, atau “Bolos” sesuai parameter jam presensi.

d. Pencatatan ke Basis Data

Memastikan sistem mencatat data ke tabel *tb_absen* secara otomatis dan akurat.

e. Pembaruan *Dashboard* Administrator

Mengamati apakah tabel presensi, grafik persentase kehadiran, dan statistik ringkasan dapat diperbarui secara real-time.

2) Pengujian Kinerja Pembacaan Kartu

Pengujian kinerja dilakukan dengan melakukan serangkaian percobaan *tap-in* dan *tap-out* menggunakan beberapa kartu RFID pada berbagai kondisi pengujian. Pengujian dilaksanakan pada:

1. Jarak pembacaan yang berbeda (1–5 cm),
2. Variasi posisi dan orientasi kartu,
3. Kondisi jaringan stabil dan tidak stabil.

Parameter yang diuji meliputi tingkat keberhasilan pembacaan kartu, waktu respons dari proses *tap* hingga data tampil pada dashboard, serta jumlah percobaan berhasil dan gagal. Pengujian ini bertujuan menilai seberapa konsisten modul RC522 dan ESP32 dalam membaca kartu serta mengirimkan data ke server.

3) Pengujian Keandalan Koneksi

Pengujian ini bertujuan memastikan sistem tetap berfungsi dalam kondisi variasi kualitas jaringan Wi-Fi. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan:

- a. Koneksi stabil,
- b. Koneksi fluktuatif,
- c. Jeda jaringan sesaat.

Hasil pengujian digunakan untuk menilai kemampuan sistem mempertahankan integritas data dan mencegah kehilangan catatan presensi.

4) Pengujian Modul Notifikasi Telegram

Jika fitur notifikasi diaktifkan, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa bot Telegram mengirimkan pesan presensi kepada akun pegawai. Pengujian mencakup:

- a. Kesesuaian isi pesan,
- b. Kecepatan pengiriman,
- c. Tingkat keberhasilan pengiriman pesan pada kondisi jaringan berbeda.

5) Metode Analisis Hasil Uji

Seluruh hasil uji dianalisis secara deskriptif untuk menilai stabilitas fungsi sistem, akurasi pencatatan, serta waktu respons sistem. Data hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk menentukan kelayakan implementasi sistem dalam kegiatan presensi magang harian.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional

Fitur yang Diuji	Berhasil	Gagal	Persentase
Pembacaan UID RFID	29	1	96,6%
Pengiriman Data ke Server	30	0	100%
Verifikasi UID dan Status	30	0	100%
Pencatatan ke Database	30	0	100%
Pembaruan Dashboard	28	2	93,3%

Tabel 2. Pengujian Jarak Pembacaan Kartu

Jarak	Percobaan	Berhasil	Persentase
1 cm	15	15	100%
3 cm	15	14	93,3%
5 cm	15	12	80%

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembacaan RFID, keandalan pengiriman data, stabilitas server, serta performa *dashboard* administrator. Selain itu, dilakukan juga pengujian tambahan berupa modul notifikasi Telegram untuk menilai integrasi sistem dengan layanan pihak ketiga.

A. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen pada sistem berfungsi sesuai rancangan. Pengujian mencakup pembacaan UID RFID, pengiriman data ke server, verifikasi UID dan status kehadiran, pencatatan basis data, serta pembaruan dashboard presensi.

1) Pengujian Fungsional

Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali percobaan pada setiap fitur utama. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian fungsional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul RFID RC522 mampu membaca UID kartu dengan tingkat keberhasilan tinggi. Kegagalan pembacaan terjadi karena posisi kartu tidak tepat di atas antena pembaca. Sementara itu, proses pengiriman data, verifikasi UID, dan pencatatan database berjalan sangat stabil dengan tingkat keberhasilan 100%. Pembaruan dashboard mengalami dua kegagalan akibat kondisi jaringan Wi-Fi yang tidak stabil.

B. Pengujian Kinerja Pembacaan Kartu

Pengujian jarak dilakukan sebanyak **15 percobaan** untuk tiga kategori jarak (1 cm, 3 cm, dan 5 cm). Hasilnya disajikan pada tabel 2. Pengujian menunjukkan bahwa jarak optimal pembacaan kartu adalah **1–3 cm**. Pada jarak 5 cm tingkat keberhasilan menurun, sejalan dengan karakteristik modul RC522 yang memang memiliki jarak baca efektif hanya beberapa sentimeter. Waktu respons rata-rata:

- 1 cm → 180 ms
- 3 cm → 210 ms
- 5 cm → 260 ms

Hasil ini menegaskan bahwa semakin jauh jarak kartu dari pembaca, semakin besar waktu respons yang dibutuhkan.

C. Pengujian Koneksi

Pengujian konektivitas dilakukan pada tiga kondisi jaringan berbeda dengan 20 percobaan untuk masing-masing kondisi,

Tabel 3. Hasil Pengujian Keandalan Koneksi

Kondisi Jaringan	Berhasil	Gagal	Waktu Respons
Stabil (−50 dBm)	20	0	175 ms
Fluktuatif (−70 dBm)	17	3	260 ms
Terputus Sesaat	15	5	340 ms

Tabel 4. Hasil Pengujian Rapid Tap-in

Sesi Pengujian	Jumlah Pengguna	Jeda Waktu	Total Data Diterima	Tingkat Keberhasilan
Percobaan A	20 Kartu	3 detik	20	100%
Percobaan B	20 Kartu	1 detik	19	95%

sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3. Pada jaringan stabil, seluruh proses berjalan tanpa kegagalan. Pada kondisi fluktuatif, beberapa percobaan gagal karena *timeout connection*. Namun demikian, ESP32 berhasil mengirim ulang data sehingga **tidak ada presensi yang hilang**. Pada kondisi terputus sesaat, data tetap tercatat setelah koneksi pulih berkat mekanisme *retry*.

D. Pengujian Modul Notifikasi Telegram

Pengujian tambahan dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem saat menerima beban kerja tinggi, misalnya saat jam masuk kantor di mana antrian presensi terjadi. Simulasi dilakukan dengan metode *Rapid Tap-in*, yaitu melakukan *tap* kartu secara beruntun dengan jeda waktu singkat.

E. Pengujian Stabilitas dan Skalabilitas

Pengujian tambahan dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem saat menerima beban kerja tinggi, misalnya saat jam masuk kantor di mana antrian presensi terjadi. Simulasi dilakukan dengan metode *Rapid Tap-in*, yaitu melakukan *tap* kartu secara beruntun dengan jeda waktu singkat.

Berdasarkan Tabel 4, sistem menunjukkan kinerja sempurna (100%) pada jeda waktu normal manusia (3 detik). Namun, pada pengujian ekstrem dengan jeda 1 detik, terjadi *packet loss* sebesar 5% (1 data gagal terkirim). Hal ini disebabkan oleh *latency* jaringan Wi-Fi saat modul ESP32 melakukan *handshake* HTTP ke server secara simultan. Meski demikian, hasil ini masih lebih unggul dibandingkan sistem presensi manual yang membutuhkan waktu rata-rata 15-30 detik per orang untuk tanda tangan. Kinerja ini menegaskan bahwa sistem mampu menangani *throughput* data pegawai dengan andal, sesuai dengan standar implementasi sistem berbasis NodeMCU [5].

F. Analisis Keamanan dan Keterbatasan Sistem

Sistem ini menggunakan mekanisme pembacaan UID (*Unique Identifier*) pada kartu MIFARE Classic 1K. Berdasarkan analisis keamanan sistem identifikasi nirkabel, metode autentikasi berbasis UID memiliki kerentanan terhadap serangan duplikasi (*cloning*), di mana UID kartu dapat disalin ke kartu kosong menggunakan alat *duplicator* yang tersedia di pasaran. Hal ini sejalan dengan temuan pada sistem akses

Tabel 5. Perbandingan Sistem Manual vs RFID

Parameter	Sistem Manual	Sistem RFID
Waktu Presensi	15-30 detik/orang	< 2 detik/orang
Rekapitulasi Data	Manual (Harian/Bulanan)	Real-time (Otomatis)
Risiko Human Error	Tinggi (Salah Catat/Baca)	Rendah (Otomatisasi Sistem)
Transparansi	Rendah (Data Fisik)	Tinggi (Akses Dashboard Web)

kontrol berbasis mikrokontroler serupa yang menunjukkan bahwa validasi UID tunggal belum sepenuhnya aman tanpa enkripsi tambahan [6].

Meskipun demikian, dalam konteks implementasi presensi magang di lingkungan Bank Indonesia, risiko ini diminimalisir melalui mitigasi fisik dan jaringan:

1. **Validasi Lokasi Jaringan:** Alat presensi dikonfigurasi hanya dapat mengirim data jika terhubung ke SSID Wi-Fi internal kantor (Intranet) yang terenkripsi, sehingga alat tidak dapat digunakan di luar lokasi kerja.
2. **Verifikasi Visual:** Adanya pengawasan langsung oleh mentor atau satpam di titik masuk (*entry point*) mengurangi drastis kemungkinan penggunaan kartu duplikat oleh peserta magang.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menerapkan enkripsi data pada blok memori (*sector*) kartu atau autentikasi dua faktor (*Two-Factor Authentication*), misalnya menggabungkan RFID dengan modul kamera untuk verifikasi wajah (*capture citra*) saat *tapping*, sebagaimana direkomendasikan dalam pengembangan sistem presensi berbasis IoT mutakhir [6].

G. Perbandingan Efisiensi dengan Sistem Manual

Berdasarkan data operasional, sistem RFID ini terbukti memangkas waktu administrasi secara drastis. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu mengenai presensi manual di lingkungan kerja paruh waktu ****, sistem ini mengeliminasi tahap rekapitulasi harian yang memakan waktu. Tabel 5 memperlihatkan perbandingan efisiensi tersebut.^[9]

H. Pembahasan

Berdasarkan rangkaian pengujian yang dilakukan, sistem presensi RFID berbasis web yang dikembangkan menunjukkan performa yang baik dan stabil. Pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem bekerja sesuai rancangan dengan tingkat keberhasilan tinggi. Modul RC522 memiliki tingkat keberhasilan 96,6% yang konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya mengenai penggunaan RFID untuk sistem presensi. Kinerja sistem juga dipengaruhi oleh kondisi jaringan. Pada jaringan stabil, waktu respons sangat cepat, namun meningkat pada kondisi fluktuatif. Hal ini sesuai dengan penelitian sejenis yang menunjukkan bahwa sistem berbasis IoT sangat dipengaruhi oleh kualitas jaringan.

Integrasi notifikasi Telegram memberikan nilai tambah pada sistem, di mana administrator maupun peserta magang dapat menerima informasi presensi secara langsung. Fitur ini tidak ditemukan pada beberapa penelitian terdahulu dan menjadi keunggulan sistem ini.

Secara keseluruhan, sistem yang dibangun sangat relevan dengan kebutuhan presensi magang di Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Sulawesi Utara dan dapat diimplementasikan sebagai solusi nyata.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem presensi magang berbasis RFID dan web berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik sesuai perancangan awal.
2. Modul RFID RC522 menunjukkan performa yang baik dengan tingkat keberhasilan pembacaan 96,6% dan jarak optimal 1–3 cm.
3. Proses pengiriman data ke server, verifikasi UID, dan pencatatan basis data berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%.
4. Kondisi jaringan mempengaruhi waktu respons dan pembaruan *dashboard*, namun mekanisme *retry* memastikan tidak ada data yang hilang.
5. Integrasi notifikasi Telegram bekerja dengan tingkat keberhasilan 90% dan menambah nilai fungsional pada sistem.
6. Secara keseluruhan, sistem dinilai layak serta mampu mendukung digitalisasi proses presensi magang di lingkungan Bank Indonesia.

V. REFERENSI

- [1] R. Kurniawati, A. A. Rizky, and A. Hermawan, "Implementasi smart device untuk sistem presensi perkuliahan," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 10, no. 1, 2020. doi:10.34010/jamika.v10i1.
- [2] F. Zidan, R. Badarudin, and R. Badarudin, "Prototype sistem presensi mahasiswa menggunakan sensor RFID berbasis Arduino Uno dengan program PLX-DAQ," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, 2024, doi:10.23960/jitet.v12i3.4500.
- [3] A. Wardana, A. A. Batubara, B. S. Wanandi, C. Muzaddidah, K. Andrea, and M. A. Hafizh, "Rancangan desain prototype RFID pada presensi mahasiswa menggunakan KTM di Prodi Sistem Informasi UINSU," *JUKTISI*, vol. 1, no. 3, 2023, doi:10.62712/juktisi.v1i3.40.
- [4] S. Rachmatullah and N. H. Hari, "Penerapan sistem informasi presensi pengunjung perpustakaan berbasis RFID di SMA Negeri 1 Pamekasan," *Batara Wisnu: Indonesian Journal of Community Services*, vol. 2, no. 2, pp. 281–291, 2022.
- [5] K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266," *JOINTECS*

- (Journal of Information Technology and Computer Science), vol. 5, no. 1, pp. 25-32, 2020.
- [6] M. G. Prakasa and N. Syafitri, "Sistem presensi dengan fitur RFID dan capture citra menggunakan NodeMCU dan ESP32-Cam," *ELKOMIKA*, vol. 11, no. 2, p. 310, 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.310.
- [7] N. Fadila, A. Mustofa, and M. Jauhari, "Penerapan teknologi RFID untuk monitoring presensi dan saldo deposit santri," *Jurnal Techno Bahari*, vol. 11, no. 1, pp. 42–49, 2024.
- [8] L. S. Alfarizi, A. D. Septiadi, and K. Indartono, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk Sistem Presensi Pegawai," *INFOMAN'S: Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen*, vol. 14, no. 2, pp. 156-160, 2020.
- [9] F. Adrianto Tansir, D. A. Megawati, and I. Ahmad, "Pengembangan sistem kehadiran karyawan paruh waktu berbasis RFID (Studi kasus: Pizza Hut Antasari, Lampung)," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTikom)*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [10] A. Kurniawan, R. Supriyanti, Y. Ramadhani, A. Fadli, and M. S. Aliim, "Rancang bangun sistem informasi presensi berbasis RFID yang terintegrasi dengan database berbasis web di Fakultas Teknik Unsoed," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 2, no. 9, pp. 425–440, Sep. 2022.
- [11] Tukadi, Abdullah, and S. Muharom, "Rancang Bangun Aplikasi Presensi Menggunakan SmartCard RFID Berbasis Web," *Cyclotron*, vol. 4, no. 2, pp. 33-37, 2021.
- [12] M. D. P. Himawan, J. L. A. Djuk, and R. D. Prayogi, "Sistem presensi mahasiswa berbasis IoT menggunakan RFID dan ESP8266 pada database server," *Journal of Smart System*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [13] D. M. Huda, S. Fitri, and S. Sarmidi, "Rancang bangun aplikasi presensi guru otomatis menggunakan teknologi RFID," *Computer Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 98–107, 2025.
- [14] G. H. Sinaga, F. A. Batubara, M. Rusdi, et al., "Implementasi sistem presensi menggunakan RFID berbasis web," *Trekritel*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.51510/trekritel.v2i1.410.
- [15] D. Kurniadi, Y. Septiana, A. Mulyani, and A. Hermawan, "Sistem informasi presensi mahasiswa berbasis RFID menggunakan metode Rapid Application Development," *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 17, pp. 1–10, Feb. 2020.

Josua Sambouw lahir di Manado pada 2 Maret 2003. Ia merupakan mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia, dan sedang menempuh semester 9 pada tahun 2025. Bidang akademik yang ditekuni meliputi rekayasa perangkat lunak, sistem tertanam, Internet of Things (IoT), keamanan sistem, serta pengembangan aplikasi berbasis web. Selama masa studinya, ia terlibat aktif dalam berbagai kegiatan akademik, penelitian mahasiswa, dan proyek pengembangan sistem berbasis teknologi digital.

Ia memiliki pengalaman kerja sebagai peserta magang pada Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Sulawesi Utara di Divisi Sistem Pembayaran pada tahun 2025, dengan fokus pada pengolahan data, asistensi kegiatan digitalisasi, dan pengembangan solusi berbasis web internal. Selain itu, ia juga mengembangkan beberapa proyek berbasis IoT dan perangkat lunak, termasuk sistem presensi berbasis RFID dan ESP32 yang terintegrasi dengan layanan web real-time. Minat penelitiannya mencakup Internet of Things, sistem presensi digital, pemrosesan data real-time, pengembangan web modern, serta integrasi sensor dengan layanan cloud.

Josua Sambouw merupakan anggota aktif dalam komunitas pengembangan teknologi di UKM Robotika Universitas Sam Ratulangi Manado, termasuk kelompok belajar pemrograman. Ia juga berpartisipasi dalam kegiatan seminar, pelatihan, serta forum akademik yang mendukung peningkatan kompetensi di bidang teknologi informasi.

