

IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI ONLINE BERBASIS RFID TERINTEGRASI GOOGLE SPREADSHEET MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266

Muhammad Abid Al-Haq¹, Didi Susilo Budi Utomo², Supriadi³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Samarinda; Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo Samarinda 75131

Keywords:

RFID; NodeMCU ESP8266; Google Spreadsheet; Internet of Things; Presensi Mahasiswa

Correspondent Email:

muhammadabidalhaq23@gmail.com

Abstrak. Perkembangan *Internet of Things* (IoT) mendorong digitalisasi sistem presensi mahasiswa agar lebih efektif dan *real-time*. Penelitian ini mengimplementasikan sistem absensi online berbasis RFID yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet menggunakan NodeMCU ESP8266. Permasalahan yang diangkat adalah presensi manual yang kurang efisien, rawan manipulasi, dan memerlukan rekap data secara konvensional. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras (NodeMCU ESP8266, RFID RC522, LCD 16x2, buzzer), pemrograman melalui Arduino IDE, serta integrasi Google Apps Script sebagai web service berbasis HTTPS. Sistem membaca data kartu RFID mahasiswa (NIM, nama, prodi, jurusan) dan mengirimkannya otomatis ke spreadsheet beserta waktu dan ruang kuliah. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mencatat presensi secara *real-time* dengan respons kurang dari 3 detik pada koneksi stabil. Implementasi ini meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi pengelolaan presensi mahasiswa.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. The development of *Internet of Things* (IoT) technology encourages the digitalization of student attendance systems to become more effective and *real-time*. This study implements an RFID-based online attendance system integrated with Google Spreadsheet using the NodeMCU ESP8266. The problem addressed is the continued use of manual attendance methods, which are inefficient, prone to manipulation, and require conventional data recapitulation. The research method includes hardware design (NodeMCU ESP8266, RFID RC522, 16x2 LCD, and buzzer), software development using Arduino IDE, and integration of Google Apps Script as an HTTPS-based web service. The system reads student RFID card data (student ID number, name, study program, and department) and automatically sends the data along with time and classroom information to the spreadsheet. The test results show that the system records attendance in real-time with an average response time of less than 3 seconds under stable WiFi conditions. This implementation improves the efficiency, accuracy, and transparency of student attendance management.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) mendorong perancangan sistem presensi berbasis digital dengan memanfaatkan teknologi RFID dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 merupakan solusi efektif untuk menggantikan sistem absensi konvensional

yang masih menggunakan metode manual seperti tanda tangan atau pemanggilan nama satu per satu yang cenderung memakan waktu, rentan kesalahan, serta berpotensi terjadi manipulasi data. Berdasarkan penelitian pada sistem absensi berbasis RFID dan ESP8266 berbasis web, teknologi ini mampu membaca

dan memproses data secara cepat dan akurat, menyimpan data kehadiran secara digital ke dalam database, serta menampilkan informasi melalui web server sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data absensi [1]. Selain itu, integrasi NodeMCU ESP8266 dengan koneksi WiFi memungkinkan pengiriman data secara *real-time* ke platform berbasis cloud seperti Google Sheets, sehingga data dapat diakses secara daring dari berbagai lokasi tanpa perlu pencatatan ulang secara manual, serta dilengkapi umpan balik melalui LCD dan buzzer untuk memastikan keberhasilan proses pemindaian kartu [2]. Dengan demikian, penerapan sistem presensi berbasis RFID dan IoT tidak hanya meningkatkan transparansi dan akurasi administrasi, tetapi juga mendukung digitalisasi sistem akademik yang lebih modern, efisien, dan terintegrasi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem absensi berbasis RFID dengan mengintegrasikan mikrokontroler ESP8266 (NodeMCU) dan penyimpanan berbasis cloud untuk meningkatkan efisiensi serta akurasi pencatatan kehadiran. Dalam jurnal *RFID Attendance System*, sistem dirancang menggunakan modul RFID RC522 untuk membaca *Unique Identifier* (UID) dari kartu, yang kemudian diproses oleh ESP8266 dan dikirim secara *real-time* ke *Firebase Realtime Database* melalui koneksi WiFi. Data kehadiran yang tersimpan pada cloud selanjutnya ditampilkan pada dashboard berbasis web sehingga memungkinkan monitoring, penyortiran, dan ekspor data secara daring tanpa intervensi manual. Pendekatan ini menggantikan metode konvensional yang cenderung memakan waktu dan rentan kesalahan dengan sistem yang bersifat otomatis, contactless, terintegrasi IoT, serta memiliki sinkronisasi data secara langsung, sehingga meningkatkan efisiensi, keamanan, dan skalabilitas dalam manajemen presensi [3].

Namun demikian, masih terdapat kesenjangan pada implementasi sistem yang benar-benar terintegrasi secara sederhana, ekonomis, dan mudah direplikasi untuk kebutuhan perkuliahan. Banyak sistem sebelumnya menggunakan server berbayar atau database kompleks yang membutuhkan konfigurasi teknis lebih lanjut. Selain itu, belum semua penelitian mengoptimalkan penggunaan

Google Spreadsheet sebagai basis data *real-time* yang langsung dapat digunakan oleh pihak akademik tanpa pengembangan sistem tambahan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem presensi yang terintegrasi langsung dengan Google Spreadsheet melalui web service Google Apps Script, sehingga lebih praktis dan hemat biaya.

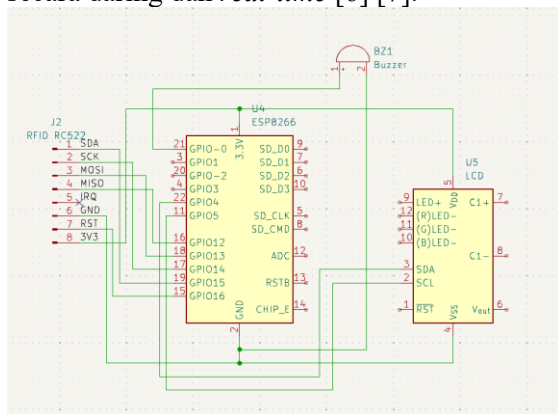
Berdasarkan permasalahan sistem absensi manual yang masih rentan terhadap kesalahan pencatatan, manipulasi data, serta kurangnya akses real-time, penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem absensi berbasis RFID dengan integrasi NodeMCU ESP8266 dan penyimpanan berbasis cloud. Dalam penelitian *Smart Student Attendance System*, sistem dirancang menggunakan RFID sebagai media autentikasi mahasiswa, di mana setiap kartu memiliki UID unik yang dibaca oleh RFID reader dan diproses oleh NodeMCU ESP8266 sebelum dikirim ke cloud database secara real-time, sehingga data kehadiran (nama, roll number, tanggal, dan waktu) tersimpan secara otomatis dan dapat dimonitor dari jarak jauh [4]. Sementara itu, penelitian mengenai perancangan program absensi berbasis web dashboard dan Arduino ESP8266 menunjukkan bahwa integrasi RFID dengan web dashboard memungkinkan pencatatan dan rekapitulasi absensi secara langsung ke database MySQL, ditampilkan secara *real-time* pada sistem berbasis web, serta meminimalisir manipulasi data yang sebelumnya terjadi pada sistem manual seperti Google Form [5]. Dengan demikian, implementasi RFID, NodeMCU ESP8266, dan sistem berbasis web/cloud memberikan solusi presensi yang efisien, transparan, terintegrasi IoT, serta mudah diimplementasikan di lingkungan pendidikan maupun perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain dan Perancangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan kualitatif deskriptif yang berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem absensi berbasis *Internet of Things* (IoT). Pada jurnal pertama, tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian, evaluasi, hingga dokumentasi, dengan integrasi NodeMCU

ESP8266, sensor fingerprint R307, LCD 16x2, buzzer, serta Google Spreadsheet sebagai basis data cloud yang memungkinkan monitoring kehadiran secara *real-time* melalui web. Sementara itu, pada jurnal kedua, metode eksperimen (uji coba) digunakan untuk merancang sistem absensi berbasis RFID yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet menggunakan NodeMCU ESP8266, dimulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan hardware dan software, pemrograman menggunakan Arduino IDE, hingga tahap implementasi dan pengujian jarak pembacaan kartu RFID terhadap sistem. Kedua penelitian tersebut menekankan pentingnya sistem absensi otomatis yang terhubung ke internet untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, keamanan data, serta transparansi pencatatan kehadiran secara daring dan *real-time* [6] [7].



Gambar 1. Skema Rangkaian

Berdasarkan Gambar 1, NodeMCU ESP8266 berperan sebagai pusat pengendali sistem absensi yang mengolah data dari modul RFID RC522 sebagai perangkat input, kemudian menampilkan informasi status pada LCD 16x2 serta mengaktifkan buzzer sebagai indikator suara secara *real-time*. NodeMCU ESP8266 terhubung dengan modul RFID melalui komunikasi SPI untuk membaca UID (Unique Identifier) kartu mahasiswa yang digunakan sebagai identitas presensi. Setelah data kartu berhasil dibaca, NodeMCU memproses informasi tersebut dan mengirimkannya melalui koneksi Wi-Fi bawaan menggunakan protokol HTTPS menuju Google Apps Script yang berfungsi sebagai web service penghubung ke Google Spreadsheet. Seluruh rangkaian memperoleh suplai tegangan dari adaptor 5V sehingga sistem dapat beroperasi secara stabil. Data presensi yang

berhasil dikirim akan langsung tersimpan pada Google Spreadsheet dan dapat diakses secara daring untuk keperluan monitoring, rekapitulasi, dan pelaporan kehadiran mahasiswa secara *real-time* [8].

2.2 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras sistem terdiri dari NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama sekaligus modul WiFi, RFID RC522 sebagai pembaca kartu, LCD 16x2 berbasis I2C sebagai media tampilan, dan buzzer sebagai notifikasi suara. NodeMCU dipilih karena memiliki kemampuan konektivitas WiFi terintegrasi sehingga mendukung implementasi sistem berbasis IoT dengan biaya relatif rendah. RFID berfungsi sebagai perangkat pembaca kartu (*RFID card/tag*) yang bekerja menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengidentifikasi data kartu, kemudian data tersebut langsung diproses oleh NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama dalam sistem absensi berbasis *Internet of Things*.

Proses dimulai dari inisialisasi sistem, kemudian RFID reader melakukan pemindaian ID kartu; apabila ID tidak valid maka LCD 16x2 menampilkan pesan kesalahan dan buzzer berbunyi dua kali sebagai indikator kegagalan, sedangkan jika ID valid maka LCD menampilkan notifikasi keberhasilan dan buzzer berbunyi satu kali sebagai tanda absensi berhasil. NodeMCU ESP8266 yang memiliki konektivitas WiFi terintegrasi kemudian mengirimkan data kehadiran ke Google Spreadsheets serta mengirimkan notifikasi melalui Telegram secara *real-time*. Rangkaian perangkat keras meliputi koneksi pin data RFID (RST, SDA, MOSI, MISO, SCK) ke pin digital ESP8266, LCD sebagai media tampilan informasi sistem, dan buzzer sebagai indikator audio, sehingga sistem mampu melakukan proses identifikasi dan pencatatan kehadiran secara otomatis, cepat, dan terintegrasi IoT tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan [9].

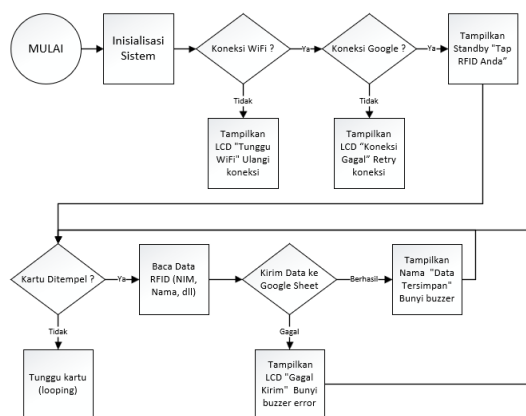
Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

No	Komponen	Fungsi
1	NodeMCU ESP8266	Mikrokontroler dan modul WiFi
2	RFID RC522	Membaca UID kartu mahasiswa

3	LCD 16x2 (I2C)	Menampilkan status presensi
4	Buzzer	Notifikasi suara
5	Catu Daya 5V	Sumber daya sistem

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa setiap komponen memiliki peran yang saling terintegrasi dalam mendukung kinerja sistem secara keseluruhan. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat pemrosesan data sekaligus penghubung ke jaringan internet, sehingga menjadi inti dari arsitektur IoT yang diterapkan. Modul RFID RC522 bertugas sebagai perangkat input untuk membaca identitas unik mahasiswa melalui kartu RFID, sedangkan LCD 16x2 dan buzzer berperan sebagai media antarmuka pengguna (*user interface*) yang memberikan umpan balik visual dan audio. Catu daya 5V memastikan seluruh komponen mendapatkan suplai tegangan yang stabil agar sistem dapat beroperasi secara optimal dan berkelanjutan.

2.3 Implementasi



Gambar 2. Flowchart

Pada Gambar 2 merupakan alur sistem dimulai dari proses Mulai, kemudian perangkat melakukan inisialisasi sistem yang mencakup pengaktifan NodeMCU, LCD, modul RFID RC522, buzzer, serta konfigurasi koneksi WiFi. Setelah itu sistem melakukan pengecekan koneksi WiFi. Jika WiFi belum terhubung, LCD akan menampilkan pesan “Tunggu WiFi” dan sistem akan mencoba melakukan koneksi ulang sampai berhasil. Jika WiFi sudah terhubung, sistem melanjutkan pengecekan koneksi ke server Google (Google Sheet). Apabila koneksi Google gagal, LCD akan menampilkan pesan “Koneksi Gagal” dan

sistem melakukan percobaan ulang hingga berhasil terhubung.

Setelah koneksi WiFi dan Google berhasil, sistem masuk ke mode standby dengan menampilkan pesan “Tap RFID Anda” pada LCD. Pada tahap ini sistem terus melakukan pengecekan apakah ada kartu RFID yang ditempelkan ke modul pembaca. Jika tidak ada kartu yang terdeteksi, sistem akan tetap berada dalam kondisi menunggu (*looping*). Ketika kartu berhasil ditempelkan, sistem membaca data yang tersimpan di dalam kartu RFID, seperti NIM, nama, dan informasi lainnya.

Data yang telah terbaca kemudian dikirimkan ke Google Sheet melalui koneksi internet. Pada tahap ini terdapat percabangan hasil pengiriman. Jika pengiriman data gagal, LCD akan menampilkan pesan “Gagal Kirim” dan buzzer berbunyi sebagai indikator kesalahan, lalu sistem kembali ke mode standby. Namun jika pengiriman berhasil, LCD akan menampilkan nama pengguna serta pesan “Data Tersimpan” dan buzzer berbunyi sebagai tanda sukses. Setelah itu sistem kembali ke kondisi awal (*standby*) untuk menunggu kartu berikutnya, sehingga proses berlangsung secara berulang selama alat aktif.

2.4 Implementasi Fisik dan Pengujian Sistem

Tahap akhir penelitian adalah realisasi fisik alat absensi berbasis RFID yang telah dirancang. Sistem dirakit dalam satu box akrilik transparan untuk melindungi komponen sekaligus mempermudah observasi perangkat. Komponen utama yang terlihat pada alat meliputi LCD 16x2 sebagai tampilan informasi, NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, modul RFID RC522 sebagai pembaca kartu, serta buzzer sebagai indikator suara. Seluruh rangkaian disusun secara terintegrasi dan diberi catu daya 5V.

Pada bagian atas perangkat terdapat LCD 16x2 yang menampilkan status sistem seperti koneksi WiFi dan notifikasi presensi. Bagian tengah berisi NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan modul RFID melalui komunikasi SPI. Modul RFID RC522 ditempatkan pada bagian bawah agar mudah diakses saat proses pemindaian kartu. Buzzer dipasang sebagai indikator keberhasilan pembacaan kartu.

Rangkaian diuji melalui simulasi pembacaan kartu RFID yang terhubung dengan mikrokontroler untuk memastikan proses identifikasi, validasi password, serta pengendalian relay berjalan sesuai algoritma yang telah diprogram. Sistem melakukan deteksi kode kartu melalui komunikasi serial, kemudian menampilkan informasi pada LCD dan mengaktifkan buzzer sebagai indikator ketika kartu tidak valid atau terjadi kesalahan input. Jika kartu tidak valid, maka sistem tidak akan memproses. Hasil eksperimen yang ditampilkan pada bagian *Results* menunjukkan bahwa algoritma yang dikembangkan mampu mengontrol pembacaan RFID dan proses secara akurat, dengan implementasi *real-time* yang efisien serta biaya rendah, sehingga sistem terbukti layak dan berfungsi sesuai rancangan tanpa gangguan antar komponen utama [10].



Gambar 3. Implementasi Fisik Sistem Absensi RFID

Gambar 3 menunjukkan realisasi fisik sistem absensi berbasis RFID yang terdiri dari LCD 16x2, NodeMCU ESP8266, modul RFID RC522, dan buzzer yang dirakit dalam box akrilik transparan. Perangkat ini berfungsi untuk membaca kartu mahasiswa dan mengirimkan data presensi secara *real-time* ke Google Spreadsheet melalui jaringan WiFi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi dan Kinerja Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem absensi online berbasis RFID yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan arsitektur sistem yang telah direncanakan. NodeMCU ESP8266 berhasil melakukan inisialisasi modul RFID RC522, LCD 16x2, buzzer, serta koneksi WiFi dan komunikasi HTTPS dengan Google Apps Script. Seluruh komponen terintegrasi dengan baik sehingga proses pembacaan kartu hingga penyimpanan data ke Google Spreadsheet dapat berjalan secara otomatis dan *real-time*.

Pengujian sistem dilakukan sebanyak 30 kali percobaan pada kondisi jaringan WiFi stabil dengan kecepatan rata-rata 20 Mbps. Parameter yang diuji meliputi waktu pembacaan kartu RFID, waktu pengiriman data ke Google Spreadsheet, total waktu respons sistem, serta tingkat keberhasilan pengiriman data. Rangkuman hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kinerja Sistem

No	Parameter Pengujian	Hasil Rata-rata	Keterangan
1	Waktu Pembacaan RFID	0,8 detik	Stabil pada jarak 0–3 cm
2	Waktu Pengiriman ke Google Sheet	1,5 detik	Bergantung pada koneksi WiFi
3	Total Waktu Respons Sistem	2,3 detik	< 3 detik (real-time)
4	Tingkat Keberhasilan Pembacaan	100%	30/30 percobaan berhasil
5	Tingkat Keberhasilan Pengiriman	100%	Pada jaringan stabil

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa waktu pembacaan kartu RFID memiliki rata-rata 0,8 detik, yang menunjukkan proses identifikasi UID berlangsung sangat cepat. Hal ini dipengaruhi oleh komunikasi SPI antara NodeMCU dan modul RFID RC522 yang bekerja secara langsung tanpa proses buffering yang kompleks. Jarak baca optimal berada pada rentang 0–3 cm, sehingga pembacaan kartu tetap stabil selama pengujian.

Waktu pengiriman data ke Google Spreadsheet memiliki rata-rata 1,5 detik. Proses ini mencakup pembuatan koneksi HTTPS, pengiriman data dalam format JSON, serta respons dari Google Apps Script. Total waktu respons sistem yang diperoleh adalah 2,3 detik, yang masih berada di bawah batas 3 detik sehingga dapat dikategorikan sebagai sistem presensi *real-time*. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi IoT berbasis *cloud* dapat diterapkan secara efektif tanpa memerlukan server khusus.

Tingkat keberhasilan pembacaan dan pengiriman data mencapai 100% pada kondisi jaringan stabil. Tidak ditemukan kegagalan sistem selama 30 kali pengujian berturut-turut. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki reliabilitas yang baik untuk implementasi di lingkungan perkuliahan. Namun demikian, performa sistem tetap bergantung pada kualitas koneksi WiFi, sehingga kestabilan jaringan menjadi faktor penting dalam operasional jangka panjang.



Gambar 4. Proses Pemindaian Kartu RFID pada Sistem Presensi

Gambar 4 menunjukkan implementasi fisik sistem absensi berbasis RFID yang telah dirakit dalam box akrilik transparan. Terlihat modul NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali sistem yang terhubung dengan modul RFID RC522 sebagai pembaca kartu, serta LCD 16x2 pada bagian atas yang menampilkan pesan “Tap RFID anda.” sebagai indikator bahwa sistem dalam kondisi standby dan siap melakukan pemindaian. LED indikator pada board menyala menandakan perangkat aktif dan telah mendapatkan suplai daya melalui kabel USB.

Proses identifikasi dilakukan ketika kartu RFID RC522 didekatkan ke RFID reader, kemudian data ID kartu dibaca dan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama untuk diproses lebih lanjut. Pada penelitian pertama, NodeMCU mengirimkan data ke server berbasis website melalui koneksi WiFi untuk disimpan dalam database [11]. Sementara itu, pada penelitian kedua, Esp8266 melakukan komunikasi dengan server menggunakan metode HTTP GET untuk membaca mode perangkat (SCAN/ADD), kemudian mengirimkan data RFID ke database melalui protokol HTTP, serta menampilkan informasi pada Google Spreadsheet secara *real-time* [12]. Integrasi perangkat keras pada kedua sistem menunjukkan penggunaan komunikasi SPI untuk modul RFID serta koneksi antarmuka tampilan (LCD/TFT), sehingga seluruh komponen bekerja terkoordinasi dalam sistem absensi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terhubung ke jaringan secara langsung.

Secara keseluruhan, gambar tersebut membuktikan bahwa sistem telah berhasil direalisasikan dalam bentuk prototipe yang berfungsi dengan baik. Perangkat mampu membaca kartu RFID, menampilkan status pada LCD, serta bekerja sebagai sistem presensi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terintegrasi dengan penyimpanan data berbasis *cloud*.

	A	B	C	D	E
1	Tanggal	Datang	Tempat	NIM	Nama Daps
2	20/02/2026	8:30:06	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
3	20/02/2026	8:20:22	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
4	20/02/2026	8:00:01	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
5	20/02/2026	8:45:26	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
6	20/02/2026	8:08:30	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
7	20/02/2026	8:40:06	L.Kom 1	23.62010.88	Abid
8	20/02/2026	8:24:36	L.Kom 1	23.62010.88	Abid

Gambar 5. Tampilan Data Kehadiran Mahasiswa pada Google Spreadsheet

Pada Gambar 5 menampilkan hasil implementasi sistem presensi yang tersimpan pada Google Spreadsheet dengan nama file “DAFTAR HADIR – TK6A”. Pada tabel terlihat beberapa kolom utama seperti Tanggal, Datang, Tempat, NIM, dan Nama, yang secara otomatis terisi setelah mahasiswa melakukan pemindaian kartu RFID. Data yang ditampilkan

menunjukkan bahwa setiap proses presensi langsung tercatat beserta waktu kedatangan secara *real-time* tanpa input manual. Hal ini membuktikan bahwa integrasi antara NodeMCU ESP8266, Google Apps Script, dan Google Spreadsheet berjalan dengan baik, sehingga data kehadiran dapat terdokumentasi secara terstruktur, rapi, dan siap digunakan untuk proses rekapitulasi maupun evaluasi akademik.

3.2 Analisis Efisiensi dan Implikasi Implementasi

Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses presensi dibandingkan metode manual berbasis tanda tangan. Pada sistem konvensional, proses rekapitulasi data memerlukan waktu tambahan karena harus dilakukan secara manual oleh dosen atau petugas administrasi. Dengan sistem ini, data presensi langsung tersimpan secara otomatis di Google Spreadsheet dan dapat diakses secara *real-time* oleh pihak akademik.

Dari aspek akurasi, penggunaan Berdasarkan hasil penelitian pada sistem absensi guru berbasis NodeMCU ESP8266, penggunaan teknologi RFID terbukti mampu meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran dibandingkan metode manual yang sebelumnya menggunakan tanda tangan pada lembar absensi. RFID bekerja dengan memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek melalui kartu ID yang memiliki kode unik sehingga proses identifikasi berlangsung cepat dengan waktu pembacaan sekitar 0,5 detik dan meminimalkan terjadinya kesalahan manusia maupun manipulasi data kehadiran. Data yang dibaca oleh modul RFID RC522 selanjutnya dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk diproses dan diteruskan ke sistem berbasis website sebagai media pencatatan serta pelaporan kehadiran secara otomatis. Implementasi ini menunjukkan bahwa sistem identifikasi otomatis berbasis RFID memberikan peningkatan efisiensi, ketertiban administrasi, serta validitas data presensi dalam sistem kehadiran berbasis *Internet of Things* [13].

Integrasi dengan Google Spreadsheet melalui Google Apps Script sebagai penghubung antara perangkat IoT dan spreadsheet memberikan kemudahan dalam

implementasi sistem tanpa memerlukan server khusus maupun pengelolaan database lokal yang kompleks. Sistem memanfaatkan NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data presensi dalam bentuk payload JSON melalui koneksi HTTPS ke Google Sheets, sehingga data kehadiran dapat langsung tersimpan, diperbarui secara *real-time*, serta dapat diakses dari berbagai lokasi oleh administrator untuk kebutuhan pemantauan, analisis, dan pembuatan laporan. Integrasi ini memungkinkan proses pencatatan kehadiran menjadi lebih efisien, praktis, serta mudah dikembangkan kembali pada berbagai lingkungan pendidikan maupun organisasi karena memanfaatkan layanan *cloud* yang sudah tersedia dan mudah digunakan [14].

Meskipun sistem absensi berbasis RFID dan NodeMCU ESP8266 yang dirancang telah berhasil diimplementasikan dan mampu menyimpan data kehadiran karyawan secara otomatis ke dalam database berbasis web, penelitian ini masih berada pada tahap prototype sehingga terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Berdasarkan bagian saran dalam jurnal, pengembangan berikutnya diharapkan dapat meningkatkan aspek keamanan sistem untuk meminimalisir potensi kecurangan terhadap alat absensi, serta memungkinkan integrasi dengan media autentikasi lain seperti fingerprint guna memperkuat validitas identitas pengguna. Selain itu, perbaikan desain perangkat dan penyempurnaan fitur sistem juga diperlukan agar implementasi di lingkungan perusahaan dapat berjalan lebih optimal dan profesional [15].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem absensi online berbasis RFID terintegrasi Google Spreadsheet menggunakan NodeMCU ESP8266, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem berhasil diimplementasikan dan berfungsi sesuai perancangan, di mana NodeMCU ESP8266 mampu membaca data kartu RFID mahasiswa dan mengirimkannya secara otomatis ke Google Spreadsheet melalui Google Apps Script berbasis HTTPS. Sistem bekerja secara *real-time* dengan rata-

rata waktu respons 2,3 detik pada kondisi jaringan stabil.

- Kinerja sistem menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam pembacaan kartu dan pengiriman data pada 30 kali pengujian berturut-turut. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki reliabilitas yang baik untuk diterapkan dalam lingkungan perkuliahan dengan koneksi internet yang memadai.
- Kelebihan sistem terletak pada efisiensi, akurasi, dan kemudahan implementasi. Proses presensi menjadi otomatis tanpa rekap manual, mengurangi potensi manipulasi data karena setiap kartu memiliki UID unik, serta tidak memerlukan server atau database berbayar karena memanfaatkan Google Spreadsheet sebagai basis data cloud yang praktis dan ekonomis.
- Keterbatasan sistem terdapat pada ketergantungan terhadap koneksi WiFi. Jika jaringan tidak stabil, proses pengiriman data dapat mengalami keterlambatan atau kegagalan. Selain itu, sistem belum dilengkapi fitur keamanan lanjutan seperti enkripsi tambahan atau autentikasi ganda untuk meningkatkan perlindungan data.
- Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penambahan fitur penyimpanan data sementara (*offline mode*), peningkatan sistem keamanan data, serta integrasi dengan sistem informasi akademik secara menyeluruh. Selain itu, pengembangan berbasis dashboard monitoring atau aplikasi mobile dapat dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan akses data presensi.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis RFID dan NodeMCU ESP8266 yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet dapat menjadi solusi presensi mahasiswa yang efektif, ekonomis, dan mudah diimplementasikan. Sistem yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan kehadiran, tetapi juga memberikan dasar pengembangan lebih lanjut menuju sistem

presensi digital yang lebih cerdas dan terintegrasi dengan ekosistem akademik. Dengan optimalisasi pada aspek keamanan dan ketahanan jaringan, sistem ini berpotensi diterapkan secara luas pada berbagai institusi pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, rekan-rekan, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. T. I. W. A. Y. Z. B. I. Z. N. Samsul Korompot, "RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI SISWA SMKN KADIPANG MENGGUNAKAN RFID DAN ESP 8266 BERBASIS WEB," *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, vol. XII, pp. 118-132, 2024.
- [2] D. R. Bolimera, K. Kulkarni, N. Y. Reddy, K. Somashekarachary and P. Rakesh, "Smart Attendance System Using RFID and Google Sheets," *International Journal of Data Science and IoT Management System (IJDIM)*, vol. IV, p. 40-42, 2025.
- [3] D. Gupta, M. Dalvi, K. Dahiwal and S. Patil, "RFID Attendance System," *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)*, vol. V, p. 655-659, 2025.
- [4] S. Shingane, S. Raut, G. Kadam, T. Bhagat, M. Pawar, U. Chuke, R. M. Gharat and D. P. Deshmukh, "A Review Paper on Smart Student Attendance System," *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJSRT)*, vol. X, no. 2, p. 1115-1119, 2025.
- [5] A. Cavendis and A. J. Wahidin, "Perancangan Program Absensi Karyawan Berbasis Web Dashboard dan Arduino ESP8266 Pada PT. Millenio Amerta Data," *Just IT: Jurnal Sistem*

- Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. XV, no. 1, p. 234–324, 2024.
- [6] H. Ilmi, Khairuman and R. B. Ginting, “Perancangan Sistem Absensi Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Fitur Keamanan Sidik Jari,” *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, vol. V, no. 1, p. 154–170, 2026.
- [7] A. R. P. Haryoga, Purwantoro and E. H. Nurkifli, “Perancangan Sistem Absensi Pengurus Menggunakan RFID Berbasis Internet of Things (IoT) pada Sekretariat BEM Fasilkom Unsika,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. VIII, no. 3, p. 3845–3850, 2024.
- [8] M. C. P. Ramadhan, F. Biabdillah and A. Wajiansyah, “GrowTech: Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU V3 ESP8266,” *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. XIII, p. 959–966, 2025.
- [9] M. F. Muaz, A. Pranata and A. Syahputri, “Rancang Bangun Sistem Absensi Siswa Menggunakan RFID Berbasis Node MCU,” *Jurnal Sistem Komputer TGD*, vol. IV, no. 1, pp. 27-35, 2025.
- [10] H. P. Bhupathi, K. V. G. Rao, G. Sanjeev, C. N. S. Kalyan and B. S. Goud, “Design and Implementation of RFID-Enabled Petrol Pump and EV Charging Automation,” *E3S Web of Conferences (ICREGCSD 2025)*, vol. DCXVI, pp. 1-11, 2025.
- [11] Thabrani, N. Tamsir and Muhardi, “Monitoring Kehadiran Siswa Menggunakan Kartu RFID Rc522 dan Nodemcu Esp8266,” *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. XIV, no. 2, pp. 1-8, 2025.
- [12] A. J. Abrar and H. Siswono, “Student Attendance Tool with Radio Frequency Identification Integrated Web-Based Images,” *International Journal of Multi Discipline Science (IJ-MDS)*, vol. VII, no. 2, p. 137–146, 2024.
- [13] A. Mulia, S. Subagio and W. A. Ritonga, “Implementation of NodeMCU ESP8266 Microcontroller for Teacher Attendance System at SMK Swasta Pemda Rantauprapat,” *U-NET Jurnal Teknik Informatika*, vol. VIII, pp. 10-22, 2024.
- [14] K. Panchal, P. Jingar, O. Vataliya and H. Rathod, “RFID Based Attendance System for Department,” *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering (IJISAE)*, vol. XII, p. 505–514, 2024.
- [15] R. Daffa and A. Moenir, “Perancangan Sistem Absensi Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NODEMCU ESP8266 Terhadap PT Halal Fresh Indonesia,” *Biner: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia*, vol. I, p. 1175–1190, 2023.