

## SISTEM AUTENTIKASI PRESENSI MAHASISWA BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

<sup>1</sup>Majid Rahardi, <sup>2</sup>Rohmad Fajarudin

<sup>1,2</sup>Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta  
Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Sleman, Yogyakarta  
Email: [majid@amikom.ac.id](mailto:majid@amikom.ac.id), [rohmad.f@students.amikom.ac.id](mailto:rohmad.f@students.amikom.ac.id)

(Diterima: 8 April 2019, direvisi: 13 Mei 2019, disetujui: 14 Mei 2019)

### ABSTRAK

Salah satu faktor penting di dalam sistem perkuliahan adalah presensi, karena selain digunakan sebagai tanda bukti bahwa seorang mahasiswa mengikuti kegiatan perkuliahan juga sering kali digunakan oleh dosen sebagai salah satu faktor dalam melakukan penilaian akhir. Maka dari itu sistem presensi ini harus efisien dan datanya akurat. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur jarak optimal dari kinerja *Radio Frequency Identification* (RFID). Sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya mengukur keberhasilan *Radio Frequency Identification* (RFID) pada jarak yang sama. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Radio Frequency Identification* (RFID) memiliki tingkat keberhasilan 100% pada jarak 0-4 cm dan memiliki tingkat keberhasilan 80% pada jarak 5 cm. Dengan demikian penggunaannya untuk presensi mahasiswa akan memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi daripada menggunakan Magnetic Card.

**Kata Kunci:** RFID, JSON, ESP8266, MFRC522.

### 1 PENDAHULUAN

Pada era teknologi saat ini sangat banyak sektor yang dipengaruhi oleh kecanggihan teknologi, tak terkecuali sektor pendidikan. Salah satu bagian penting pada sektor pendidikan yang sudah mulai menggunakan teknologi adalah sistem presensi komputerisasi. Perubahan sistem presensi manual menjadi sistem presensi komputerisasi membuat beban kinerja tenaga pendidikan semakin efektif dan efisien. Salah satu kecanggihan teknologi yang dapat digunakan untuk sistem presensi komputerisasi adalah menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID).

RFID adalah kependekan dari *Radio Frequency Identification*. RFID merujuk ke teknologi dan sistem yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek [1]. Sistem RFID umumnya terdiri dari beberapa komponen, seperti *Antenna*, RFID Tag (*Transponder*), *Reader*, *Middleware*, dan Perangkat Lunak Aplikasi. Tag (*Transponder*) adalah perangkat *microchip* yang menyimpan data elektronik. Ada 2 macam Tag RFID, Aktif dan Pasif. Tag Aktif merujuk ke Tag RFID yang menggunakan daya internal untuk dapat beroperasi, sedangkan Tag Pasif tidak memerlukan baterai [2].

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* sumber terbuka yang menyertakan *firmware* NodeMCU yang berjalan di SoC (*System-on-Chip*) ESP8266 Wi-Fi dari *Espressif Systems* dan *hardware* nya berdasarkan dari modul ESP-12. *Firmware* NodeMCU menggunakan bahasa *scripting* bernama Lua. Bahasa ini berdasarkan dari proyek *eLua* dan dibangun di SDK (*Software Development Kit*) *Espressif Non-OS* untuk ESP8266. Perangkat ini juga kompatibel dengan pemrograman menggunakan *Arduino IDE* (memerlukan *extension board manager*) [3].

Spesifikasi dan Fitur:

1. *Wireless Standard*: IEEE 802.11 b/g/n
2. *Wireless Network Type*: STA/AP/STA+AP
3. *Frequency Range*: 2412 – 2484 GHz
4. *Security Type*: WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK
5. *IO Capability*: UART, I2C, PWM, GPIO, 1 *Analog to Digital Converter* (ADC)
6. *Electrical Characteristic*: 3.3V Operated, 15mA output current per pin, 12-200mA working

Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) memiliki keterbatasan jarak dalam membaca data, oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan RFID dalam membaca data pada jarak tertentu.

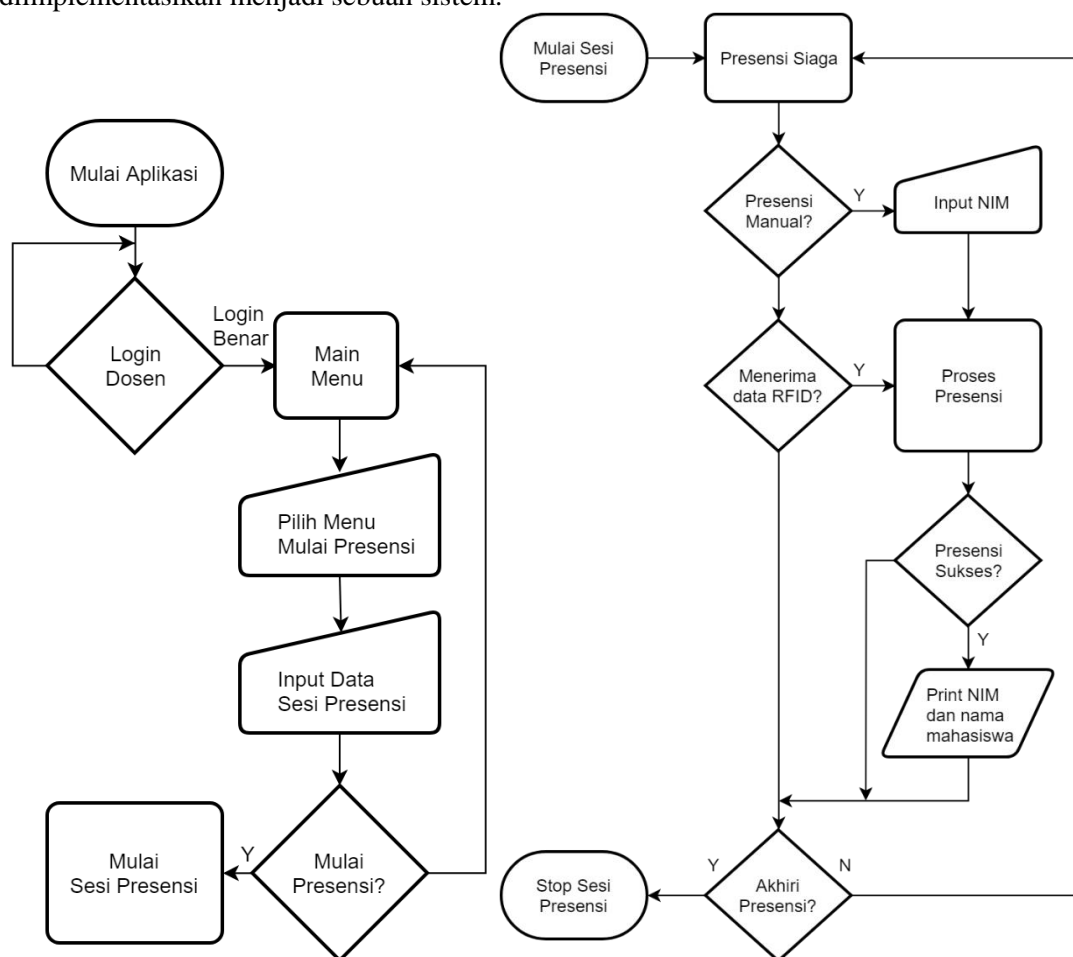
## 2 TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum memulai penelitian terlebih dulu dilakukan studi literatur, yaitu mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal yang relevan dengan permasalahan dalam penelitian. Pada penelitian Ridwan Alief dkk menjelaskan tentang pemanfaatan teknologi RFID sebagai identitas dosen [4]. Anthadi Putera memanfaatkan teknologi FRID untuk identitas mahasiswa dalam memanfaatkan fasilitas kampus [5]. Fransisca memanfaatkan teknologi FRID untuk sistem buka pintu otomatis [6]. Eko Wahyudi memanfaatkan teknologi FRID untuk sistem keamanan rumah [7]. Febrri memanfaatkan teknologi FRID untuk membangun *smart home* [8]. Rachmat dkk memanfaatkan teknologi FRID untuk sistem pembatas ruangan [9]. Pada penelitian tersebut belum ada yang membahas tingkat keberhasilan RFID Reader dalam membaca data pada jarak tertentu. Sedangkan pada penelitian ini akan membahas hal tersebut.

## 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Sistem atau *Flowchart*.

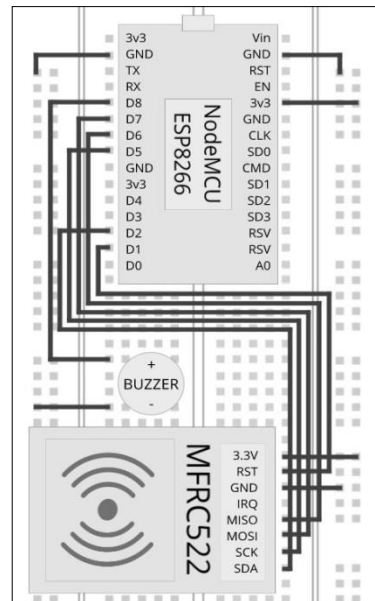
Sebelum proses pengembangan sistem dilakukan terlebih dahulu dianalisis alur sistem agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan tujuan. Berikut Gambar 1 adalah alur sistem yang akan diimplementasikan menjadi sebuah sistem.



Gambar 1. Alur Proses Saat Sesi Presensi Mahasiswa

### 3.2 Pembuatan *Prototype*

Melakukan *prototyping hardware* yang berfungsi sebagai pemindai RFID dan software aplikasi yang akan memproses data dari perangkat pemindai. Berikut Gambar 2 adalah gambar skematik dari hasil *prototyping* perangkat yang akan digunakan sebagai pemindai RFID. *Prototyping* dilakukan langsung dengan menghubungkan antar modul menggunakan media *breadboard*.



Gambar 2. Skema dan Wiring Modul

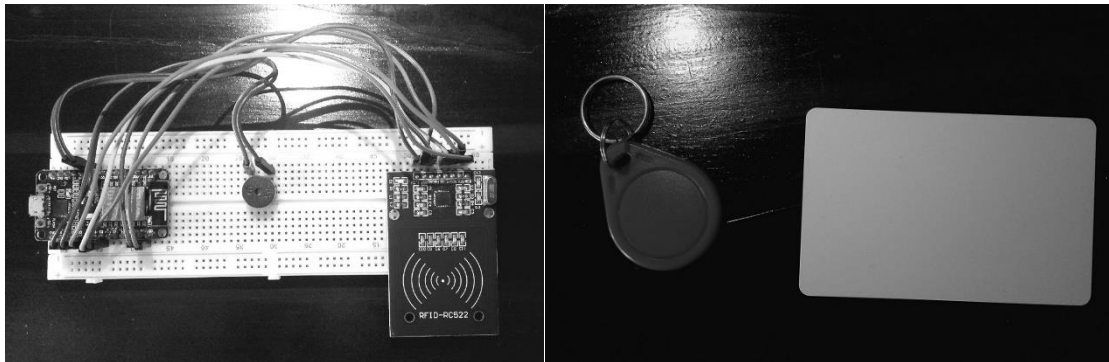
## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi Perangkat Pemindai RFID

Perangkat ESP8266 sebagai mikrokontroler dihubungkan ke PC melalui kabel *Micro USB to USB Type-A*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua RFID Tag pasif berbentuk kartu kredit dan gantungan kunci yang digunakan sebagai Kartu Mahasiswa dan menggunakan *Serial Monitor* di *Arduino IDE* untuk melihat data yang diterima dari hasil pembacaan. Konfigurasi modul RFID reader menggunakan antenna internal dari modul dan menggunakan konfigurasi *antenna gain* maksimalnya (48dBi). Berikut pada Gambar 3 adalah contoh kode unik untuk tag RFID.



Gambar 3. Serial Monitor di *Arduino IDE*

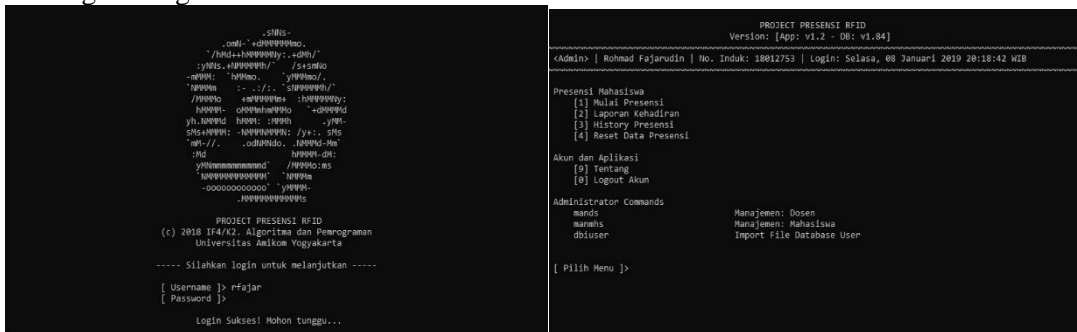


**Gambar 4. Implementasi Arduino IDE, FRID, Tag Kartu dan Tag Gantungan Kunci**

Pada Gambar 4 di atas adalah hasil implementasi dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya pada Gambar 2. Pada Gambar 4 tersebut berhasil mengimplementasikan alat RFID Reader dan tag RFID berupa gantungan kunci dan berbentuk kartu.

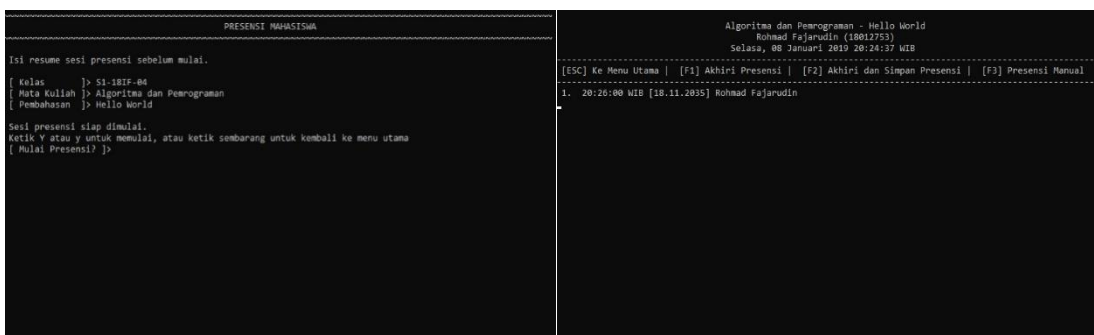
#### 4.2 Implementasi Aplikasi Presensi

Aplikasi Presensi dibuat dengan bahasa pemrograman C++ tanpa tampilan GUI. Untuk keperluan menyimpan data mahasiswa, dosen, dan data presensi Aplikasi ini menggunakan file JSON yang berfungsi sebagai database sederhana.



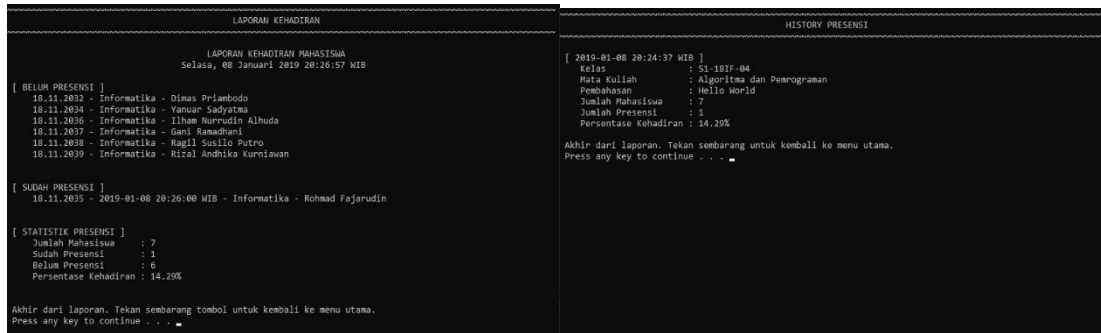
**Gambar 5. Login Dosen dan Menu Utama**

Pada Gambar 5 di atas adalah hasil dari sistem presensi berupa halaman login dosen dan halaman menu yang berisi pilihan mulai presensi, laporan kehadiran, history presensi, dan reset data presensi. Selain itu juga terdapat pilihan menu tentang dan logout dari sistem.



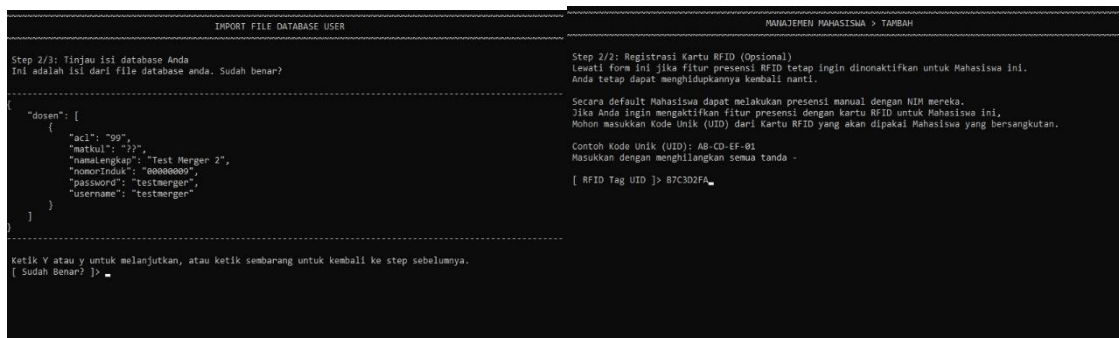
**Gambar 6. Pengisian Data Sesi Presensi dan Sesi Presensi Mahasiswa**

Pada Gambar 6 adalah hasil implementasi sistem yang menampilkan halaman setelah dipilih menu mulai presensi. Pada tahapan ini Dosen diminta untuk memilih kelas, memilih matakuliah dan memasukkan tema pembahasan. Setelah dosen memilih untuk lanjut maka akan tampil halaman memulai presensi. Mahasiswa sudah bisa presensi pada sistem.



**Gambar 7. Laporan Kehadiran Mahasiswa dan Rekaman Sesi Presensi**

Pada Gambar 7 adalah halaman untuk melihat laporan kehadiran mahasiswa. Rekap kehadiran mahasiswa akan ditampilkan.



**Gambar 8. Import Database User dan Registrasi kode unik dari Tag RFID**

Pada Gambar 8 adalah cara *import database user* yaitu dengan format json. Setelah data dosen berhasil ditambahkan maka selanjutnya menambahkan data mahasiswa agar dapat *login* pada sistem.

### 4.3 Analisa dan Pengujian Sistem

#### 4.3.1 Pengujian Jarak Baca Tag RFID dengan Reader

Pengujian ini menguji seberapa jauh Tag RFID dapat dibaca oleh Reader. Pengujian ini juga menguji berapa kali kartu dapat terbaca dengan jarak X pada 30x pembacaan. Tag RFID yang digunakan dalam pengujian ini adalah **MIFARE 1K**.

**Tabel 1. Pengujian Tag berbentuk kartu kredit**

Tag Kartu Kredit						
Jarak (cm)	< 1	2	3	4	5	>5,5
Pembacaan 30x	30	30	30	30	24	0
Tingkat Keberhasilan	100%	100%	100%	100%	80%	0%

**Tabel 2. Pengujian Tag berbentuk gantungan kunci**

Tag Gantungan Kunci						
Jarak (cm)	< 1	2	3	4	5	>5,5
Pembacaan 30x	30	30	30	12	0	0
Tingkat Keberhasilan	100%	100%	100%	40%	0%	0%

Dari sajian data pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas bisa kita ketahui bahwa tag **MIFARE 1K** berbentuk kartu kredit dapat digunakan dengan sangat baik dalam jarak 0 – 4 cm dan mulai kurang *reliable* dalam jarak 5 cm yaitu memiliki tingkat keberhasilan 80%. Sedangkan yang berbentuk gantungan kunci dapat digunakan dengan sangat baik dalam jarak 0 - 3 cm, mulai kurang-*reliable* dalam jarak 4 cm yaitu memiliki tingkat keberhasilan 40%, dan tidak terbaca sama sekali dalam jarak 5 cm ke atas.

*Datasheet* dari modul RFID reader disebutkan bahwa *reader* ini mampu membaca sebuah Tag RFID dalam jarak maksimal 5 cm dalam kondisi menggunakan antenna yang sesuai dan menggunakan konfigurasi *antenna gain* maksimalnya [10]. Dalam pengujian ini tidak digunakan antenna eksternal dan hanya menggunakan antenna bawaan dari modul, hasilnya modul ini masih mampu membaca Tag dalam jarak 4 cm.

## 5 KESIMPULAN

Pada Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan teknologi RFID pada jarak tertentu. Adapun varian jarak yang digunakan untuk menguji adalah 0cm, 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 5cm 6cm, 7cm. Pengujian RFID menunjukkan bahwa RFDI memiliki tingkat keberhasilan 100% pada jarak 0-4 cm dan memiliki tingkat keberhasilan 80% pada jarak 5 cm. Dengan demikian penggunaannya untuk presensi mahasiswa akan memberikan fleksibilitas yang lebih daripada menggunakan *Magnetic Card*. Seperti mahasiswa tidak perlu lagi mengeluarkan kartu presensi mereka hanya untuk melakukan presensi, mereka bisa presensi cukup dengan mendekatkan ID Card ataupun dompet yang di dalamnya disimpan Kartu Presensi RFID, karena RFID dapat membaca tag dalam jarak optimal hingga 4 cm. Pengujian dari sisi aplikasi presensi pun juga berjalan lancar dan tidak ada masalah. Sehingga dengan pengembangan lebih lanjut pada pengolahan data presensi, sistem ini bisa digunakan presensi mahasiswa.

## REFERENSI

- [1] K. Finkenzerler, *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and near-Field Communication*. 2010.
- [2] I. Brown and J. Russell, "Radio frequency identification technology: An exploratory study on adoption in the South African retail sector," *Int. J. Inf. Manage.*, 2007.
- [3] S. M. Atif Aziz, "An Introduction to JavaScript Object Notation (JSON) in JavaScript and .NET," *msdn.microsoft.com*, 2007. .
- [4] R. Alief, D. Darjat, and S. Sudjadi, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI RFID MELALUI KARTU IDENTITAS DOSEN PADA PROTOTIPE SISTEM RUANG KELAS CERDAS," *Transmisi*, vol. 16, no. 2, pp. 62–68, May 2014.
- [5] A. Anthadi, W. Amin, and Darjat, "Pemanfaatan Teknologi Rfid Untuk Sistem Multi Akses Mahasiswa," *TRANSMISI*, 2013.
- [6] J. F. Socaningrum and W. A. Syafei, "SISTEM MULTI AKSES KARTU MAHASISWA."
- [7] F. T. Ui, "Sistem alarm..., Ricky Eko Wahyudi, FT UI, 2010," 2010.
- [8] F. Zahro Aska, D. Satria, and W. Kasoep, "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Otomasi Pada Smart Home," *Fak. Teknol. Inf. Univ. Andalas*, 2012.
- [9] H. H. RACHMAT and G. A. HUTABARAT, "Pemanfaatan Sistem RFID sebagai Pembatas Akses Ruangan," *J. Elkomika*, 2017.
- [10] Semiconductors, N. X. P. "MFRC522 Standard performance MIFARE and NTAG frontend". Available : <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC522.pdf>.