

Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis IoT Menggunakan Rfid dan Esp8266 pada Database Server

Muhammad Dimas Prasetya Himawan¹⁾, Joshua Lian Aldora Djuk²⁾, Riski Dava Prayogi³⁾
Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang.
E-mail: ¹⁾M.dimasprasetyahimawan@gmail.com , ²⁾contact@joshuadijuk.my.id
³⁾riskydava120303@gmail.com

Abstrak

Metode presensi pada masa industri 4.0 dimana IoT telah diterapkan di berbagai bidang, hingga saat ini masih banyak dilakukan secara manual pada lembaran kertas. Presensi dengan metode ini terbilang kurang efektif dan memakan banyak waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode presensi mengikuti perkembangan zaman industri 4.0 yaitu dengan memanfaatkan teknologi IoT. Alat dirancang menggunakan ESP8266 sebagai *development board* dan RFID sebagai sensor input. Sistem presensi diakses melalui *website* pada jaringan internet. Hasil dari penelitian berupa sistem presensi terdiri dari alat, database, dan *website*. Sistem kemudian dievaluasi melalui pengujian alat dan *website*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa secara keseluruhan sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik. Sistem presensi berbasis IoT dinilai dapat mengatasi kekurangan dari sistem presensi manual dengan maksud lebih akurat, efektif dan hemat waktu. Selain itu, dengan integrasi teknologi IoT dalam sistem presensi, diharapkan dapat menjaga keamanan data, mengurangi kesalahan manusia (*human error*), dan pemantauan secara *real time*. Dengan penelitian ini, diharapkan dapat menjadi model inovasi di masa depan tentang sistem presensi dan dapat diterapkan di luar zona pendidikan.

Kata Kunci— *Internet of Things*, RFID, Presensi, *Website*

Abstract

The attendance method in the Industry 4.0 era, where the Internet of Things (IoT) is commonly used, is still often carried out manually on paper sheets. This method is considered inefficient and time-consuming. This research aims to develop an attendance method that aligns with the advancements of Industry 4.0 by utilizing IoT technology. The device is designed using the ESP8266 as a development board and RFID as an input sensor. The attendance system is accessed through a website on a local network. The system is stored on a local server and then evaluated through testing of the device and website. The test results show that the overall system built can function properly. The IoT-based attendance system is considered capable of addressing the shortcomings of manual attendance systems by being more accurate, effective, and time-efficient. Additionally, the integration of IoT technology into the attendance system is expected to enhance data security, reduce human error, and enable real-time monitoring. This research is expected to serve as a model for future innovations in attendance systems and can be applied beyond the educational sector.

Keywords— *Internet of Things*, RFID, Attendance, *Website*

1. Pendahuluan

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. IoT mendukung konektivitas antara mesin, perangkat pintar, dan benda fisik lainnya dengan sensor dan aktuator untuk memperoleh data serta mengelola kinerjanya sendiri. Hal ini memungkinkan mesin untuk dapat berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independent [1]. Menurut *Coordinator and support action for global RFID-related activities and standardisation*, IoT

dinyatakan sebagai sebuah infrastruktur koneksi jaringan global, yang menghubungkan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi *data capture* dan teknologi komunikasi [2].

Presensi merupakan kegiatan untuk mengumpulkan data yang berguna untuk mengetahui jumlah kehadiran siswa dan siswi di sekolah maupun perguruan tinggi. Setiap kegiatan yang berhubungan dengan informasi mengenai jumlah peserta, maka akan dilakukan presensi [3]. Alat pencatatan absensi yang konvensional dapat menimbulkan banyak intervensi baik dari bagian administrasi SDM maupun kejujuran dari orang yang sedang dicatat kehadirannya[4]. Di Universitas Merdeka Malang, presensi atau daftar kehadiran mahasiswa merupakan salah satu aspek penting yang menunjang berjalannya sistem perkuliahan. Banyak mahasiswa yang sering terlambat namun tetap mengisi absen, sehingga membuat sistem presensi menjadi kurang efektif. Sistem presensi mahasiswa umumnya masih menggunakan lembar kehadiran atau presensi secara manual pada selembar kertas. Hal ini dinilai lambat dan kurang efisien, baik dari waktu yang digunakan maupun pengelolaan datanya. Presensi manual juga bisa mengganggu konsentrasi mahasiswa selama pembelajaran di dalam kelas[5]. Pemborosan waktu terjadi saat memulai pelajaran karena pengajar harus melakukan pendataan presensi secara manual. Hal ini dapat menurunkan efektivitas serta mengurangi waktu belajar. Masalah lainnya yaitu adanya pelanggaran disiplin seperti menitipkan presensi, sehingga kadang terjadi kesalahan perhitungan jumlah mahasiswa yang hadir di dalam buku presensi [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi berbagai permasalahan pada sistem presensi konvensional di Universitas Merdeka Malang. Solusi yang ditawarkan yaitu dengan membangun sebuah sistem presensi berbasis IoT. Pada penelitian sebelumnya, perangkat IoT masih terbatas pada komunikasi secara lokal[3], [5]. Sedangkan penelitian ini akan berfokus dalam mengintegrasikan perangkat IoT dengan sebuah website. Penelitian ini merupakan pembaharuan dari penelitian yang ada sebelumnya, yaitu pada sistem ini akan menggunakan E-KTP sebagai Tag RFID dan menyimpan data pada web server dan merekap data presensi. Sensor yang digunakan adalah *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi *Automatic Identification* (AutoID)[7]. RFID terdiri dari beberapa komponen utama yaitu *Tag* dan *Reader* yang berfungsi untuk mendapatkan data yang menyangkut kehadiran. Tingkat akurasi RFID dalam membaca RFID Tag sangat tinggi mencapai 100%. Sehingga memungkinkan sistem presensi yang dibangun menjadi lebih akurat dalam waktu kehadiran atau *real time* yang dapat mengoptimalkan program kehadiran lebih terkontrol dan lebih disiplin waktu[8].

Agar alat yang dirancang dapat menggunakan RFID, maka diperlukan *development board* untuk menjalankan fungsi mikrokontroler. Mikrokontroler adalah perangkat komputer mini yang memiliki 1 chip tunggal IC (*integrated circuit*) dan mempunyai program operasi tertentu di dalamnya[9]. Teknologi *single board computer* seperti mikrokontroler, mendorong perkembangan otomatisasi dengan biaya yang kecil di banyak bidang, termasuk dalam pencatatan presensi[10]. Jenis mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP8266 NodeMCU. ESP8266 merupakan mikrokontroler yang memiliki modul WiFi 2.4 GHz dilengkapi dukungan protokol IEEE 802.11 bgn. Perangkat ini menggunakan firmware ESP-AT untuk menyediakan koneksi WiFi ke MCU host eksternal, atau dapat digunakan mandiri dengan menjalankan SDK berbasis RTOS [11].

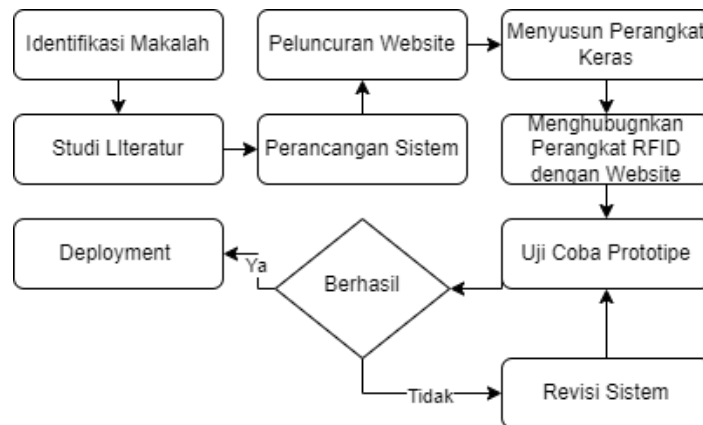
Untuk mendukung sistem presensi berbasis IoT yang akan dibangun, penelitian ini juga mengintegrasikan penggunaan HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*) dan PHP(*Hypertext Preprocessor*) sebagai metode absensi yang aman melalui pengiriman data menggunakan metode POST. Data presensi yang dikirimkan melalui metode POST[12] ini akan disimpan dalam basis data MariaDB yang terkenal dengan performanya dalam menangani skala besar dan keandalannya dalam menyimpan data yang berkelanjutan[13] Selain itu, untuk menjalankan seluruh infrastruktur sistem ini, digunakan Docker sebagai *container* yang berfungsi sebagai *virtual machine*, yang memungkinkan sistem untuk berjalan dalam lingkungan yang terisolasi namun tetap terhubung dengan baik ke seluruh komponen lainnya[14]

Hasil penelitian berupa sistem presensi berbasis IoT diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif untuk membantu sistem presensi konvensional yang saat ini masih digunakan. Sistem presensi yang dibangun memungkinkan sejumlah keuntungan diantaranya peningkatan dalam hal efisiensi dan efektivitas, skalabilitas sesuai dengan kebutuhan, meminimalisir kecurangan, hemat biaya, dan waktu, serta

menurunkan beban operasional. Selain itu sistem presensi yang dibangun dapat bekerja dengan maksimal jika diintegrasikan dengan *database* client pusat, sehingga menjadi lebih mudah dipantau. Dengan demikian, sistem yang ditawarkan diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan presensi di Universitas Merdeka Malang serta dapat berkontribusi dalam mengoptimalkan proses perkuliahan.

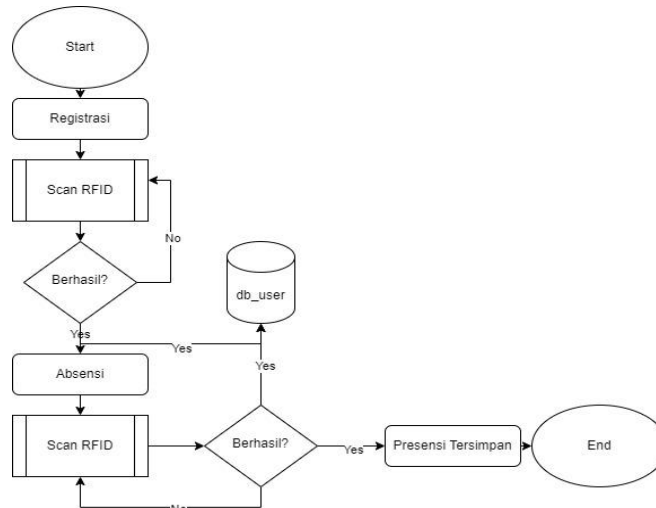
2. Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk mengembangkan sistem presensi berbasis *Internet of Things* menggunakan *board* NodeMCU ESP8266 dan sensor RFID. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Tahapan penelitian ini terdiri dari 8 tahapan yaitu identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, peluncuran *website*, penyusunan perangkat keras, menghubungkan RFID dengan *Website*, uji coba, revisi, dan *deployment*, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

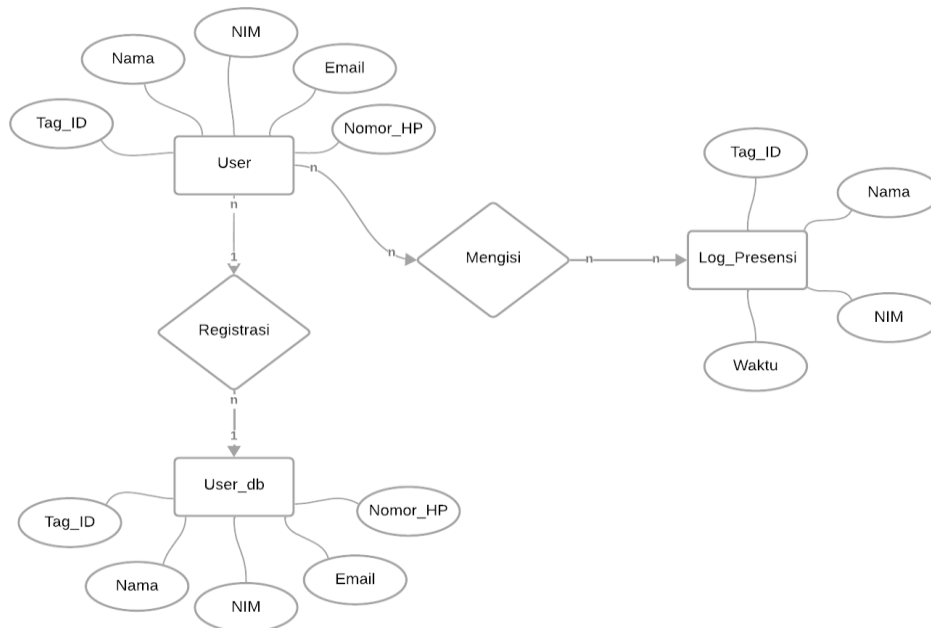
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, observasi, dan dokumentasi. Tahap penelitian dimulai dari identifikasi masalah dan kebutuhan pengguna. Setelah itu dilakukan studi literatur dengan membaca penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Kemudian, dilakukan perancangan sistem berupa diagram rangkaian alat dan desain *website*. Alur kerja sistem digambarkan dalam bentuk flowchart seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart alur kerja sistem

Sistem diakses dengan terlebih dahulu melakukan registrasi data untuk membuat identitas RFID sesuai dengan *user*. Setelah memiliki identitas pada *website*, maka *user* bisa melakukan presensi pada

website. Data-data yang telah didapatkan selanjutnya akan tersimpan pada *database* pengguna. Rancangan *database* sistem ditunjukkan dengan ER Diagram yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. ER Diagram database pada sistem

Selanjutnya, alat dibuat hingga dapat berfungsi secara normal dan program diunggah di dalam board mikrokontroler. *website* dibuat sampai dengan diluncurkan secara online. Setelah *website* dan sistem RFID telah dibuat, maka kemudian dilakukan sinkronisasi antara *website* dengan mikrokontroler agar *website* dapat menerima data dari mikrokontroler. Setelah terhubung, maka dilakukan uji coba dengan cara mendaftarkan RFID *Tag* pada mikrokontroler lalu melakukan pengecekan pada *database* apakah sudah tersimpan atau tidak. Jika sudah sesuai maka tahap terakhir adalah *deployment*, yaitu menerapkan sistem yang berjalan pada server lokal untuk digunakan oleh *user*.

3. Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan pada tahap implementasi sistem masing-masing disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Hasil dari penelitian ini berupa *website*, *database*, dan alat presensi menggunakan RFID.

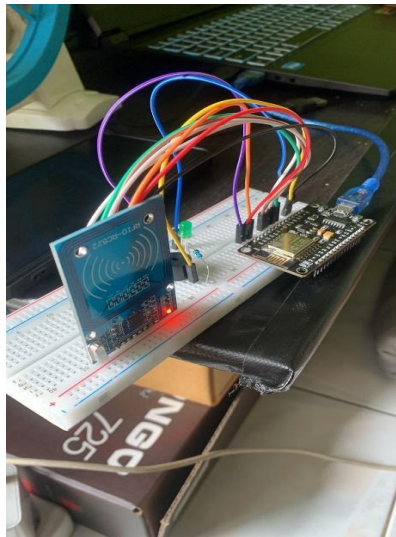
Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Jumlah
1	ESP8266 NodeMCU	1
2	RFID Module	1
3	LED	1
4	Jumper Male-to-Male	13
5	Buzzer Tone	1
6	USB to MicroUSB	1
7	Resistor	2
8	RFID Tag (E-KTP)	3

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak
1	XAMPP
2	Arduino IDE
3	Apache
4	MariaDB
5	PhpMyAdmin
6	Docker

Seluruh komponen perangkat lunak dirangkai menjadi sebuah alat seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Berdasarkan gambar, perangkat ini masih memiliki kekurangan berupa tidak adanya penutup untuk kabel dan mikrokontroler sehingga masih belum memenuhi kebutuhan user dalam estetika.



Gambar 4. Alat presensi berbasis RFID

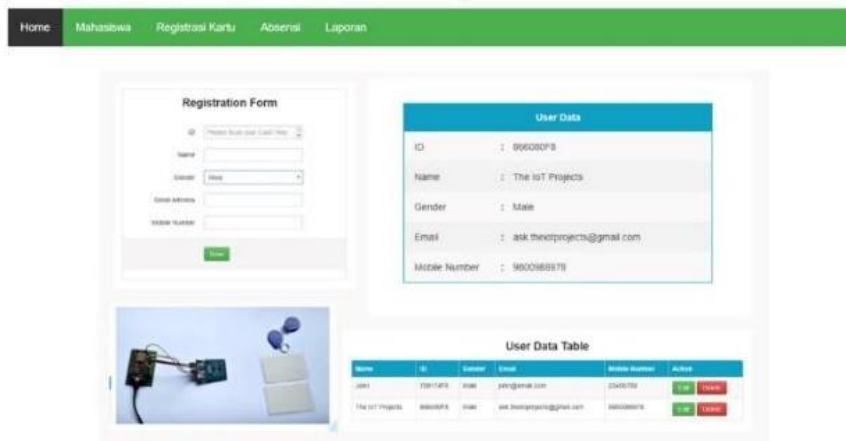
Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengunggahan kode program ke dalam mikrokontroler. Pada Gambar 5 diperlihatkan beberapa baris kode yang digunakan untuk sistem presensi.

```
Arduino IDE 2.12
Edit Sketch Tools Help
Select Board

user.ino
61 void loop() {
62   readSuccess = getid();
63
64   if (readSuccess) {
65     digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
66     digitalWrite(buzzer, HIGH); // Aktifkan bunyi buzzer
67     digitalWrite(led, HIGH); // Nyalakan lampu LED
68
69     // Tambahkan delay untuk efek bunyi dan lampu menyala
70     delay(500); // Sesuaikan dengan kebutuhan
71
72     // Matikan kembali buzzer dan LED setelah beberapa waktu
73     digitalWrite(buzzer, LOW);
74     digitalWrite(led, LOW);
75
76     // Declare HTTPClient object
77     HTTPClient http; // declare HTTPClient object
78     WiFiClientSecure client; // secure client for HTTPS
79     client.setInsecure(); // Not recommended for production, should use proper certificate verification
80
81     String UIDresultSend = STRUID;
82     String postData = "UIDresult="+ UIDresultSend;
83
84     String url = "https://mas-joshuaduk.my.id/getUID.php"; // updated to HTTPS
85     bool redirected = false;
86
87     do {
88       http.begin(client, url);
89       http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
90
91       int httpcode = http.POST(postData);
92       String payload = http.getString();
93
94       Serial.println(UIDresultSend);
95       Serial.println(httpcode);
96       Serial.println(payload);
97
98     } while (httpcode != 200);
99 }
```

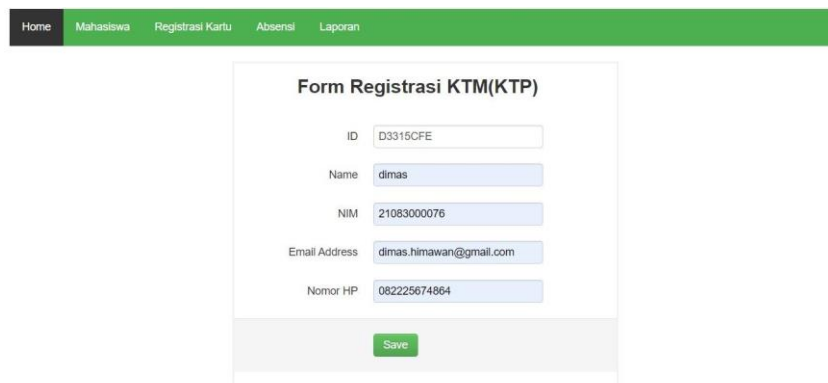
Gambar 5. Bagian baris kode pada alat presensi

Website yang dibangun untuk mendukung alat presensi terdiri dari beberapa bagian, diantaranya yaitu halaman utama atau *home page*, halaman registrasi, dan halaman presensi. Gambar 6 memperlihatkan tampilan dari halaman *home page* yang berisi *dashboard* dari fitur-fitur yang ada.



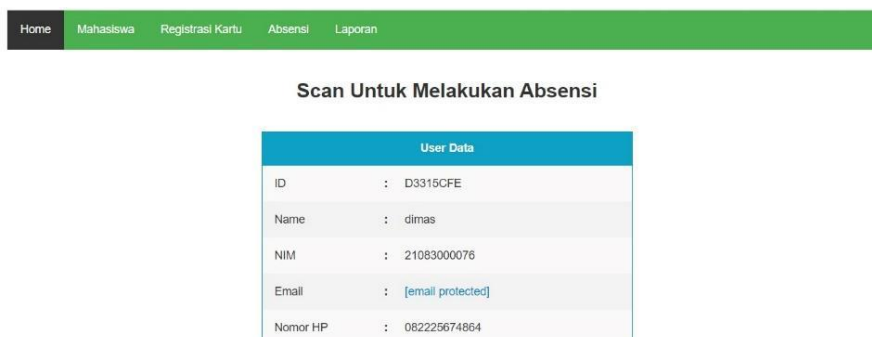
Gambar 6. Tampilan Halaman *Home Page*

Di dalam halaman home page terdapat form registrasi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7. Pada halaman ini user bisa mendaftarkan diri untuk pertama kalinya. *User* menempelkan Tag RFID berupa E-KTP kemudian mengisi data yang lainnya secara manual. Setelah *user* menyimpan data, maka data tersebut akan terunggah pada *database website* yang telah disediakan untuk keperluan presensi.



Gambar 7. Halaman Registrasi

Setelah *user* mendaftarkan data pada halaman registrasi, maka *user* bisa melakukan presensi pada halaman presensi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8. *User* cukup melakukan scan RFID *Tag* pada RFID *reader*, jika sukses terbaca maka alat akan berbunyi dan lampu LED akan berkedip. Pada *website* akan menampilkan data yang terhubung pada *database* dan RFID *Tag* yang digunakan.



Gambar 8. Halaman Presensi

Setelah presensi selesai dilakukan, maka semua *user* yang melakukan presensi akan ditampilkan pada halaman log presensi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 9. Halaman ini dilengkapi dengan waktu

nyata dilakukannya presensi, serta dilengkapi dengan fitur *export* ke dalam format Excel sehingga admin bisa merekap presensi harian atau sesuai kebutuhan.

Daftar Absensi

ID	Nama	NIM	Waktu Scan
D3315CFE	dimas	21083000076	Monday, 24-06-2024 06:55

Gambar 9. Halaman Log Presensi

Selanjutnya, pengujian dilakukan menggunakan metode pada penggunaan alat RFID dan *website* untuk mengukur akurasi dan efektivitas sistem. Uji coba dilakukan melalui eksperimen dengan pendekatan kualitatif. Hasil pengujian terhadap alat presensi disajikan pada Tabel 3. Pengujian dilakukan dengan cara uji coba menempelkan Tag RFID dengan RFID reader. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil input dari RFID reader bisa terhubung dengan website secara langsung dan akurat. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dimana hasil menunjukkan bahwa perangkat RFID dapat membaca Tag secara akurat dengan tingkat keberhasilan 100%. Pengujian dilakukan oleh peneliti untuk mempermudah perbaikan sistem, apabila terjadi masalah.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Percobaan ke Hasil

Percobaan ke	Hasil
1	Terbaca
2	Terbaca
3	Terbaca
4	Terbaca
5	Terbaca

Hasil pengujian terhadap *website* dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian terhadap *website* disajikan pada Tabel 4. Hasil menunjukkan bahwa sistem yang diluncurkan sudah berjalan dengan baik dari sisi fungsionalitas.

Tabel 4. Hasil Pengujian Website

Fitur/Halaman	Hasil yang diharapkan	Hasil
Home page	Terbuka	Terbuka
Registrasi	Tersimpan di database	Tersimpan
Presensi	Terbaca	Terbaca
Log presensi	Tersimpan di database	Tersimpan
Export Excel	Berhasil	Berhasil

4. Kesimpulan

Sistem presensi berbasis IoT menggunakan ESP8266 dan RFID menambahkan sebuah alternatif bagi mahasiswa untuk melakukan presensi yang lebih akurat dan tepat waktu, sehingga mahasiswa juga bisa lebih menghargai waktu dalam belajar di lingkungan kampus. Alat ini dapat mengurangi jumlah kecurangan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam presensi ataupun yang sering terlambat menghadiri kelas. Penerapan sistem ini dapat membantu banyak pihak, baik mahasiswa maupun pengajar. Bagi mahasiswa, sistem ini bisa membantu meningkatkan efisiensi jam perkuliahan karena tidak mengganggu waktu belajar yang digunakan untuk presensi. Bagi pengajar, sistem ini membantu dalam mengidentifikasi presensi secara akurat karena dilengkapi dengan fitur log presensi dan *export excel*. Dengan berkurangnya tindakan kecurangan dalam presensi serta minimalnya penggunaan waktu presensi, penelitian ini diharapkan dapat menghadirkan sistem presensi yang lebih efektif dan lebih efisien khususnya di dalam dunia pendidikan. Untuk penelitian selanjutnya, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur yang diperlukan serta melalui integrasi dengan *database* akademik mahasiswa.

Referensi

- [1] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, Sep. 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [2] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, "Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)," *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 3, no. 2, p. 95, Dec. 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [3] A. Setiawan, G. P. P. Hutauruk, and T. Aisyah, "Prototipe Kelas Pintar dengan Absensi Otomatis MAC Address Gawai Berbasis IoT," *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, pp. 97–108, Feb. 2023, doi: 10.55123/insologi.v2i1.1400.
- [4] F. F. Asshiddiqi, A. Triayudi, and R. T. Aldisa, "Pembangunan Smart Detection Absensi Berbasis Kartu RFID dan ESP 32," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 1, p. 204, Oct. 2022, doi: 10.30865/json.v4i1.4912.
- [5] N. Nurwahyuddi, "Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis RFID Menggunakan Raspberry Pi 1," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, p. 85, Dec. 2016, doi: 10.26555/jiteki.v2i2.4895.
- [6] G. A. Fadilah and E. Edidas, "Rancang Bangun Sistem Absensi Siswa Berbasis Mikrokontroler ESP8266 dan Web Menggunakan RFID," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 11, no. 4, p. 462, Dec. 2023, doi: 10.24036/voteteknika.v11i4.125042.
- [7] E. B. Setiawan and B. Kurniawan, "Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan Radio Frequency Identification (RFId)," 2015.
- [8] L. S. Alfari, A. D. Septiadi, and K. Indartono, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk Sistem Presensi Pegawai," *Infoman's*, vol. 14, no. 2, 2020, doi: 10.33481/infomans.v14i2.140.
- [9] D. Setiawan and T. Sumarlin, "Perancangan Sistem Presensi Sidik Jari Berbasis Visual Basic.Net Menggunakan Mikrokontroler," *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 60–69, Dec. 2021, doi: 10.55606/jutiti.v1i3.284.
- [10] S. I. Pella, F. Likadja, M. Odja, W. T. Ina, and H. Artikel, "Rancang Bangun Sistem Presensi berbasis IoT Info Artikel Abstract".
- [11] M. Kurnia Kasanova *et al.*, "Presensi Siswa Berbasis Rfid Terintegrasi Web Dengan Notifikasi Bot Telegram," 2021. [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jirelISSN.2620-6900>
- [12] K. Tatroe and P. MacIntyre, *Programming PHP : creating dynamic web pages*, Fourth edition. Cambridge: O'Reilly, 2020. [Online]. Available: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2393629>
- [13] O. Izquierdo-Monge, G. Martin-Jimenez, and P. Peña-Carro, "Development and Improvement of a Data Storage System in a Microgrid Environment with HomeAssistant and MariaDB," 2022, pp. 273–284. doi: 10.1007/978-3-030-96753-6_19.
- [14] D. Merkel, "Docker: lightweight Linux containers for consistent development and deployment," *Linux J.*, vol. 2014, no. 239, Mar. 2014.