

# Perancangan Sistem Pembaca Kartu Mahasiswa Berbasis *Radio Frequency Identification*

Robi Gustari<sup>1</sup>, Dini Destiani Siti Fatimah<sup>2</sup>

Jurnal Algoritma  
Sekolah Tinggi Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia  
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

<sup>1</sup>1506149@sttgarut.ac.id

<sup>2</sup>dini.dsf@sttgarut.ac.id

**Abstrak** – Kartu mahasiswa umumnya masih menggunakan kartu biasa, yang terbuat dari plastik atau kertas, sehingga fungsinya dirasa kurang, karena hanya digunakan sebagai identitas saja. Penggunaan kartu *Radio Frequency Identification* sebagai kartu mahasiswa menawarkan banyak manfaat. Oleh karena itu, pada penelitian ini kartu *Radio Frequency identification* tersebut akan dimanfaatkan sebagai kartu mahasiswa yang bisa digunakan untuk melakukan absensi, *login* ke sistem informasi dan untuk keperluan lainnya, selain itu penelitian juga akan dilakukan pada sistem pembaca kartu tersebut. Perancangan sistem dibuat berdasarkan tahapan – tahapan pada model *prototyping*, diantaranya adalah pengumpulan kebutuhan, membangun *prototype*, mengkodekan sistem, pengujian dan evaluasi sistem. Perangkat yang dibutuhkan untuk merancang sistem pembaca kartu tersebut adalah Mifare RC522 yang digunakan sebagai pembaca kartu dan Arduino yang digunakan sebagai pengirim data dari Mifare ke komputer, sehingga data dari kartu tersebut dapat ditampilkan di komputer, kemudian dibutuhkan juga perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler dan membuat *software interface* untuk simulasi absensi, diantaranya adalah Arduino *Integrated Development Environment* sebagai aplikasi untuk membuat program mikrokontroler, kemudian Delphi digunakan sebagai aplikasi untuk membuat *software interface* untuk simulasi absensi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pembaca kartu dapat membaca nomor identitas pada kartu, selanjutnya nomor tersebut ditampilkan dan diproses pada *software interface* untuk melakukan simulasi absensi. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa kartu tidak dapat terbaca ketika kartu tersebut patah. Pengembangan untuk sistem pembaca kartu tersebut diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam melakukan absensi, dan memberikan manfaat lebih untuk kartu mahasiswa.

**Kata kunci** – Arduino, Mifare, Kartu Mahasiswa, *Prototyping*, *Radio Frequency Identification*.

## I. PENDAHULUAN

Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia saat ini semakin memainkan peran penting dan signifikan pada berbagai bidang [1]. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan kartu elektronik mulai banyak digunakan, dengan berbagai jenis kartu elektronik yang sudah ada, seperti *Magnetic stripe card*, *chip card* dan yang terbaru adalah *contactless card*, kartu ini menggunakan gelombang radio, cara kerja dari kartu ini cukup dengan mendekatkannya dengan perangkat pembacanya (*RFID reader*), kartu ini juga sering disebut sebagai *RFID*, salah satu penggunaan kartu ini adalah E-KTP. Perkembangan *RFID* merupakan penerus atau pengganti dari teknologi barcode, dengan keunggulan *RFID* yaitu dari cara pembacaannya tanpa melakukan kontak secara langsung sehingga proses pembacaan lebih cepat. Implementasi *RFID* ini efektif digunakan untuk instansi atau perusahaan yang memerlukan akurasi data dan kecepatan dalam identifikasi data.

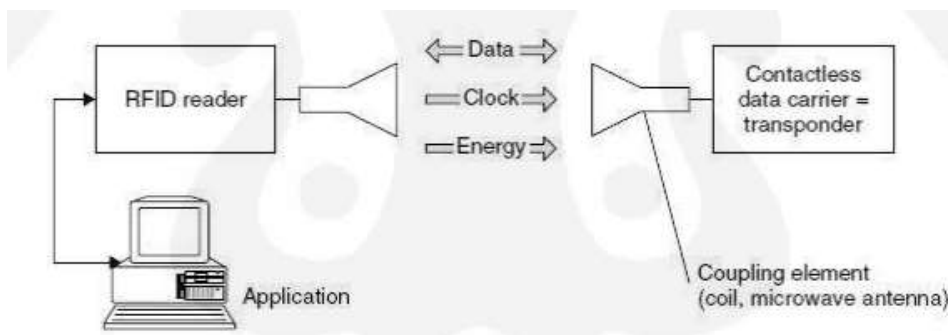
*RFID* memungkinkan juga digunakan sebagai kartu mahasiswa, hal ini dapat memberikan

manfaat lebih dibandingkan kartu mahasiswa yang terbuat dari plastik biasa, salah satu penggunaannya yaitu dengan menggunakannya sebagai kartu untuk *login* ke sistem informasi mahasiswa dan absensi mahasiswa. Sistem informasi mahasiswa memuat data – data mahasiswa, berupa nilai IPK, nilai absensi, data tunggakan, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan RFID sebagai media untuk login, keuntungan yang bisa didapatkan adalah proses login nya yang cepat, karena tidak perlu mengetik username dan password, dan akan lebih aman, karena jika hanya menggunakan username dan password saja, bisa jadi orang lain juga mengetahuinya. Selain itu RFID bisa juga dimanfaatkan sebagai kartu absensi pada mahasiswa, karena sistem pembacaan yang cepat tersebut sehingga mempercepat waktu pengabsenan. Dari uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “**Perancangan Sistem Pembaca Kartu Mahasiswa Berbasis Radio frequency Identification**”.

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Radio Frequency Identification

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi yang menggabungkan fungsi dari kopling elektromagnetik atau elektrostatik pada porsi frekwensi radio dari *spektrum* elektromagnetik, untuk mengidentifikasi sebuah objek. Teknologi RFID mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam perangkat yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Pada sistem RFID umumnya, tag atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap tag dapat membawa informasi yang unik seperti *Serial* number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan [2]



Gambar 1: Diagram sistem RFID secara umum [2]

Kita dapat melihat diagram sederhana sebuah sistem RFID, seperti yang terlihat pada Gambar 2.4. Oleh karenanya, dalam mengaplikasikan sistem RFID tersebut, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Jenis tag yang digunakan,
2. Jenis *reader* yang dipakai,
3. Frekuensi operasi dari sistem dan
4. Jarak antara *reader* dan tag yang diinginkan.

### B. Spesifikasi Mifare RC522

Terdapat beberapa jenis RFID *Reader* dipasaran, baik yang sudah siap pakai maupun berbentuk modul. Pada penelitian ini digunakan modul RFID *reader* dengan jenis Mifare RC522, dengan spesifikasi sebagai berikut :

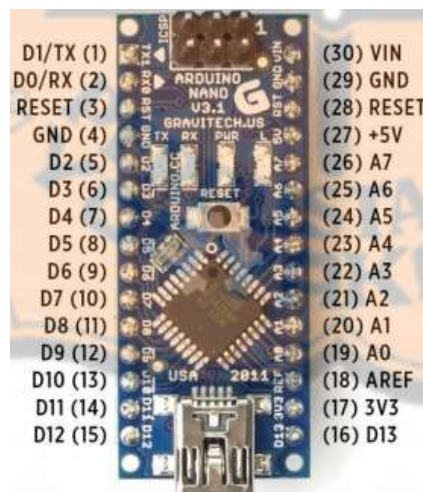
1. Chipset : MFRC522 *Contactless Reader/Writer IC*
2. Frekuensi : 13.56 MHz
3. Jarak pembacaan Kartu : <50mm
4. Protokol akses : SPI (*Serial Peripheral Interface*)@10Mbps
5. Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah / *bi-directional*)/848kbps (*unidirectional*)
6. Catu Daya : 3.3 volt
7. Konsumsi Arus : 13-26mA pada saat operasi baca/tulis, <80µA modus siaga
8. Suhu Operasional : -20°C s.d + 80°C
9. Dimensi : 40 X 50 mm
10. Mendukung kartu MIFARE jenis *classic S50/S70, Ultralight* dan *DESfire*
11. *Framing dan Error Detection (parity + CRC)* dengan 64 byte *internal I/O buffer* .



Gambar 2: RFID Reader Mifare RC522

### C. Arduino

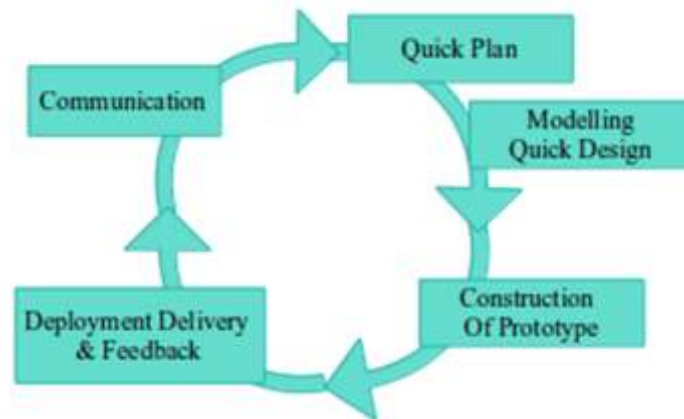
Arduino merupakan board mikrokontroler yang mempunyai bahasa pemrograman sendiri dan bersifat *open Source* baik papan mikrokontroler maupun bahasa pemrogramannya. Diantara jenis – jenis Arduino yang tersedia, nano merupakan salah satu jenis Arduino yang mempunyai desain yang minimalis, Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano dihubungkan ke komputer menggunakan *port USB Mini-B* [3].



Gambar 3: Port pada Arduino nano [3]

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan mengacu pada model *Prototyping* menurut Roger S Presman, yang terdiri dari



Gambar 4: Model *Prototyping* menurut Roger s pressman

Adapun tahapan – tahapan dalam Prototyping adalah sebagai berikut:

**1. Pengumpulan kebutuhan.**

Terdapat beberapa hal yang dibutuhkan dalam perancangan pengendali keamanan pintu lift otomatis yang akan dibuat, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan kebutuhan perangkat keras.
- b. Pengumpulan kebutuhan perangkat lunak.

**2. Membangun Prototyping**

Pada tahap ini, dibuat sebuah sketsa / desain yang terdiri dari desain perangkat keras dan perangkat lunak RFID reader.

**3. Mengkodekan Sistem.**

Pada tahap ini, perangkat keras yang sudah dibuat kemudian di program menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, kemudian dilakukan juga pemrograman terhadap perangkat lunaknya.

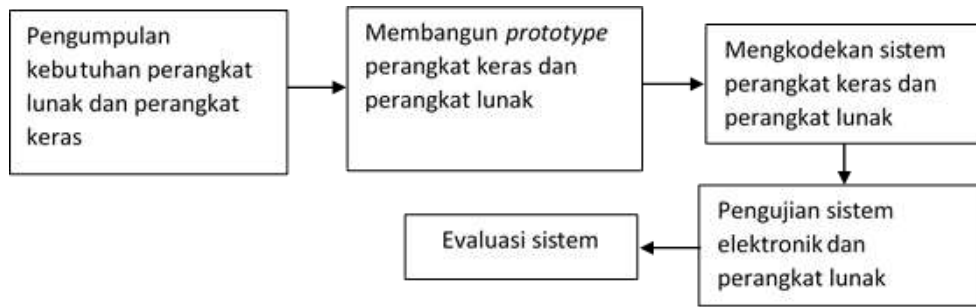
**4. Menguji sistem.**

Pada tahap ini, sistem yang telah dibuat kemudian di uji, untuk melihat apa saja kekurangannya, sehingga dapat diketahui hal apa yang harus dilakukan supaya sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

**5. Evaluasi sistem**

Evaluasi sistem dilakukan untuk melihat apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, jika belum, apa saja kekurangannya. Pada fase ini dilakukan adaptasi sistem, yang bertujuan untuk melihat kemampuan adaptasi pengguna terhadap penerapan teknologi baru [4].

*Activity sequence* yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5: *Activity sequence* perancangan Sistem Pembaca Kartu Mahasiswa Berbasis RFID

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

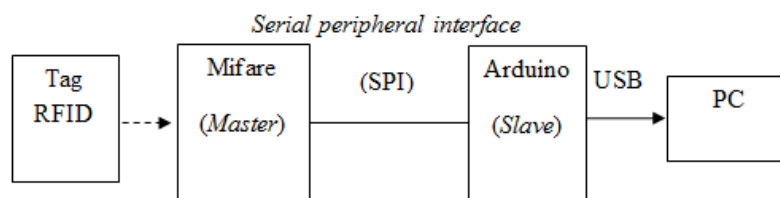
##### A. Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan kebutuhan merupakan tahapan untuk memperkirakan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam pemanfaatan kartu RFID sebagai kartu mahasiswa yang akan dibuat, yang mencakup terhadap pengumpulan kebutuhan perangkat keras, dan pengumpulan kebutuhan perangkat lunak.

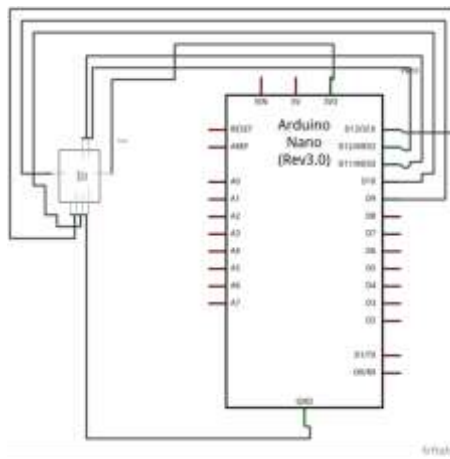
1. Pengumpulan kebutuhan perangkat keras.  
Perangkat keras yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
  - a. Netbook, digunakan sebagai alat untuk mengupload program ke mikrokontroler, tampilan absensi dan sistem informasi.
  - b. Mifare RC522, sebagai RFID *reader*.
  - c. RFID sebagai pembuatan kartu mahasiswa.
  - d. Arduino, merupakan penghubung antara Mifare dan netbook.
2. Pengumpulan kebutuhan perangkat lunak.  
Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
  - a. Arduino IDE, merupakan bahasa pemrograman Arduino.
  - b. Delphi, digunakan untuk membuat *Software Interface* Sistem informasi dan absensi
  - c. *Package Com-port*, merupakan *package* tambahan delphi untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler.
  - d. Fritzing, merupakan *Software* untuk membuat skema rangkaian elektronik.

##### B. Membangun prototyping

Diagram blok perancangan sistem perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 6



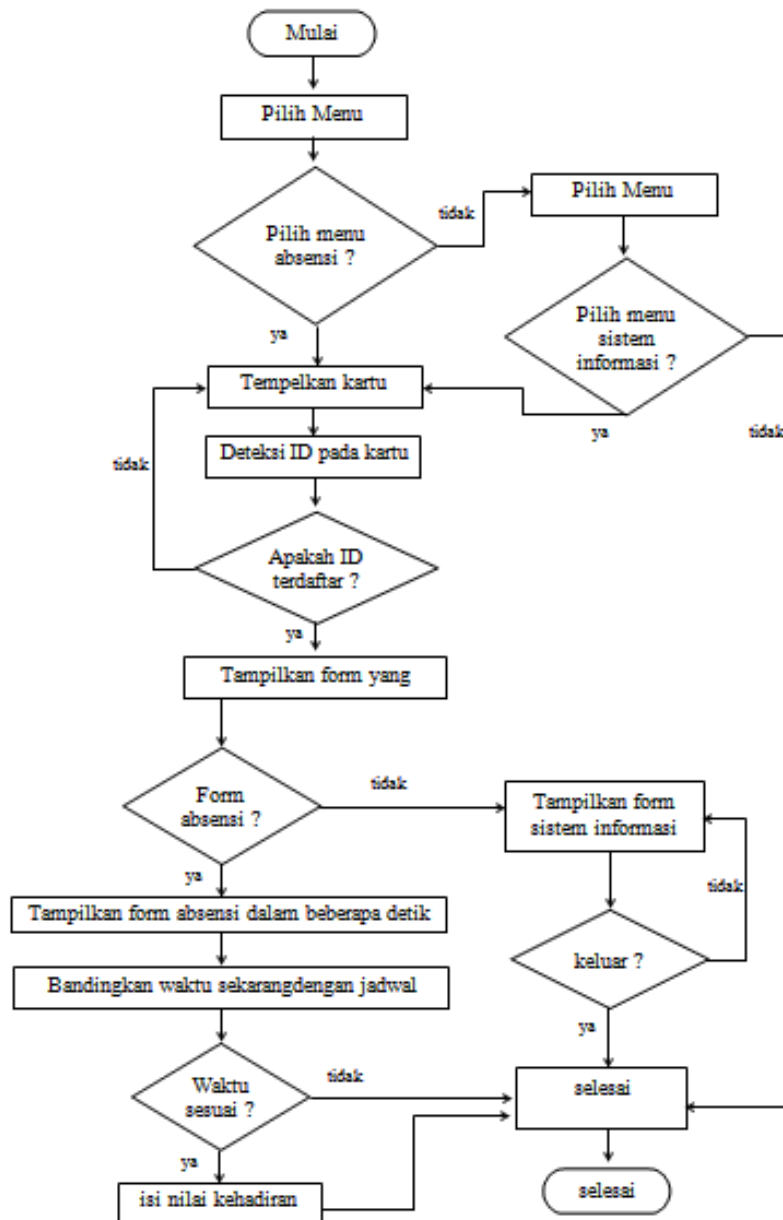
Gambar 6: Diagram blok perancangan perangkat keras



Gambar 7: Skema Mifare RFID reader/writer dan Arduino

**C. Mengkodekan Sistem**

Pengkodean sistem pembaca RFID untuk absensi dilakukan berdasarkan flowchart pada Gambar 8.



Gambar 8: Flowchart pembacaan RFID

#### D. Pengujian

Tabel 1: Pengujian kartu yang dapat *login*

| ID kartu yang dibaca | ID kartu yang terdaftar | Absensi | Sistem Informasi |
|----------------------|-------------------------|---------|------------------|
| 278090901234         | 278090901234            | Masuk   | Masuk            |
| 878065641234         | -                       | Gagal   | Gagal            |
| 908763541234         | 908763541234            | Masuk   | Masuk            |
| 897023457564         | -                       | Gagal   | Gagal            |

Pada Tabel 1, terdapat 4 kartu yang akan diuji, sedangkan yang terdaftar (diizinkan untuk *login*) hanya 2 saja, maka yang belum terdaftar tidak bisa *login*, dan hanya yang terdaftar saja yang diizinkan *login* ke sistem informasi, dan melakukan absensi.

Tabel 2: Pengujian absensi menggunakan kartu

| Kartu yang <i>login</i> | <i>Login</i> untuk | Jam sekarang | Jadwal jam pelajaran | Absensi |
|-------------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------|
| 278090901234            | Absensi            | 08:00        | 08:00                | 1       |
| 278090901234            | Absensi            | 09:00        | 09:00                | 2       |
| 278090901234            | Absensi            | 09:00        | 10:00                | -       |
|                         |                    |              |                      |         |
| 908763541234            | Absensi            | 08:00        | 08:00                | 1       |
| 908763541234            | Absensi            | 09:00        | 09:00                | 2       |
| 908763541234            | Absensi            | 09:00        | 10:00                | -       |

Pada Tabel 2, diasumsikan mahasiswa melakukan absensi untuk pelajaran yang sama, yaitu pada jam 08:00 dan jam 09:00, sehingga nilai absensi bertambah menjadi 2. Jika jam sekarang tidak sama dengan jadwal jam pelajaran/matakuliah, maka absensi tidak akan bertambah.

#### E. Evaluasi Sistem

Dari pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kekurangan mulai dari sistem perangkat lunak dan perangkat kerasnya. Kekurangan – kekurangan yang harus diperbaiki adalah sebagai berikut :

1. Sistem pembaca kartu RFID dapat bekerja dengan baik, dimana sistem tersebut dapat membaca ID pada kartu dan dapat ditampilkan pada *software interface*.
2. Tidak disediakan *database* pada *software interface*.
3. Ketika kartu RFID patah, maka kartu tersebut tidak bisa dibaca oleh sistem.
4. Memori yang terdapat pada kartu RFID tag tidak digunakan secara optimal yang sebenarnya bisa dimanfaatkan untuk menyimpan informasi mengenai pemilik kartu.

### V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada RFID sebagai kartu mahasiswa untuk absensi dan *login* sistem informasi, dapat disimpulkan bahwa :

1. Simulasi kartu RFID sebagai kartu mahasiswa untuk melakukan absensi dan *login* sistem informasi, sudah berfungsi dengan menggunakan *Software* simulasi yang telah dibuat.
2. ID pada tag RFID dapat terbaca dan dapat ditampilkan oleh Arduino.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Ramdhani, K. Suryadi dan P. Susantosa, “Telematic Policy Analysis in Developing Countries:A Case Study in Garut District-indonesia,” *Journal of Applied Sciences Research*, vol. 2, no. 1, pp. 58-66, 2006.
- [2] F. H. Saputra, *Sistem Absensi Menggunakan RFID*, Depok: Universitas Indonesia, 2008.
- [3] L. A. Wibisono, *Pengendalian Rollbot menggunakan Android Melalui Bluetooth dan Arduino*, Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2016.
- [4] M. A. Ramdhani, H. Aulawi, A. Ikhwana dan Y. Mauluddin, “Model of Green Technology Adaptation in Small and Medium-Sized Tannery Industry,” *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 12, no. 4, pp. 954-962, 2017.
- [5] H. Santoso, *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, Trenggalek: Elangsakti.com, 2015.