



Presence Prototype Model Design Using RFID RC522

Yuni Roza^a, Musliadi KH^{b*}, Yonky Pernando^c

^{a,b,c}Universitas Universal, Kompleks Vihara Duta Maitreya, Kota Batam 29456, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Accepted by the Editor: 30 May 2024

Final Revision: 30 May 2024

Published Online: 31 May 2024

KEYWORDS

Electronic Presence; Presence Prototype; Presence Prototype Design; RFID Presence System; RFID technology

CORRESPONDENCE*

Telephone: 081399997530

E-mail: musliadikh@gmail.com

ABSTRACT

In the era of increasing digitalization, the need for an efficient and accurate attendance system has become very important, especially in academic and professional environments. This research aims to design and develop a prototype presence model using RFID RC522 technology, which can provide an effective solution to various problems that exist in conventional presence systems such as data inaccuracy, presence manipulation, and inconvenience of use. The method used in this research includes hardware and software design. The hardware consists of an RC522 RFID module connected to an Arduino microcontroller, while the software was developed using the C++ programming language to manage communication between the RFID and the microcontroller, as well as storing attendance data in a database. Testing was carried out on a sample group of users to evaluate the accuracy and speed of the system in recording attendance. The research results show that the RC522 RFID-based presence system can identify and record user presence with a high level of accuracy and fast response time. This system has also proven to be more secure and difficult to manipulate compared to traditional presence methods such as manual signatures or identity cards without RFID technology. Additionally, users report increased convenience in the attendance recording process as it does not require direct physical contact with the device.

1. INTRODUCTION

Kehidupan manusia pada era teknologi seperti saat ini, sudah mulai mengalami banyak perubahan [1]. Perubahan tersebut didasari oleh perkembangan teknologi yang semakin canggih [2]. Perusahaan teknologi berlomba-lomba melakukan pengembangan teknologi, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak [3]. Pengembangan terus dilakukan agar mendapatkan fungsi yang

efisien, menghemat waktu, serta tercangkau oleh semua kalangan [4].

Perkembangan teknologi yang begitu pesat, membuat beberapa instansi mulai melirik dan menerapkan berbagai model teknologi [5]. Salah satu teknologi yang banyak diminati oleh instansi-instansi adalah, penggunaan teknologi yang digabungkan dengan Arduino [6].

Salah satu instansi yang menggunakan kemajuan teknologi tersebut adalah universitas. Beberapa universitas sudah menerapkan Arduino diberbagai lini kegiatan dikampusnya, seperti jam

digital di musholah [7], buka tutup gerbang [8] dan masih banyak lagi penerapan lainnya.

Walau beberapa kegiatan dilingkungan universitas sudah mulai beralih menerapkan teknologi Arduino [9], namun masih banyak kegiatan lainnya yang masih dilakukan dengan cara memaraf buku absensi atau mengisi form melalui link website yang dibagikan [10]. Proses absensi seperti ini tentu menyita banyak waktu dan membutuhkan koneksi internet yang stabil [11]. Selain itu, model absensi yang dilakukan dengan memaraf lembar absen sering menimbulkan adanya kecurangan, seperti dibantu oleh mahasiswa lain untuk mengisi presensi mahasiswa yang tidak hadir [12]. Dengan adanya kecurangan tersebut, tentu dapat menimbulkan berbagai macam hal yang tidak diinginkan, seperti tidak disiplinya mahasiswa yang menitip absensi, atau bahkan dapat menurunkan minat belajar mahasiswa itu sendiri dan mahasiswa lainnya [13].

Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan Arduino diiringi oleh berkembangnya berbagai macam komponen pendukungnya, salah satunya adalah *Radio Frequency Identification* yang dikenal dengan nama RFID [14]. RFID merupakan komponen Arduino yang diperuntukkan sebagai pendeteksi suatu benda atau manusia [15]. RFID mulai dikembangkan pada tahun 1920an yang merupakan sistem identifikasi nirkabel atau tanpa menggunakan bantuan kabel untuk mengambil data secara contactless seperti barcode [16]. Pembacaan data pada RFID menggunakan gelombang radio, sehingga tidak memerlukan kabel untuk menyalurkan datanya [17].

Sistem yang dikembangkan menggunakan RFID terdiri atas tiga bagian utama, yakni *middleware*, RFID tag, dan RFID terminal reader [18]. *Middleware* digunakan sebagai komponen yang menghubungkan komunikasi antara dua buah RFID reader [19]. RFID terminal reader merupakan komponen yang digunakan untuk pembaca RFID tag [20]. RFID tag terdiri dari komponen antena, modul elektronik radio yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan tag, dan modul elektronik kontrol yang digunakan untuk berkomunikasi dengan kontroler [21]. Sedangkan RFID tag merupakan komponen elektronik yang terdiri dari chip dan antena yang dapat menyimpan data maksimum 2.000 byte [22]. RFID tag memiliki beraneka ragam jenis yang dibedakan berdasarkan frekuensi, sumber energi, dan bentuk [23].

Penerapan RFID di berbagai lini sudah banyak dilakukan, salah satunya pada instansi pemerintahan kantor Desa Maos Kidul yang menggunakan teknologi tersebut untuk sistem

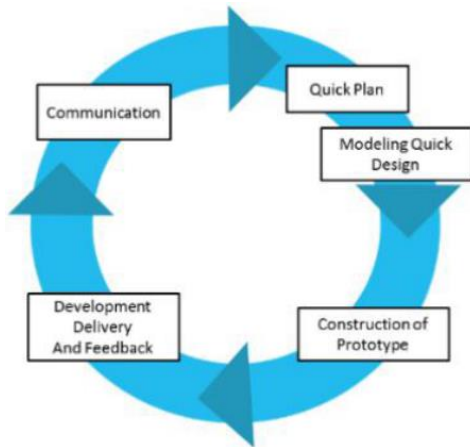
presensi pegawai [24]. Hal yang sama juga dilakukan oleh kantor camat Witihama dalam melakukan pendataan kehadiran pegawai mereka [25]. Salah satu sekolah menengah kejuruan di kota serang menggunakan RFID dengan kombinasi whatsapp blast untuk mengabsen siswa dan mengirim notifikasi kehadiran siswa kepada orang tuanya [26]. Sama halnya yang telah diteliti oleh Mutammimul Ula dan timnya dalam membuat model baru dalam memonitoring siswa menggunakan RFID dan hasilnya dapat memantau kehadiran siswa dan gurunya serta memberikan motivasi untuk hadir tepat waktu [27].

Berdasarkan permasalahan pada proses absensi mahasiswa di ruang kelas perkuliahan yang masih dilakukan dengan cara memaraf lembar absensi dan menimbulkan pengaruh negatif terhadap kedisiplinan mahasiswa, timbulnya kecurangan pengisian serta sudah banyaknya penerapan teknologi Arduino dan komponen RFID dan beberapa contoh penerapan teknologi di berbagai lini kehidupan manusia, maka dipandang perlu dilakukan penelitian mengenai perancangan model prototipe kehadiran menggunakan RFID RC522 yang mampu memberikan kemudahan dalam mendata kehadiran mahasiswa dalam mengikuti proses perkuliahan.

2. RESEARCH METHODS

Pentuan model yang digunakan dalam merancang suatu sistem perlu dilakukan untuk memudahkan proses penelitian serta mempertimbangkan urutan tahapan yang akan dilalui secara sistematis dan memenuhi kebutuhan peneliti. Agar proses penelitian dapat berjalan sesuai harapan, maka peneliti menggunakan model metode penelitian prototipe. Model penelitian ini menggunakan beberapa tahapan, seperti: Analisis Kebutuhan, Desain cepat, Bangun Prototipe, Evaluasi Pengguna Awal, Memperbaiki Prototipe serta Implementasi dan Pemeliharaan [28]. Metode ini merupakan model teknik pengembangan suatu sistem yang menggunakan prototipe untuk menjelaskan cara kerja dan bentuk sistem yang akan dikembangkan, sehingga klien memiliki gambaran jelas bagaimana nanti hasilnya sistem tersebut [29]

Alur kerangka penelitian yang diusulkan oleh peneliti berdasarkan metode penelitian yang dipilih disajikan Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Yang Diusulkan

1. Analisis Kebutuhan

Pada fase ini, persyaratan sistem didefinisikan secara rinci. Selama proses tersebut, pelanggan dan tim pengembangan bertemu untuk mendiskusikan sistem seperti apa yang diinginkan pengguna.

2. Desain Cepat

Setelah melakukan analisis kebutuhan, peneliti mulai membuat desain sederhana yang akan memberikan gambaran singkat tentang sistem yang ingin dibuat berdasarkan temuan yang didapatkan pada tahap analisis kebutuhan.

3. Bangun Prototipe

Setelah desain cepat disetujui, langkah selanjutnya adalah membangun prototipe untuk digunakan oleh tim pemrograman sebagai referensi dalam membuat program atau aplikasi.

4. Evaluasi Pengguna Awal

Pada tahap ini, sistem yang telah dibuat dalam bentuk prototipe dipresentasikan kepada klien untuk dievaluasi. Selanjutnya klien akan memberikan komentar dan saran terhadap apa yang telah dibuat.

5. Memperbaiki Prototipe

Jika pelanggan tidak memberikan masukan pada versi prototipe yang diperlihatkan, maka tim melanjutkan proses produksi ke tahap implementasi dan pemeliharaan, namun jika pelanggan memberikan saran dan masukan pada versi prototipe yang diperlihatkan, maka tim mengulangi tahap evaluasi penggunaan awal dan melakukan perbaikan prototipe.

6. Implementasi dan Pemeliharaan

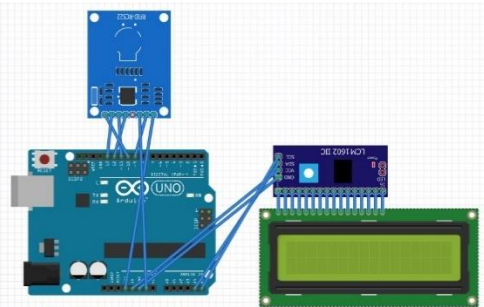
Pada fase akhir ini, produk akan segera dibuat oleh para programmer berdasarkan prototipe akhir, selanjutnya sistem akan diuji dan diserahkan pada klien. Selanjutnya adalah fase pemeliharaan agar sistem berjalan lancar tanpa kendala.

3. RESULTS AND DISCUSSION

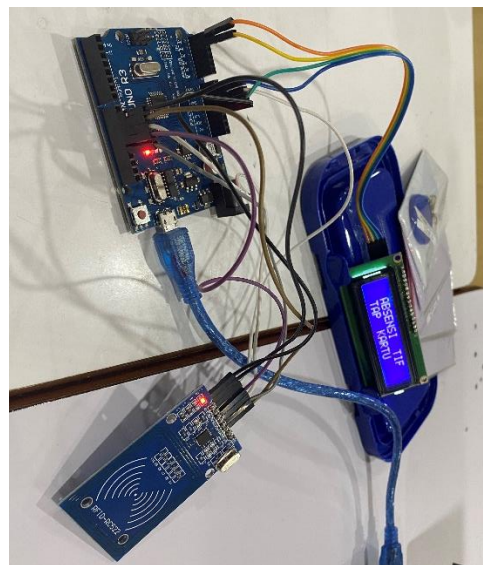
Perancangan model prototipe kehadiran menggunakan RFID RC522 yang dikontrol oleh Arduino menjadi sebuah inovasi yang sangat membantu proses absensi di dalam kelas. Melalui penggunaan teknologi ini, para mahasiswa dan dosen dapat mengisi kehadiran belajar disetiap mata kuliah yang diprogram dengan lebih cepat dan mudah

Penggunaan RFID menjadi fokus utama pada penelitian ini, di mana pengetahuan tentang bagaimana RFID bekerja dan mempengaruhi proses pengisian absensi, sehingga kita dapat mengidentifikasi potensi peningkatan efisiensi dan kualitas dalam proses pengisian kehadiran pada proses belajar mengajar.

Penerapan metode prototipe dalam merancang sistem absensi menggunakan RFID dilaksanakan sesuai tahapan metode penelitian yang digunakan dan mendapatkan hasil yang signifikan.

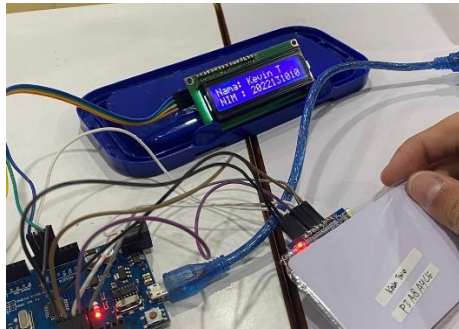


Gambar 2. Prototipe Dalam Aplikasi Fritzing



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Presensi

Sistem absensi berbasis papan ini berfungsi sebagai pengontrol Arduino Uno R3 karena Arduino memiliki port USB untuk terhubung ke komputer dan bahasa pemrograman C++ pada Arduino IDE. RFID RC522 sebagai pendeteksi tag RFID (berupa kartu dan gantungan kunci) dengan frekuensi 13,56 MHz. Setelah tag RFID dipasang pada RFID, sinyal tag dikirimkan ke Arduino Uno R3 dan LCD 2 x 16 menampilkan informasi berupa nama dan NIM.



Gambar 4. Rangkaian Perangkat Presensi

Secara umum kode ini untuk menggerakkan Arduino Uno R3 dan modul RFID yaitu reader dan tag. Modul RFID digunakan untuk membaca ID kartu yaitu 4311E7CA, F3A8A9CE, 3334E32CB, 31308C26, 136367CE, dan 135B1DCF. Ketika kartu dihubungkan dengan RFID reader, Arduino Uno R3 membaca ID kartu, kemudian membandingkannya dengan ID yang tersimpan di Arduino Uno R3 dan menampilkan nama dan NIM di LCD jika ID kartu cocok dengan ID yang disimpan. Setelah 5 detik, layar akan kembali ke layar semula dan siap membaca kartu berikutnya.



Gambar 5. Rangkaian Perangkat Presensi

Fungsi reset adalah untuk mereset modul RFID dan LCD. Fungsi loop kosong membaca kartu

RFID, menyimpan token sebagai array byte, memproses token, menampilkan hasilnya, dan mengembalikannya ke layar asli. Fungsi CardID digunakan untuk membandingkan array 2-byte, mengembalikan TRUE jika kedua array sama dan FALSE jika kedua array berbeda. Fungsi DisplayOnLCD digunakan untuk menampilkan teks pada LCD dengan menerima 2 string sebagai argumen dan menyediakan 2 baris teks untuk ditampilkan serta memiliki fungsi penundaan yang mengembalikan layar 5 detik setelah menampilkan nama hasil dan NIM.

4. CONCLUSIONS

Presensi yang dilakukan mahasiswa merupakan bentuk kehadirannya atas kelas yang diikuti. Tidak hanya sekedar bentuk kehadiran, presensi juga mencerminkan kedisiplinan mahasiswa dalam hal manajemen waktu. Tidak dapat dipungkiri, masih banyak mahasiswa yang melakukan kecurangan dalam presensi. Maka dari itu, dengan rancangan sistem presensi berbasis kartu RFID RC522 dan Arduino Uno R3 dapat menjadi solusi.

Berdasarkan hasil rancangan yang telah dibuat, informasi yang dibaca oleh RFID sebagai ID dapat diproses dengan membandingkan dengan ID yang telah tersimpan di Arduino Uno R3. Hasil proses pembacaan akan ditampilkan nama dan NIM yang sesuai. Sistem presensi berbasis kartu ini memiliki tujuan dari presensi manual beralih menjadi dikomputerisasi oleh sistem. Kartu yang sulit digandakan oleh mahasiswa menjadi salah satu pendukung untuk beralih menjadi presensi dengan kartu. Dengan begitu, proses presensi akan lebih mudah, hemat waktu, serta efektif.

REFERENCE

- [1] N. Yona Sidratul Munti and D. Asril Syaifuddin, "Analisa Dampak Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Bidang Pendidikan," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 4, no. 2, pp. 1799–1805, 2020.
- [2] A. Maritsa, S. Unik Hanifah, M. Wafiq, A. Putri Rahma, and M. Azhar Ma'shum, "Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan," *Al-Mutharahah J. Penelit. dan Kaji. Sos. Keagamaan*, vol. 18, no. 2, pp. 91–100, 2021, doi: 10.46781/al-mutharahah.v18i2.303.
- [3] E. Komara Mindarta, I. Dani, and M. Anas

- Thohir, "Trasfer Teknologi Pengeriing Hibride Untuk Meningkatkan Mutu Umbi Porang Di Desa Rejosari Kab. Malang," *J. Abdimas Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 369–377, 2023, doi: 10.53769/jai.v3i3.550.
- [4] M. Fitri and H. Nur, "Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 3, no. 1, pp. 101–109, 2021.
- [5] A. Firmansyah and A. P. Dimas, "Perancangan Smart Parking Systemberbasis Arduino Uno," *SIGMA - J. Teknol. Pelita Bangsa 167*, vol. 10, no. 1, pp. 167–172, 2019.
- [6] M. I. Nursaid, A. Taqwa, and Sholihin, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Purwarupa Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face," *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 13, no. 1, pp. 44–48, 2020.
- [7] H. K. Yusuf, A. Syahrir, and D. Sri Wahyuni, "Perancangan Jam Digital Waktu Sholat Menggunakan Arduino Uno," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 32–39, 2019, doi: 10.37905/jjee.v1i2.2880.
- [8] P. A. Irmayani, A. Ashadi, and P. Ansyar, "Perancangan Sistem Buka Tutup Pintu Gerbang Dengan Menggunakan Kode Klakson Berbasis Arduino," *J. Mosfet*, vol. 1, no. 1, pp. 20–23, 2021, doi: 10.31850/jmosfet.v1i1.691.
- [9] Yusran, W. Dwi, H. Ellbert, and H. Koko, "Pengontrolan lampu dengan android berbasis mikrokontroler via hotspot menggunakan voice recognition," *J. TEKINKOM*, vol. 6, pp. 204–212, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.827.
- [10] F. Marlianto, D. Sulistiyarini, and F. Sabirin, "Pengembangan Aplikasi Kehadiran Mahasiswa Berbasis Web Pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Komputer," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 20, no. 2, pp. 97–106, 2020, doi: 10.24036/invotek.v20i2.773.
- [11] R. Firliana and F. Rhozman, "Aplikasi Sistem Informasi Absensi Mahasiswa dan Dosen," *J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–74, 2019.
- [12] S. Banu and P. K. Ryan, "Implementasi Penggunaan Opencv Pada Face Recognition Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 352–361, 2020.
- [13] M. Warif, "Kata Kunci: Strategi, Guru, Peserta Didik, Malas, Belajar," vol. 4, no. 1, 2019.
- [14] M. Agustin, M. Ikhtison, A. Ica, and I. Azro, "Desain Sistem Parkir Berbasis RFID," *JUPITER*, vol. 11, no. 43, pp. 21–28, 2019.
- [15] M. Sri and S. Sumardi, "IoT on Door Security Control Prototypes based RFID and Bluetooth," *J. Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 2–7, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i2.1527.
- [16] A. A. Abiodun, W. N. Sophan, and E. A. Abiodun, "Design and Development of IoT-Based Tracking for Humans using Arduino," *J. Electron. Engineering*, vol. 20, no. 2, pp. 63–69, 2021.
- [17] R. R. Santika, Y. Wiharto, and A. Irawan, "Desain Sistem Absensi Karyawan Dengan Radio Frequency Identification Berbasis Web," *Res. Lembaran Publ. Ilm.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–22, 2021.
- [18] M. H. Alsharif, S. Kim, and N. Kuruoglu, "Energy Harvesting Techniques for Wireless Sensor Networks/Radio-Frequency Identification: A Review," *Symmetry (Basel)*, vol. 11, no. 865, pp. 1–24, 2019.
- [19] L. Cui, Z. Zhang, N. Gao, and Z. Meng, "Radio Frequency Identification and Sensing Techniques and Their Applications — A Review of the State-of-the-Art," *www.mdpi.com/journal/sensors*, 2019.
- [20] A. S. El Batouty, H. H. Farag, A. A. Mokhtar, and M. H. Aly, "Improvement of Radio Frequency Identification Security Using New Hybrid Advanced Encryption Standard Substitution Box by Chaotic Maps," *MDPI Electron.*, vol. 9, 2020, doi: 10.3390.
- [21] K. Alhanaee, M. Alhammadi, N. Almenhali, and M. Shatnawi, "Face recognition smart attendance system using deep transfer learning," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 4093–4102, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.09.184.
- [22] O. Gaikwad, S. Prajwal, K. Manas, K. Mahesh, and K. Lalit, "RFID Attendance using RC522," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 5, 2020.
- [23] S. A. Hasan, N. H. Ngajikin, S. Hajar, A. Ali, and N. A. Cholan, "Radio Frequency Identification (RFID) Based Cable

- Detection System,” vol. 2, no. 2, pp. 819–825, 2021.
- [24] L. S. Alfarizi, A. D. Septiadi, and K. Indartono, “Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk Sistem Presensi Pegawai,” *J. Ilmu-Ilmu Inform. dan Manaj.*, vol. 14, no. 2, pp. 154–166, 2020.
- [25] A. A. Tokan, I. Fitri, and R. Nuraini, “Penerapan RFID Dalam Pendataan Kehadiran Pegawai Negeri Sipil Berbasis Arduino,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1150, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3056.
- [26] I. Y. Ruhawati and M. Y. Romdoni, “Rancang Bangun Sistem Absensi Dan Notifikasi Menggunakan Rfid Dan Whatsapp Blast Di Smkn 1 Kota Serang,” *J. Innov. Futur. Technol. (I F T E C H)*, vol. 3, pp. 31–39, 2021.
- [27] M. Ula, A. Pratama, Y. Asbar, W. Fuadi, R. Fajri, and R. Hardi, “A New Model of the Student Attendance Monitoring System Using RFID Technology,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1807, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1807/1/012026.
- [28] A. G. Mulia, “Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang,” *J. Teknol. Inf. Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2020, doi: 10.30869/jtii.v5i1.519.
- [29] A. Sairete *et al.*, “ScienceDirect Table of Contents,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 182, no. 2020, pp. 158–163, 2021, doi: 10.1016/S1877-0509(21)00447-6.