TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i4.6397

SISTEM ABSENSI OTOMATIS MENGGUNAKAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* BERBASIS MIKROKONTROLER *ESP32*

Automatic Attendance System Using Radio Frequency Identification Based on ESP32 Microcontroller

Saipul Kahar & Thamrin
Universitas Negeri Padang
kaharsaipul@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 13, 2025	Jun 8, 2025	Jun 20, 2025	Jun 25, 2025

Abstract

This study stems from the need to improve the efficiency of student attendance recording in schools, which is still predominantly carried out manually and remains ineffective. The primary objective of the research is to develop an automated attendance system based on the ESP32 microcontroller, integrated with Radio Frequency Identification (RFID) technology and the Internet of Things (IoT) concept. The method employed is Rapid Application Development (RAD), which supports fast and iterative system design and testing. The system is built using key components such as the MFRC522 RFID reader, 16x2 LCD display, real-time clock (RTC), 4x4 keypad, buzzer, and I2C communication module, all integrated into a single automated attendance device. The software was developed using Arduino IDE for microcontroller programming and Visual Studio Code for the web interface, while the database was constructed using MySQL via XAMPP. Testing results indicate that all modules function optimally; the system accurately reads RFID UIDs, displays real-time

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

attendance data on the LCD, and automatically stores information in the database. In conclusion, the system effectively replaces manual attendance methods and demonstrates high potential for broad implementation in educational institutions.

Keywords: RFID; ESP32; Internet of Things; Automated Attendance; Rapid Application Development

Abstrak: Penelitian ini bertolak dari kebutuhan akan peningkatan efisiensi pencatatan kehadiran siswa di lingkungan sekolah, yang selama ini masih banyak dilakukan secara manual dan kurang efektif. Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan sistem absensi otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan konsep *Internet of Things* (IoT). Metode yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD), yang mendukung proses perancangan dan pengujian secara cepat dan iteratif. Sistem dirancang menggunakan komponen utama seperti *RFID reader* MFRC522, LCD 16x2, *real-time clock* (RTC), keypad 4x4, buzzer, dan modul komunikasi I2C, yang terintegrasi dalam satu perangkat absensi otomatis. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler dan Visual Studio Code untuk antarmuka web, sementara basis data dibangun menggunakan MySQL melalui XAMPP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul berfungsi optimal; sistem mampu membaca UID RFID dengan akurasi tinggi, menampilkan data kehadiran secara *real-time* pada LCD, dan menyimpan informasi ke dalam database secara otomatis. Kesimpulannya, sistem ini efektif menggantikan metode absensi manual dan memiliki potensi tinggi untuk diterapkan secara luas di institusi pendidikan.

Kata Kunci: RFID; ESP32; Internet of Things; Absensi Otomatis; Rapid Application Development

PENDAHULUAN

Rovolusi industri 4.0 ditandai dengan perkembangan teknologi, salah satu contoh perkembangan teknologi ini adalah Internet of Thing (IoT). IoT merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah machine-to-machine atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau smart devices. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada.

Salah satu dampak perkembangan IoT ini ada pada bidang pendidikan, sampai saat ini pelaksanaan kegiatan belajar mengajar untuk lingkungan pendidikan sekolah menengah di Indonesia masih menggunakan sistem absensi konvensional sebagai alat perekaman

kehadiran siswa di sekolah. Absensi merupakan suatu pendataan kehadiran yang menjadi bagian dari aktivitas pelaporan yang ada dalam sebuah institusi/lembaga pendidikan. Absensi disusun dan diatur sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan ketika diperlukan oleh pihak yang berkepentingan.

Dalam proses dunia pendidikan sering terjadi permasalahan saat masuk pelajaran yaitu banyak waktu yang terbuang sebelum memulai pembelajaran karena guru melakukan pendataan absensi siswa secara manual, sehingga hal ini menyebabkan kurang efektif waktu bagi guru untuk mengajar. Selain itu beberapa orang siswa juga melakukan pelanggaran disiplin seperti melakukan penitipan absen, sehingga guru tidak dapat mengetahui jumlah siswa yang absen dan siswa yang hadir sebenarnya. Permasalahan seperti ini sering terjadi di beberapa SMA atau SMK. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan solusi untuk memperbaiki sistem absensi yang ada, yaitu dengan dibuatnya sistem absensi menggunakan RFID dan ESP32 berbasis Internet of Things (IoT). Pada tugas akhir ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kontrol, RFID untuk pembacaan data, selain itu juga, pada tugas akhir ini memanfaatkan Website untuk memberikan informasi kehadiran siswa kepada tenaga pendidik secara akurat.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, selanjutnya dilakukan tugas akhir untuk mengubah metode absensi siswa dari sebelumnya metode absensi manual menjadi absensi otomatis melalui scanning kartu pelajar dengan analisis Sistem absensi otomatis mengunakan Radio Frequency Identification berbasis mikrokontroler esp32.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem absensi otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dengan memanfaatkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dan konsep Internet of Things (IoT). Model pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yaitu pendekatan iteratif dan inkremental yang berfokus pada kecepatan dan efisiensi dalam menghasilkan prototipe sistem yang dapat dievaluasi dan disempurnakan secara berkelanjutan. Pemilihan metode RAD didasarkan pada kebutuhan pengembangan sistem dalam waktu yang relatif singkat namun tetap mengakomodasi umpan balik pengguna secara aktif selama proses desain dan implementasi.

Tahapan awal dalam penelitian ini dimulai dengan perancangan sistem, yang divisualisasikan dalam bentuk blok diagram untuk menunjukkan hubungan fungsional antar komponen utama seperti RFID reader MFRC522, mikrokontroler ESP32, LCD 16x2, buzzer, keypad 4x4, modul RTC, dan modul komunikasi I2C. Setelah desain sistem dirancang, tahap selanjutnya adalah pembangunan perangkat keras (hardware), yang mencakup penyusunan rangkaian elektronik, pengaturan konektivitas pin mikrokontroler dengan komponen lain, serta perakitan fisik ke dalam wadah pelindung untuk menjamin keamanan dan kemudahan penggunaan alat.

Selanjutnya dilakukan pengembangan perangkat lunak (software) yang meliputi pemrograman mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE, integrasi koneksi ke jaringan Wi-Fi, serta pemrosesan data kehadiran yang diperoleh dari pembacaan UID kartu RFID. Data tersebut dikirimkan ke basis data MySQL menggunakan XAMPP dan PhpMyAdmin sebagai server lokal, dan selanjutnya ditampilkan secara real-time melalui antarmuka berbasis web yang dikembangkan menggunakan Visual Studio Code. Untuk mendukung pemahaman alur kerja sistem, disusun pula flowchart yang menggambarkan urutan proses mulai dari inisialisasi perangkat, pembacaan kartu RFID, verifikasi UID, penyimpanan data ke database, hingga pemberian umpan balik kepada pengguna melalui tampilan LCD dan bunyi buzzer.

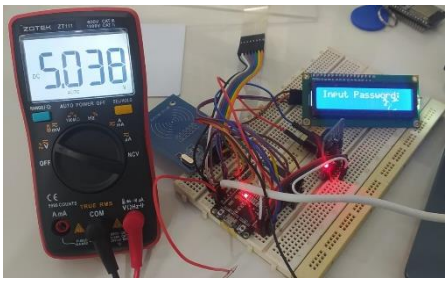
Pengujian sistem dilakukan terhadap setiap subsistem secara terpisah maupun keseluruhan untuk memastikan keakuratan dan stabilitas fungsional alat. Evaluasi dilakukan secara bertahap untuk menyesuaikan sistem dengan kebutuhan pengguna dan memperbaiki kekurangan yang ditemukan selama proses implementasi. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan sistem absensi yang dikembangkan dapat berfungsi secara otomatis, akurat, dan efisien dalam mendukung proses pencatatan kehadiran siswa di lingkungan sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengukuran komponen
   a. Power supply
      1) Pengujian

         Pengujian power supply menggunakan multimeter digital untuk mengetahui tegangan output. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja

rangkaian power supply dapat bekerja dengan nilai yang diinginkan, sehingga mampu memberikan tegangan untuk modul ESP32 dan modul I2C.



Gambar 1. Pengukuran power supply

2) Analisa

Besaran tegangan yang terukur pada power suplly adalah 5V DC. Persentase kesalahan dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{vt - vs}{vs} x100\%$$

Keterangan: Vs= Tegangan keluaran seharusnya (V)

Vt= Tegangan keluaran terukur (V)

Berikut analisis dari penyimpangan power supply.

Table 1. Analisis output power supply

Nilai terukur	Nilai power supply	%Kesalahan
5,038V	5V	0,02%

Persentase kesalahan yang terjadi pada modul power supply 0,02% Hasil pengujian modul power supply dalam kondisi baik sebagai sumber tegangan untuk ESP32 dan I2C.

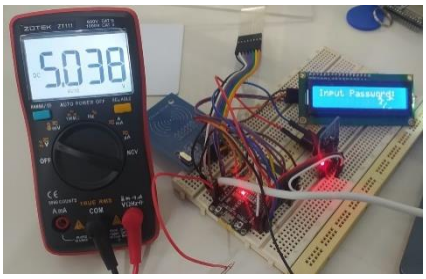
b. ESP32

1) Pengujian

Untuk pengujian ESP32, dilakukan dengan cara menghubungkan modul dengan power supply 5 Volt DC. Pengukuran tegangan dilakukan terhadap parameter logika'0'dan logika'1'pada port I/O ESP32. Hasil pengukuran dari ESP32 ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Table 2. Hasil pengukuran logic ESP32

Logika port	Tegangan pada pin 0/1
Low (0)	0V
High (5)	5V



Gambar 2. Pengukuran tegangan pada ESP32

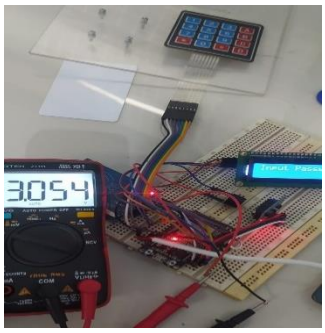
2) Analisa

Berdasarkan tabel 6 diatas, dapat diketahui pada saat ESP32 memberikan logika'*High*', maka tegangan terukur adalah 5,1V dan saat ESP32 memberikan logika'*Low*'maka tegangan yang terukur adalah 0.001V. Pengukuran besar tegangan *High* dan *Low* pada setiap port bernilai sama. Dari tabel pengukuran diatas, dapat diamati bahwah kedua logika, yaitu *High* (1) dan *Low* (0), tegangan yang terbaca oleh instrumen pengukuran masih dalam batas ideal untuk tegangan kerja dari ESP32 tersebut, yang berkisar antara 4.5V sampai 5,5V.

c. RFID

1) Pengujian

Untuk pengujian modul sensor RFID, dilakukan dengan cara menghubungkan pin VCC dan GND modul ke pin output ESP32 yang mengeluarkan tegangan 3,3Volt DC. Pengukuran tegangan dilakukan pada pin VCC modul terhadap pin GND. Hasil pengukuran dari modul sensor RFID ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Pengukuran vcc pin RFID

2) Analisa

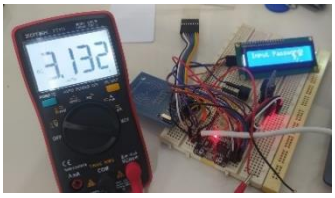
Berdasakan gambar 24 diatas, dapat diketahui bahwa pada saat modul sensor RFID bekerja, tegangan yang terukur pada pin VCC yaitu sebesar

3,054V, tegangan yang terbaca oleh instrumen pengukuran masih dalam batas ideal untuk tegangan kerja dari modul I2C tersebut, yang berkisar antara 2,5V sampai 3,6V.

d. RTC

1) Pengujian

Dalam pengujian modul sensor RTC, dilakukan dengan cara menghubungkan pin VCC dan GND modul RTC ke power supply 5V DC. Pengukuran tegangan dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Hasil pengukuran dari modul RTC dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 4. Pengukuran vcc pada pin modul RTC

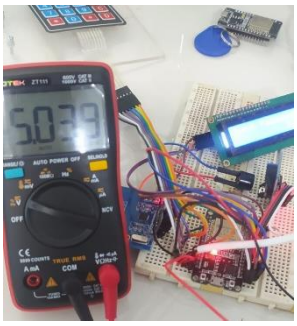
2) Analisa

Berdasakan gambar 25 diatas, dapat diketahui bahwa pada saat modul RTC bekerja, tegangan yang terukur pada pin VCC yaitu sebesar 3,132V, tegangan yang terbaca oleh instrumen pengukuran masih dalam batas ideal untuk tegangan kerja dari modul RTC tersebut, yang berkisar antara 2,3V sampai 5,5V.

e. Modul I2C

1) Pengujian

Untuk pengujian modul I2C, dilakukan dengan cara menghubungkan pin VCC dan GND modul I2C ke power supply 5Volt DC. Pengukuran tegangan dilakukan pada pin VCC modul terhadap pin GND. Hasil pengukuran dari ESP32 ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Pengukuran pada modul I2C

2) Analisa

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa pada saat modul I2C bekerja, tegangan yang terukur pada pin VCC yaitu sebesar 5,039V, tegangan yang terbaca oleh instrumen pengukuran masih dalam batas ideal untuk tegangan kerja dari modul I2C tersebut, yang berkisar antara 4.5V sampai 5,5V.

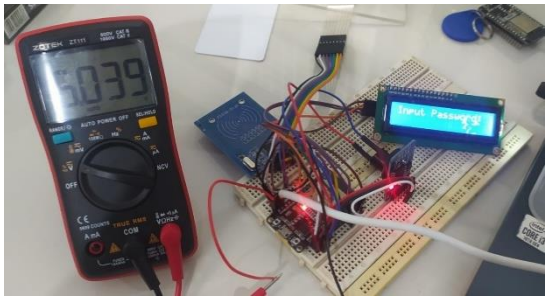
f. Buzzer

1) Pengujian

Untuk pengujian buzzer, dilakukan dengan cara menghubungkan probe merah instrument pengukuran ke pin + buzzer dan probe hitam ke pin– buzzer. Hasil pengukuran dari buzzer ini dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini:

Table 2. pengukuran pin buzzer

Kondisi	Tegangan
Tidak berbunyi	0V
Berbunyi	5V



Gambar 6. Pengukuran pin buzzer

2) Analisa

Berdasakan tabel 7 diatas, dapat diketahui bahwa pada saat buzzer berbunyi, tegangan yang terukur pada pin + buzzer yaitu sebesar 5V,

sedangkan pada saat buzzer tidak berbunyi tegangan yang terukur sebesar 0V, hal ini terjadi karena buzzer dihubungkan ke pin D15 ESP32 dan pin ground. Pin D15 tersebut diprogram untuk menghasilkan logika'1'jika user melakukan scan kartu, logika'1'ini yang menyebabkan buzzer berbunyi. Nilai tegangan yang terbaca oleh instrumen pengukuran masih dalam batas ideal untuk tegangan buzzer tersebut, yang berkisar antara 2,5V sampai 5V.

2. Pengujian perangkat absensi

a. Tujuan pengujian alat absensi

Tujuan dari proses ini adalah untuk mengetahui apakah RFID MFRC522 dapat membaca UID dari masing-masing RFID *Card* yang ditempelkan. Pembacaan RFID ini akan mengidentifikasi apakah UID tersebut sudah terdaftar atau belum. Setiap pembacaan yang dilakukan akan memunculkan pesan keberhasilan masin-masing. Apabila UID tersebut sudah terdaftar pada database, maka akan muncul pesan pada LCD berupa"Nama dan Jam". Apabila UID tidak terdaftar pada database, maka akan muncul pesan pada LCD berupa"Tidak dikenal".

b. Alat yang digunakan pengujian perangkat absensi

Berikut adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengujian pembacaan RFID dari masing-masing siswa.

1) RFID Card
2) RFID MFRC522
3) Mikrokontroler ESP32
4) LCD Display 16 X 2
5) Modul RTC
6) Software Arduino IDE
7) Kabel USB micro
8) Buzzer 5V
9) Laptop atau Komputer

c. Langkah–langkah pengujian perangkat absensi

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengetahui apakah pembacaan UID dilakukan dengan baik atau tidak sesuai dengan daftar UID pada program adalah sebagai berikut:

1) Menghubungkan semua perangkat yang ada kecuali RFID Card.

2) Menghidupkan laptop atau computer.
3) Membuka software Arduino IDE
4) Masuk pada program yang telah dibuat sebelumnya.
5) Menghubungkan laptop dengan mikrokontroler ESP32 dengan menggunakan kabel USB mikro.
6) Upload program yang telah dirancang.
7) Memasukan password yang sudah diprogram sebelumnya.
8) Tempelkan RFID Card pada sensor MFRC522. Sebaiknya RFID Card yang digunakan lebih dari satu baik sudah didaftarkan atau belum Untuk mengetahui keberhasilan pembacaan sesuai daftarnya.
9) Pada display LCD akan menampilkan keberhasilan

d. Hasil pengujian perangkat absensi

Pembacaan RFID dapat dikatakan berhasil apabila tampilan LCD dapat menunjukkan keberhasilan dari masing-masing kartu sesuai dengan daftar UIDnya, baik terdaftar maupun tidak.

Table 3. Pembacaan UID RFID Card

Pembacaan ke-	UID terbaca	Status LCD
1	833A0629	Terbaca
2	33180E2D	Terbaca
3	045C814A015D80	Terbaca
4	042A5542F45780	Terbaca
5	606BA155	Tidak terbaca

Berdasarkan hasil pembacaan dari beberapa RFID card, dengan masing-masing mempunyai UID yang berbeda yang nantinya akan digunakan sebagai ID masing-masing siswa. Sehingga alat dapat dilihat pada LCD display.



Gambar 7. Tampilan RFID Card 1.



Gambar 8. Tampilan RFID Card 2.



Gambar 9 Tampilan RFID Card 3.



Gambar 10. Tampilan RFID Card 4.



Gambar 11. Tampilan RFID Card 5.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem absensi otomatis berbasis Internet of Things (IoT), dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah berhasil memenuhi tujuan fungsionalnya. Sistem ini mampu melakukan pembacaan data ID dari kartu RFID dengan akurasi tinggi dan mentransmisikan data tersebut ke sistem penyimpanan melalui komunikasi serial serta menampilkan informasi secara real-time pada layar LCD 16x2. Mikrokontroler ESP32 yang digunakan terbukti memiliki kemampuan yang

andal dalam memproses data RFID secara cepat dan stabil, sekaligus mendukung konektivitas nirkabel melalui jaringan Wi-Fi untuk keperluan integrasi dengan database berbasis web.

Selain itu, implementasi modul RFID MFRC522 memungkinkan identifikasi pengguna secara unik dan aman, sehingga sistem absensi yang dihasilkan lebih efisien dan akurat dibandingkan dengan metode konvensional. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya layak untuk diterapkan di lingkungan pendidikan sebagai solusi absensi digital, tetapi juga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk aplikasi lain yang membutuhkan autentikasi pengguna berbasis RFID dan integrasi data secara online.

DAFTAR PUSTAKA

Aji, K. P., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266.

Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). Review of Internet of Things in Development of Smart Cities with Data Management & Privacy.

Fauziah, H. Y., Sukowati, A. I., & Purwanto, I. (2017). Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio

Frequency Identification (RFID) menggunakan Arduino UNO R3. Noer, Z., & Dayana, I. (2021). Buku Sistem Kontrol. Guepedia.

Hazi, M. S. (2021).”Perancangan Dan Pembuatan Sistem Absensi Menggunakan Radio Frequency Identification Yang Terkoneksi Ke Google Spreadsheet Berbasis Arduino.”

Mujib, M. A., & Ramadhan, I. R. (2019). Sistem Presensi Online Berbasis Nodemcu & RFID.

Nurdiansyah. (2018). Sistem Absensi Menggunakan RFID Dan ESP32Cam Berbasis IoT Pada Smk Ma’Arif Nu Talang.

Rachman, R. A., & Haryatmi, E. (2018). Rancang Bangun Absensi Mahasiswa Menggunakan Sidik Jari Pada Raspberry Pi Berbasis Internet of Things (IoT) Secara Real Time.

Ridlo, IA (2017). Panduan pembuatan flowchart. Fakultas Kesehatan Masyarakat, 11 (1), 1-27.

Rizki, B., Utami, P., Wayan, I., Arimbawa, A., & Bimantoro, F. (n.d.). Sistem Presensi Siswa Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor Sidik Jari Pada SMK Perhotelan 45 Mataram (Student Attendance System Using Fingerprint Sensor on the SMK Perhotelan 45 Mataram Based on Internet of Things).

Setyawan, E., Dajamaludin, D., &.. (2021). Sistem Alat Absensi Menggunakan RFID dan Kamera Berbasis Internet of Things.

Umam Khaerul, Sa’diyah Fatikhatus, F. U. (2020). Sistem Absensi Siswa Dan Guru Menggunakan RFID Berbasis Internet Of Things Di SMK Telekomunikasi Harkit Ketanggungan Brebes.

Wardana, A. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Menggunakan RFID Yang Terintegrasi Dengan Database Berbasis Web Pada Cv Fokus Abadi.