



Pengembangan Prototipe Sistem Kehadiran Otomatis Secara Real-Time Menggunakan RFID dan ESP8266 Untuk Lingkungan Kerja Digital

¹Ecih, ²Amin Widodo
^{1,2}Universitas Pamulang
Alamat Surat

Email: 1ecihsatir@gmail.com*, 2aminwidodo80024@gmail.com

Article History:

Diajukan: 26 Januari 2025; Direvisi: 19 Februari 2025; Accepted: 10 April 2025

ABSTRAK

Dalam era digital saat ini, teknologi semakin banyak dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan. Termasuk dalam pengelolaan absensi. Sistem absensi berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dan modul ESP8266 merupakan salah satu Solusi inovatif yang memadukan teknologi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan dalam proses absensi. Sistem absensi konvensional sering kali menghadapi kendala seperti waktu pemrosesan yang lambat, potensi manipulasi data, dan keterbatasan aksesibilitas informasi secara real-time. Inovasi dalam teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan Solusi yang lebih efisien dan andal untuk meningkatkan manajemen kehadiran. Penelitian ini mengembangkan sistem absensi otomatis berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dan modul ESP8266 untuk pemantauan kehadiran dengan cepat dan mengirimkannya ke server cloud untuk analisis dan pelaporan yang dapat diakses melalui perangkat web atau aplikasi seluler.

Kata kunci: RFID, ESP8266, Teknologi, Real-time, Otomatisasi

ABSTRACT

In today digital era, technology is increasingly utilized in various aspects of life, including attendance management. At attendance system based on Radio Frequency Identification (RFID) and the ESP8266 module is one of the innovative solution that combines technologies to enhance efficiency, accuracy, and security in the attendance process. Conventional attendance systems often encounter challenges such as slow processing time, potential data manipulation, and limited accessibility to real-time information. Innovation in the Internet of Things (IoT) technology offer a more efficient and realible solution to enhance attendance management. This study develops an automated attendance system based on Radio Frequency Identification (RFID) and tha ESP8266 module for real-time attendance monitoring. The system is designed to quickly record attendance data and transmit it to a cloud server for analysis and reporting, accessible via web or mobile application.

Keywords: RFID, ESP8266, Technology, Real-Time, Automation.

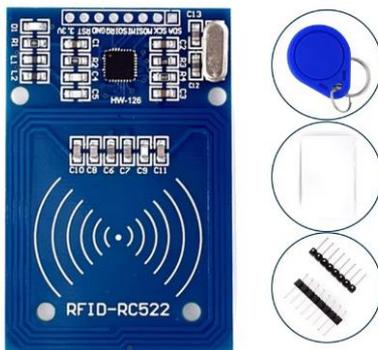
1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem absensi tradisional sering kali mengandalkan pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan manusia, seperti kesalahan dalam penulisan atau manipulasi kehadiran. Dengan perkembangan teknologi, kini telah banyak dikembangkan sistem absensi otomatis berbasis perangkat elektronik yang dapat meningkatkan akurasi, kecepatan, dan efisiensi. Salah satu teknologi yang populer adalah RFID (Radio Frequency Identification), yang memungkinkan identifikasi otomatis tanpa kontak langsung antara pembanca RFID dan kartu RFID. Pengguna modul ESP8266,

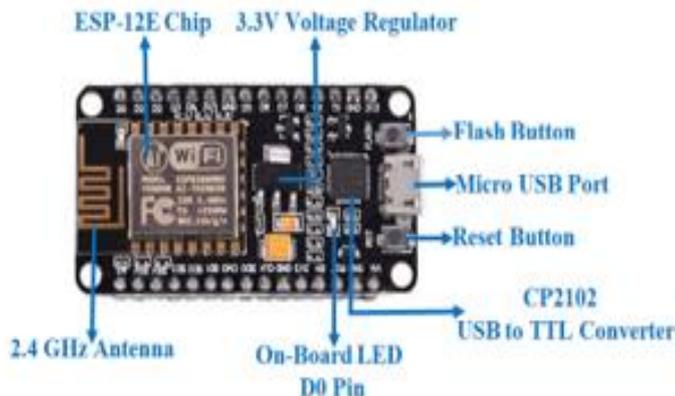
yang memiliki kemampuan untuk terhubung dengan jaringan Wi-Fi, memberikan keunggulan lain berupa kemampuan untuk mengirimkan data secara Real-Time ke server atau system cloud. Hal ini memungkinkan pemantauan absensi secara online dan mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplemantasikan sistem absensi menggunakan RFID yang dikendalikan oleh modul ESP8266 untuk mengirimkan data absensi secara langsung ke server. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi absensi yang lebih efisien dan mudah digunakan.

1.2 Tinjauan Pustaka



Gambar 1. Modul sensor kartu RF RFID RC522

RFID adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek atau individu secara otomatis. Dalam konteks sistem absensi, RFID menggunakan kartu RFID yang menyimpan data unik untuk setiap individu. Ketika kartu RFID didekatkan kepembaca, data tersebut dapat dikenali dan digunakan untuk mencatat kehadiran. RFID memiliki beberapa keuntungan, diantaranya yaitu cepat, akurat, dan dapat meminimalisir kesalahan manusia yang sering terjadi pada sistem absensi manual.



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah modul Wi-Fi yang sering digunakan dalam aplikasi IoT (Internet of Things). Modul ini memungkinkan perangkat untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan berkomunikasi dengan server atau cloud. Dalam sistem absensi ini, ESP8266 akan digunakan untuk mengirimkan data absensi yang telah diproses oleh pembaca RFID ke server cloud melalui koneksi Wi-Fi.

Sistem absensi otomatis berbasis RFID telah banyak diterapkan di berbagai institusi untuk menggantikan sistem absensi manual. Sistem ini memiliki kelebihan dalam hal efisiensi waktu, pengurangan kesalahan, dan akurasi data. Penggunaan ESP8266 sebagai penghubung ke server cloud

memungkinkan data absensi dapat dipantau secara real-time, memberikan keuntungan dalam hal pengelolaan dan analisis data kehadiran.

2. METODE

2.1 Desain Sistem

Desain sistem absensis ini dirancang untuk mendukung proses pencatatan kehadiran secara digital, yang melibatkan beberapa komponen utama yaitu;

a. Pembacaan RFID

Pembacaan RFID merupakan salah satu komponen utama yang dalam sistem absensi ini. Perangkat ini berfungsi untuk membaca ID unik yang terdapat pada kartu RFID, yang bertindak sebagai identitas setiap pengguna ID unik tersebut kemudian diteruskan ke modul pengolahan data untuk diproses lebih lanjut. Desain sistem ini mengandalkan pembaca RFID karena keandalanya dalam melakukan identifikasi cepat dan non-kontak, yang sesuai untuk skenario absensi yang membutuhkan efisiensi dan akurasi yang tinggi.

b. Modul ESP8266

Modul ESP berperan sebagai penghubung utama antara pembaca RFID dan jaringan WiFi. Dalam sistem ini, modul ESP8266 mengambil data ID unik yang diterima dari pembaca RFID, mengelolanya, dan mengirimkan ke server atau cloud database melalui koneksi internet. Komponen ini dipilih karena ukurannya yang kecil, konsumsi rendah, serta kemampuannya dalam mendukung komunikasi nirkabel dengan kecepatan tinggi. Dengan memanfaatkan ESP8266, desain sistem absensi ini mampu menyediakan konektivitas real-time yang memungkinkan data absensi dapat dipantau secara langsung dari lokasi dimanapun.

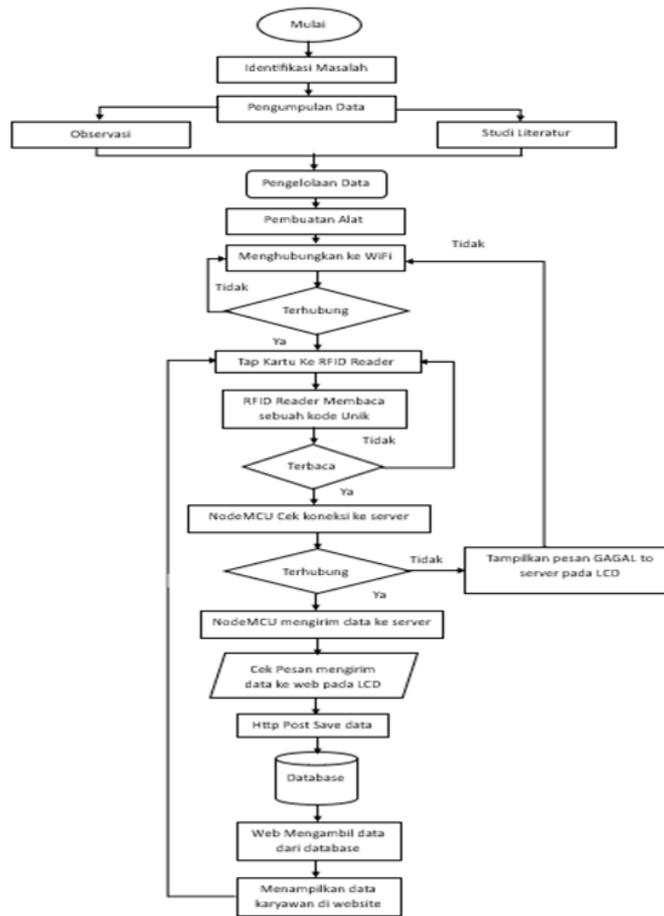
c. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

Sebagai elemen output visual, LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan berbagai informasi terkait proses absensi. Teknologi ini memanfaatkan lapisan tipis cairan kristal di antara dua plat kaca untuk menghasilkan teks yang jelas dan mudah dibaca. Dalam implementasinya, LCD ini akan menampilkan pesan seperti "Silakan Tempelkan Kartu," absensi Berhasil." Atau "ID tidak Dikenali." Dengan desain dua baris dan kapasitas 16 karakter per baris, LCD ini mampu menyajikan informasi secara sederhana dan efektif, memberikan umpan balik langsung kepada pengguna.

d. Server atau Cloud Database

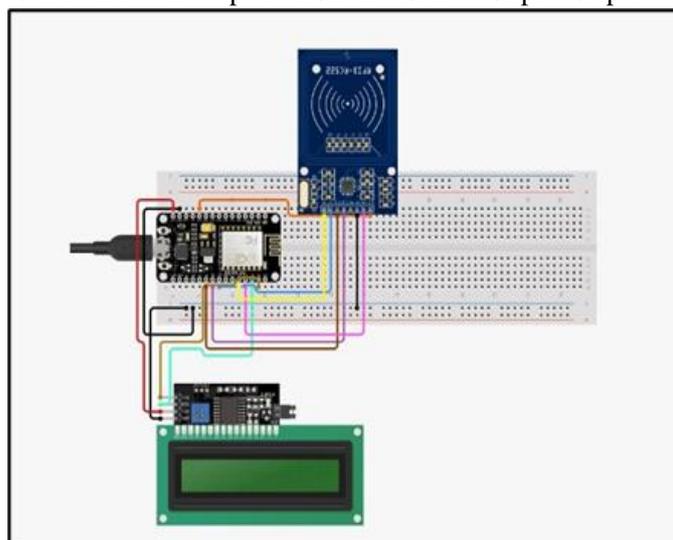
Komponen ini menjadi pusat penyimpanan dan pengelolaan data desain sistem absensi. Data absensi yang dikirimkan oleh modul ESP8266 akan disimpan server atau cloud database untuk keperluan analisis dan pelaporan. Server berbasis cloud dipilih karena kelebihanannya dalam menyediakan akses data secara fleksibel dan aman, memungkinkan administrator sistem untuk memantau secara real-time dan melakukan pengolahan data tanpa terkait lokasi fisik. Selain itu, penggunaan server ini mendukung skalabilitas, yang memungkinkan sistem dikembangkan untuk menangani jumlah pengguna yang lebih besar dimasa depan. Desain sistem absensi ini dirancang untuk memadukan teknologi RFID, komunikasi nirkabel, dan komputasi berbasis cloud, sehingga menciptakan solusi absensi yang efisien, akurat, dan mudah diakses. Setiap komponen dirancang untuk saling terintegrasi guna memastikan keandalan dan fungsionalitas sistem secara keseluruhan.

Berikut merupakan gambar Flowchart diagram sistem kehadiran secara Real-time.



Gambar 3. Flowchart Diagram Sistem Kehadiran

Setiap individu yang menggunakan sistem absensi ini akan diberikan kartu RFID yang memiliki ID unik. Ketika kartu didekatkan ke pembaca RFID, data ID kartu akan dikirimkan ke ESP8266. ESP8266 kemudian mengirimkan data tersebut ke server melalui koneksi WiFi untuk diproses dan disimpan dalam database. Berikut merupakan skema simulasi prototipe rangkaiannya.



Gambar 4. Skema simulasi prototipe

2.2 Implementasi Sistem

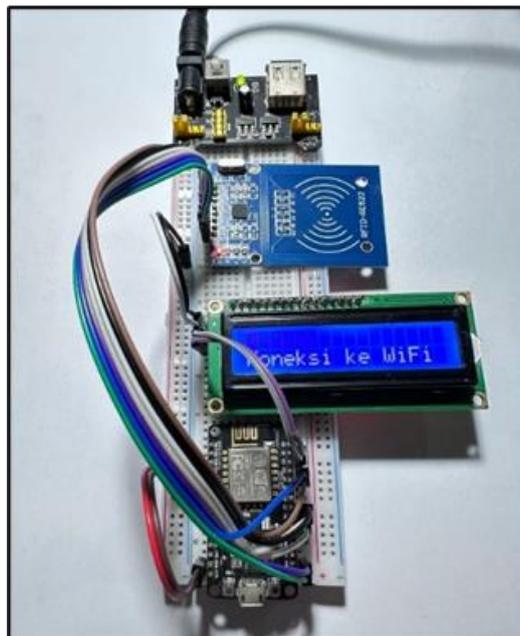
a. Penyambungan Pembaca RFID ke ESP8266.

Pembaca RFID dihubungkan ke ESP8266 menggunakan antarmuka serial. Pembaca RFID akan membaca ID kartu dan mengirimkan data ke ESP8266.

Langkah pertama dalam implementasi sistem absensi ini adalah menyambungkan pembaca RFID ke Modul ESP8266 menggunakan komunikasi serial. Pembaca RFID bertugas membaca ID unik yang ada pada kartu RFID setiap kali kartu ditempelkan pada pembaca. Data ID tersebut kemudian diteruskan melalui jalur komunikasi serial menuju ESP8266 untuk diproses lebih lanjut. Penyambungan ini dilakukan dengan memastikan kompatibilitas pin pada pembaca RFID dan ESP8266, serta konfigurasi baud rate yang sesuai untuk memastikan transfer data berjalan dengan lancar tanpa gangguan.

b. Pengiriman Data ke Server

Setelah data ID unik diterima oleh ESP8266, modul ini akan menghubungkan perangkat ke jaringan WiFi yang tersedia. Proses ini mencakup konfigurasi koneksi WiFi seperti memasukan SSID dan Password jaringan. Setelah koneksi berhasil ESP8266 akan mengirimkan data absensi ke server menggunakan protokol HTTP. Dalam pengiriman data ini, ESP8266 bertindak sebagai klien yang membuat permintaan (HTTP Request) ke server, baik dalam bentuk POST untuk menyimpan data atau GET untuk pengambilan data. Proses ini memastikan bahwa data absensi yang diterima dapat segera disimpan di database server untuk keperluan pencatatan dan analisis lebih lanjut.



Gambar 5. ESP8266 menghubungkan perangkat dengan WiFi

c. Penyimpanan Data di Server

Server atau cloud database akan menerima data absensi dan menyimpannya dalam format yang dapat diakses dan dikelola. Aplikasi web atau mobile dapat digunakan untuk memantau data absensi secara real-time.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kecepatan dan Akurasi Absensi

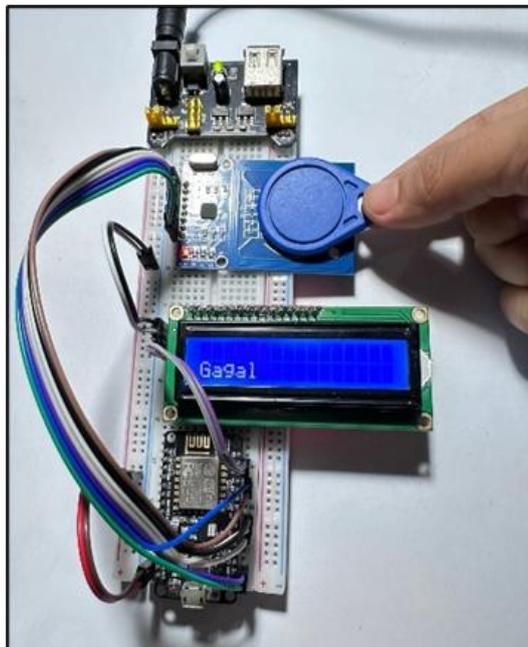
Setelah implementasi, sistem dapat mencatat absensi secara otomatis hanya dalam beberapa detik setelah kartu RFID didekatkan ke pembaca. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, dengan hampir tidak ada kesalahan input data. Proses absensi yang sebelumnya memakan waktu beberapa menit kini dapat dilakukan hanya beberapa detik. Sehingga sistem ini sangat efektif untuk mengurangi kesalahan perhitungan

atau manipulasi data yang dapat dilakukan jika melakukan pengabsenan secara manual. Gambar berikut menampilkan hasil scan kartu RFID yang telah didaftarkan di sistem, tampilan dalam LCD akan tertera tulisan Berhasil. Sehingga menandakan proses input data ke sistem telah berhasil dilakukan.



Gambar 6. Tampilan LED tertera Berhasil

Sedangkan saat scan RFID yang tidak didaftarkan ke sistem akan menampilkan tulisan dalam LCD Gagal, yang artinya proses input data tidak dapat dilakukan.



Gambar 7. Tampilan LCD tertera Gagal

3.2 Pengelolaan Data Absensi

Data absensi yang terkirim ke server cloud dapat diakses secara real-time. Administrator atau pengelola sistem dapat memantau kehadiran peserta atau karyawan secara langsung, tanpa harus menunggu laporan yang diproses secara manual. Data yang tersimpan dalam cloud juga dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan data.

Berikut merupakan gambar database pengujian RFID yang telah didaftarkan, dan akan tampil ke server.

	ab_id	ab_rfid	ab_nama	ab_status	ab_waktu
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	10	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-16 06:26:04
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	11	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-16 18:09:54
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	13	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-17 01:48:47
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	14	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-17 01:48:53
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	15	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-17 01:48:57
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	16	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-17 01:49:01
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	17	6fd1f78a	Ecih	Dosen Tetap	2024-11-17 15:52:37
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	18	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-17 15:53:03
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	19	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-17 15:53:13
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	20	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-17 16:08:33
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	21	6fd1f78a	Ecih	Dosen Tetap	2024-11-17 16:08:42
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	22	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-22 20:37:24
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	23	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-22 20:37:39
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	24	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-22 20:42:24
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	25	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-22 20:42:51
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	26	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-22 20:50:52
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	27	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-23 14:28:58
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	28	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-23 14:29:09
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	29	6fd1f78a	Ecih	Dosen Tetap	2024-11-23 14:29:30
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	30	85bc13ad	Dono	Dosen	2024-11-23 14:31:32
<input type="checkbox"/> Ubah <input type="checkbox"/> Salin <input type="checkbox"/> Hapus	31	90e2422	Kasino	Mahasiswa	2024-11-23 14:31:39

Gambar 8. Database Pengujian RFID

3.3 Keamanan dan Keadaan Sistem

Sistem ini memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem absensi manual. Karena penggunaan RFID hanya mengandalkan kartu yang memiliki ID unik, resiko kecurangan atau manipulasi absensi dapat diminimalisir. Selain itu, penggunaan ESP8266 memungkinkan komunikasi data yang aman melalui protokol WiFi yang terenkripsi.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem absensi otomatis berbasis teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dan modul ESP8266, yang terhubung ke server untuk pemantauan data kehadiran secara real-time. Sistem ini memberikan berbagai keuntungan, antara lain, Kecepatan dan akurasi tinggi, kemudahan pengelolaan data, efisiensi waktu dan biaya dan keamanan tinggi.

Sistem ini menjadi solusi modern yang relevan bagi organisasi atau institusi pendidikan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan kehadiran karyawan atau peserta. Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam penelitian ini membuktikan bahwa inovasi dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan kehadiran.

5. DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, J., Iswidodo, I., & Arifin, Z. (2023). Perancangan dan Simulasi Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Mikrokontroler RFID dan NodeMCU ESP8266. *Radial : Jurnal Ilmiah Sains Dan Rekayasa*, 1(2), 78–82. <https://doi.org/10.62024/radial.v1i2.9>

- Candra Permana, B. A., Djamaluddin, M., & Saputra, S. W. (2023). Penerapan Sistem Absensi Siswa Menggunakan Teknologi Internet Of Things. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 6(1), 170–176. <https://doi.org/10.29408/jit.v6i1.7511>
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, G. M., & Wardhana, R. (2021). Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 7(1), 37. <https://doi.org/10.31884/jtt.v7i1.318>
- Ramadhan, I. I. (2018). Sistem Presensi Berbasis Rfid Menggunakan Nodemcu Esp8266. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 2, 41. [http://repository.ub.ac.id/162273/1/Iqbal Ibrahim Ramadhan.pdf](http://repository.ub.ac.id/162273/1/Iqbal%20Ibrahim%20Ramadhan.pdf)
- Ramadhan, I. I., Rustan, M. R., Abdillah, J., Iswidodo, I., Arifin, Z., Susanto, Y., Tarigan, M., Tansir, F. A., Megawati, D. A., Ahmad, I., Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, G. M., Wardhana, R., Ii, B. A. B., Candra Permana, B. A., Djamaluddin, M., Saputra, S. W., ... Trianto, M. (2021). Sistem Absensi Berbasis RFID. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v2i2.1437>
- Susanto, R., Ananta, A., Santoso, A., & Trianto, M. (2019). Sistem Absensi Berbasis RFID. *Teknik Komputer*, 17(1), 67–74.
- Tansir, F. A., Megawati, D. A., & Ahmad, I. (2022). Pengembangan Sistem Kehadiran Karyawan Paruh Waktu Berbasis Rfid (Studi Kasus: Pizza Hut Antasari, Lampung). *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(2), 40–52. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v2i2.1437>
- Widodo, A., Anissa, T., & Mubarakah, I. (2024). Pemanfaatan Teknologi Industrial Internet of Things (IIoT) untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas di Industri Manufaktur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(9), 4098-4105.