

# PENERAPAN TEKNOLOGI *NFC* UNTUK SISTEM KEAMANAN AKSES PINTU KELAS MENGGUNAKAN *RASPBERRY PI*

Luqman Affandi<sup>1</sup>, Arief Prasetyo<sup>2</sup>, Rakha Hidayat Wakid<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>luqman.affandi@polinema.ac.id, <sup>2</sup>arief.prasetyo@polinema.ac.id, <sup>3</sup>rakhahidayatwakid23@gmail.com

**Abstrak** - Keamanan dalam akses membuka pintu sebuah ruangan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi akan pentingnya peranan kunci yang dapat memberikan keamanan pada ruangan. Kunci sangat dibutuhkan dalam suatu keamanan sebagai pengaman yang digunakan untuk membuka pintu ruangan. Pintu merupakan salah satu akses masuk dan keluar ruangan yang membutuhkan tingkat keamanan tinggi untuk mencegah tingkat pencurian dan kehilangan ketika ditinggal oleh pemiliknya, dan juga mencegah apabila kunci di duplikat banyak cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dalam penelitian ini memanfaatkan teknologi *NFC* (*Near Field Communication*) untuk akses pintu masuk dan keluar merupakan solusi untuk mengatasi masalah keamanan ruangan. Karena tag *NFC* memiliki id yang tidak dapat diduplikat beda dengan kunci pada umumnya. Sistem ini dibuat menggunakan mikrokontroler *Raspberry Pi*, *NFC* reader PN532, selenoid doorlock untuk membuka pintu, dan LCD untuk menampilkan nama dan id pengguna, untuk menghubungkan *Raspberry Pi* dengan web servis berupa *REST* (*Representational State Transfer*). Untuk menyimpan data log *NFC* via web server. Dengan adanya penggunaan *NFC* di pintu masuk diharapkan orang yang masuk dan keluar ruangan dapat diidentifikasi terlebih dahulu sebelum diperbolehkan melakukan peminjaman ruangan dan menguncinya kembali. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem akses pintu masuk dan keluar menggunakan *NFC* yang bisa mengetahui waktu user masuk dan keluar ruangan, dan siapa saja yang memiliki hak untuk melakukan peminjaman dalam sebuah ruangan.

**Kata kunci** - Akses Pintu, Kartu Tanda Mahasiswa, *Near Field Communication* (*NFC*), *Raspberry Pi*, *Representational State Transfer* (*REST*).

## I. PENDAHULUAN

Saat ini di Politeknik Negeri Malang memiliki beberapa jurusan yaitu Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Kimia, Akuntansi, Administrasi Niaga dan Teknologi Informasi. Dalam jurusan Teknologi

Informasi memiliki dua bagian program studi yang terdiri dari D4 Teknik Informatika dan D3 Manajemen Informatika. Masing-masing dari program studi tersebut memiliki jumlah kelas hingga 50 lebih dari kelas angkatan satu hingga kelas angkatan empat.

Banyaknya kelas di jurusan Teknologi Informasi mengharuskan mahasiswa untuk mendapatkan ruang disetiap mata kuliah. Dalam waktu satu hari setiap kelas memungkinkan untuk menggunakan ruang yang berbeda sampai dua kali atau bahkan lebih. Hal ini dikarenakan setiap mata kuliah yang diajarkan memiliki ruangan yang berbeda. Ada ruangan untuk teori dan juga ada ruangan untuk praktikum yang sering disebut laboratorium. Untuk membuka ruang kelas salah satu mahasiswa harus mengambil kunci keruang peminjaman.

Untuk melakukan peminjaman ruang mahasiswa diwajibkan untuk menukarkan Kartu Tanda Mahasiswa (*KTM*) sebagai jaminan untuk mendapatkan kunci ruangan. Dengan sistem yang berjalan pada saat ini metode peminjaman kunci seperti hal tersebut terasa kurang efisien dikarenakan mahasiswa harus berjalan kembali keruang kunci jika belum ada salah satu dari mereka yang telah menukarkan *KTM* untuk mendapatkan kunci. Terlebih lagi resiko yang timbul yaitu tertukarnya *KTM* atau bahkan sampai kehilangan *KTM* hanya karena meminjam kunci untuk membuka ruang kelas, karena setiap kali melakukan pembukaan ruang kelas harus menukarkan *KTM*. Memanfaatkan data dari *KTM* maka seharusnya bisa diolah hingga menjadi data yang valid untuk melakukan peminjaman ruang.

Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini seharusnya permasalahan untuk peminjaman kunci dapat dikembangkan tidak dengan menggunakan cara manual yang memiliki berbagai resiko. Untuk melakukan pengembangan akses keamanan ruangan bisa dilakukan dengan menggunakan *Raspberry Pi*. Dengan *Raspberry Pi* bisa dilakukan pengembangan ke banyak perangkat. Salah satu perangkat yang dapat di gunakan dengan *Raspberry Pi* adalah sensor *Near Field Communication* (*NFC*).

Penerapan penggunaan *Raspberry Pi* sendiri mencakup beberapa hal yang cukup luas. Karena *Raspberry Pi* dapat terlibat dalam berbagai bidang. Sebagai contoh dari sektor keamanan dan pengelolaan data yang akan diterapkan pada penelitian ini yaitu sistem penguncian kelas beserta data

peminjam ruangan tersebut akan tercatat dengan baik dengan menerapkan penggunaan Raspberry Pi. Pintu yang semulanya menggunakan kunci manual sebagai pengaman dapat dilakukan pengontrolan menggunakan Raspberry Pi, sehingga pintu dapat diakses dari sistem untuk meningkatkan keamanannya.

Dalam penerapan Raspberry Pi sangat memiliki peranan penting karena akses kontrol dan pemantauan perangkat yang terkoneksi dengan Raspberry Pi dapat dilakukan melalui server. Perangkat seperti sensor NFC yang tersambung dengan Raspberry Pi bisa terdeteksi, tidak hanya dengan satu perangkat akan tetapi beberapa perangkat.

NFC sendiri merupakan pengembangan dari sensor sebelumnya yang sudah ada yaitu RFID (Radio Frequency Identification). Yang membedakan antara NFC dan RFID yaitu dari segi jarak frekuensi yang bisa dipancarkan dan ditangkap. RFID memiliki jarak frekuensi mulai 10mm sampai dengan jarak 6 meter, sedangkan NFC memiliki jarak frekuensi mulai dari 4mm sampai dengan 10cm. Dalam segi jarak NFC lebih diunggulkan karena jauh lebih aman dengan jarak yang sangat dekat sehingga akan mengurangi resiko penyerangan dari luar [1].

Dari permasalahan peminjaman ruang muncul sebuah ide untuk membangun sebuah sistem yang bisa meminimalisir resiko yang ada dengan menggunakan teknologi NFC untuk membuka ruang dan memanfaatkan Raspberry Pi sebagai media perangkat untuk sistem pengolahan data peminjaman. Dengan web servis Representational State Transfer (REST) menggunakan protokol Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) untuk melakukan pengiriman paket data.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1. *Raspberry Pi*

*Raspberry Pi* merupakan modul mikro komputer yang juga mempunyai input/output digital port seperti pada board mikrokontroler. Diantara kelebihan *Raspberry Pi* dibandingkan board mikrokontroler yang lain yaitu memiliki port/koneksi untuk menampilkan ke monitor atau TV, serta koneksi USB untuk Keyboard serta Mouse [2].

*Raspberry Pi* sendiri memiliki kemampuan untuk mendapatkan informasi dari pin yang dapat digunakan untuk penggunaan sensor dengan melakukan perangkaian yang sesuai. Pada penelitian ini *Raspberry Pi* akan ditambahkan sensor berupa *reader PN532* yang dimana adalah sensor untuk *NFC (Near Field Communication)* yang berguna untuk pengaplikasian sistem buka dan kunci pintu otomatis.

### 2.2. *NFC (Near-Field-Communication)*

*NFC (Near-field communication)* merupakan bentuk komunikasi nirkabel jarak-pendek di mana antena yang digunakan lebih pendek daripada gelombang sinyal operator untuk mencegah interferensi gelombang dari antena yang sama. Pada jarak-dekat tidak ada definisi universal berapa panjang gelombang jarak-pendek namun untuk tujuan praktikal anggap saja panjang gelombangnya seperempat dari gelombang biasa antena dapat menghasilkan medan elektrik, atau medan magnetik, namun tidak medan elektromagnetik [3].

Hasil dari sinyal yang diterima oleh sensor NFC dapat diolah sebagai parameter untuk melakukan suatu perintah.

Pada penelitian ini hasil dari sensor akan dikirimkan kepada Raspberry Pi yang kemudian dikirimkan ke dalam server menggunakan web servis berupa REST (Representational State Transfer) sebagai media untuk menghubungkan klien dan server.

### 2.3. *REST (Representational State Transfer)*

*REST* merupakan suatu arsitektur metode komunikasi yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web. Penggunaan *REST* ini juga membantu dalam melakukan pengiriman data yang diterima dari *Raspberry Pi* agar bisa disampaikan kepada Data Server yang nantinya akan melakukan pengontrolan dan penyimpanan data. Pada penelitian ini penggunaan web servis ini sebagai media penghubung agar komunikasi yang dikirimkan dari *Raspberry Pi* dapat dikirimkan kepada server serta mengolah pengumpulan data hasil dari informasi yang didapatkan dari sensor *NFC* untuk mengetahui akses terakhir yang dilakukan pada suatu ruangan.

### 2.4. *Relay*

*Relay* adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open).

1. Normally close (NC) : saklar terhubung dengan kontak ini saat relay tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.

2. Normally open (NO) : saklar terhubung dengan kontak ini saat relay aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.

Pada penelitian ini Relay dibutuhkan untuk mengaktifkan Selenoid Lockdoor agar daya yang dialirkan dapat dikontrol melalui Raspberry Pi dengan Relay sebagai media penghubung.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

### 3.1. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan adalah metode observasi. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang tidak hanya mengukur sikap dari responden wawancara namun juga dapat digunakan untuk mendapatkan berbagai informasi yang lainnya. Teknik ini dapat digunakan apabila penelitian ditujukan untuk mempelajari perilaku manusia dan dilakukan pada responden yang tidak terlalu besar.

Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian dalam analisa Near Field Communication pada peminjaman kunci ruang kelas. Studi literatur dilakukan dengan pencarian referensi-referensi yang terkait dengan penelitian yaitu melalui internet, jurnal, dan juga buku-buku yang ada di perpustakaan. Informasi yang telah didapat. Sumber landasan teori diperoleh dari sumber baik yang berasal dari luar negeri maupun dalam negeri.

### 3.2. Metode Pengembangan Sistem

Model Software Development Life Cycle (SDLC) Waterfall merupakan metode yang alur pengerjaannya urut kebawah seperti mengalirnya air. Dimana dalam mengerjakan pengembangan, setiap fase harus dikerjakan terlebih dahulu sebelum memasuki fase berikutnya. Karena keluaran dari fase sebelumnya merupakan masukan untuk fase atau tahap pengembangan selanjutnya. Fokus pengerjaan terhadap masing-masing fase dapat dilakukan dengan maksimal, dikarenakan tidak adanya pengerjaan yang bersifat paralel. Adapun beberapa urutan dari metode pengembangan sistem ini yaitu :

a. Kebutuhan Analisis

Analisis yang dilakukan dengan menentukan beberapa kebutuhan yang harus terpenuhi dalam penelitian ini yaitu data mahasiswa, data ruang kelas dan data jadwal mata kuliah. Daya listrik untuk pengoperasian alat akan sangat penting agar sistem dapat berjalan. Penggunaan Raspberry Pi juga membutuhkan koneksi yang akan diterapkan dengan menggunakan jaringan lokal. Koneksi yang akan digunakan yaitu dengan memanfaatkan jaringan lokal yang ada di Politeknik Negeri Malang.

b. Desain Konsep

Pada tahapan membangun sistem akses keamanan pintu masuk dan keluar ini dimulai dengan menentukan target pengguna dari sistem ini. Penggunaan Raspberry Pi dan NFC sebagai akses agar sensor dapat diterima dan diolah yang nantinya akan dikirim kedalam database untuk melakukan validasi data mahasiswa yang akan melakukan peminjaman ruang kelas. Kemudian mencari kebutuhan yang akan diimplementasikan pada sistem ini, serta merancang alur sistem yang akan digunakan dengan arsitektur sistem, flowchart dan usecase.

c. Implementasi

Pengaplikasian kunci pintu otomatis menggunakan Raspberry Pi sebagai mediator agar sensor yang didapatkan dari hasil scan NFC dapat diolah. Membangun database yang berisi data mahasiswa, data ruang, jadwal mata kuliah dan waktu peminjaman. Database digunakan untuk menampung data yang telah valid. Hasil dari scan NFC akan ditampung sementara didalam Raspberry Pi, lalu akan dikirimkan kedalam database untuk melakukan validasi data. Setelah data tervalidasi maka sistem akan mencatat nama mahasiswa, nama ruangan yang digunakan dan juga waktu peminjaman ruang yang sesuai dengan jadwal mata kuliah.

Setelah melakukan validasi dari pengiriman data, maka sistem penguncian otomatis akan berjalan. Raspberry Pi akan merespon data yang telah valid lalu menggerakkan Relay untuk menghantarkan listrik kedalam perangkat Selenoid Locking Door. Ketika Relay belum mengalirkan daya listrik berarti pintu masih dalam keadaan terkunci hal ini terjadi bila data yang dimasukkan tidak valid. Data yang tidak valid bisa terjadi jika scan NFC yang dilakukan gagal atau data yang dimasukkan tidak terdaftar didalam database. Setelah Relay mengirimkan daya listrik maka Selenoid Locking Door akan menarik pengunci pintu lalu pintu akan otomatis dapat terbuka.

d. Pengujian Sistem

Pada tahap uji yang dilakukan menggunakan pengujian dalam penelitian ini untuk menemukan kesalahan seperti:

- Kesalahan kinerja sensor.
- Fungsi – fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
- Kesalahan inisialisasi dan terminasi.
- Kesalahan interface.
- Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data.

e. Pemeliharaan Sistem

Tahap pemeliharaan sistem dibutuhkan untuk menanganikan apabila ada terjadi masalah error kecil yang tidak ditemukan sebelumnya atau ada penambahan fitur yang belum ada pada sistem. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan seperti ada penambahan perangkat sensor lainnya.

## IV. ANALISA DAN PERANCANGAN

### 4.1 Analisa Kebutuhan

Beberapa hasil data yang diperoleh dari metode pengambilan data dengan wawancara dan hasil pengamatan pribadi antara lain adalah :

- Penggunaan ruangan setiap hari.
- Banyaknya kunci ruang yang tidak dikembalikan.
- Banyaknya KTM yang tertinggal diruang admin.
- Kartu elektronik yang terpisah dari kunci hilang.

Adapun hasil analisis kebutuhan sistem yang dibutuhkan sebagai berikut:

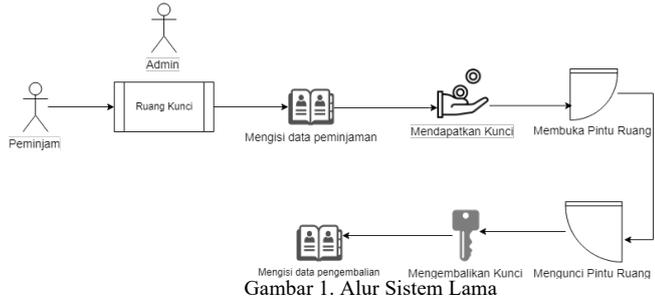
a. Kebutuhan Fungsional

- Admin dapat mendaftarkan ID Peminjam untuk mahasiswa.
- Sensor NFC dapat membaca NFC Tag yang ditempelkan.
- Raspberry Pi menerima data hasil dari sensor NFC.
- Koneksi lokal menggunakan jaringan di Polinema.
- Raspberry Pi mengirimkan data hasil sensor NFC kedalam database.
- Sistem dapat menerima data yang dikirim dari Raspberry Pi.
- Sistem dapat menyimpan data kedalam database.

b. Kebutuhan Non Fungsional

- Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras
- Raspberry Pi 3B
- NFC PN532 dan NFC Tags
- Selenoid Locking Door
- PC atau Laptop, kapasitas minimum RAM 2GB, kapasitas memori penyimpan yang tersedia 500MB dan koneksi jaringan di Polinema.
- Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
- OS Windows 10, Google Chrome sebagai penunjang untuk akses Admin.
- Postman, XAMPP dan Putty digunakan untuk akses kontrol Raspberry Pi.
- Sublim Text digunakan sebagai code editor aplikasi yang dibangun.
- PHP versi 7.0.3.2, Framework CodeIgniter versi 3, phpMyAdmin, MySQL, SSH, HTML, CSS, Javascript, Bootstrap dan Python sebagai bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun aplikasi Teknologi NFC untuk Sistem Keamanan Akses Pintu Kelas Menggunakan Raspberry Pi.

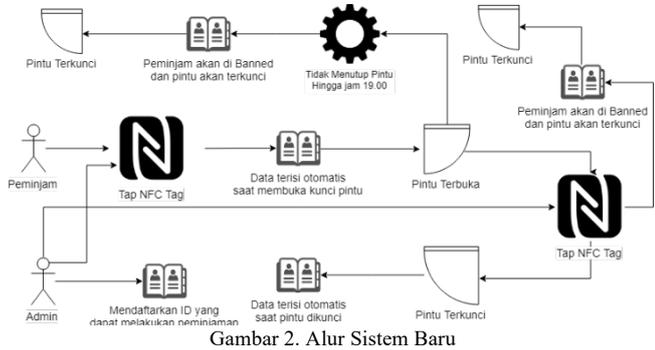
c. Sistem Lama



Gambar 1. Alur Sistem Lama

Sistem yang berjalan saat ini yaitu menggunakan metode manual dalam pembukaan kunci ruang. Dengan menukarkan KTM dari salah satu anggota kelas yang memiliki jadwal diruangan tertentu maka mahasiswa akan mendapatkan kunci sebagai akses untuk membuka dan menggunakan ruangan tersebut. Akan tetapi dampak negatif yang timbul dengan metode manual seperti ini adalah tingginya resiko kehilangan KTM maupun kunci yang ada diruangan admin.

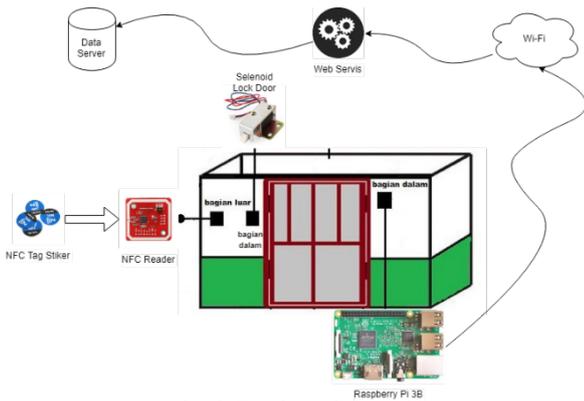
d. Sistem Baru



Gambar 2. Alur Sistem Baru

Dengan menerapkan sistem baru yaitu dengan memanfaatkan pengembangan teknologi maka pemecahan solusi dari dampak negatif yang masih berjalan seperti sistem lama dapat dipecahkan. Menggunakan sensor NFC dan menerapkan Raspberry Pi sebagai media komunikasi antar sensor dan data yang akan dimasukkan. Mahasiswa hanya perlu menempelkan kartu NFC sebagai pengganti kunci manual yang selama ini masih diterapkan. Sehingga resiko kehilangan KTM maupun kunci ruangan dapat diminimalisir.

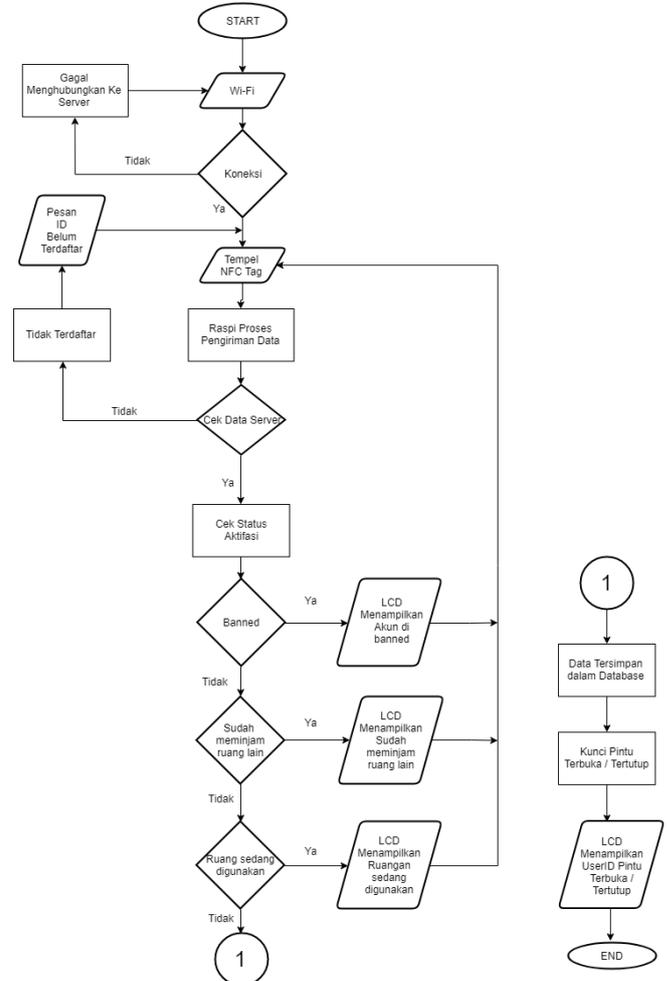
4.2 Pembuatan *Prototype NFC*



Gambar 3. Desain Arsitektur Sistem

Langkah yang dilakukan adalah membangun prototype NFC. Pada tahap ini merangkai sambungan mulai dari *Raspberry Pi* ke *NFC reader*, *LCD*, *Relay*, dan *Selenoid DoorLock*. Alur kinerja dari desain sistem yaitu *Raspberry Pi* otomatis mencari koneksi *Wi-Fi* dan menghubungkan ke server, jika gagal maka koneksi *Wi-Fi* secara otomatis tetap mencari akses point terdekat untuk mendapatkan koneksi.

4.3 *Flowchart Sistem*



Gambar 4. *Flowchart Sistem*

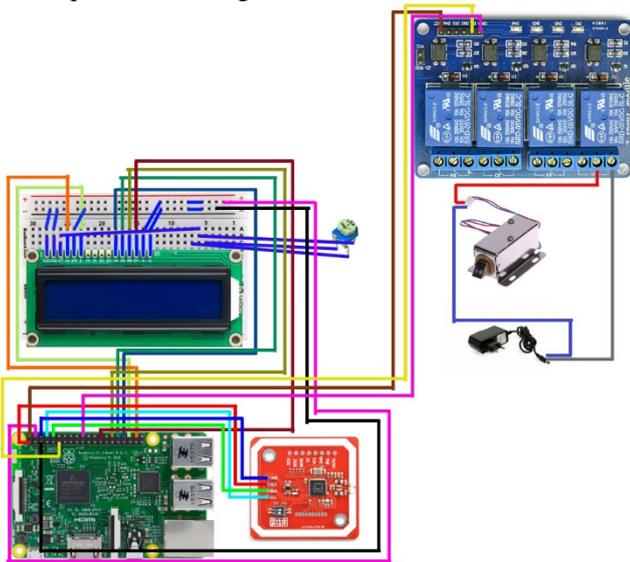
Pada gambar 4 dijelaskan bahwa awal berjalannya sistem yaitu *Raspberry Pi* harus mendapatkan koneksi sehingga transaksi pengiriman maupun penerimaan data berhasil. Selanjutnya sensor akan menyala dan indikator pada layar lcd menunjukkan untuk menempelkan *NFC Tag*. Proses pembacaan hasil sensor akan dikirimkan kepada server dan dilakukan validasi bahwa ada atau tidaknya id dari *NFC Tag* tersebut. Jika id tidak terdaftar dalam database maka proses pembukaan kunci akan gagal dan harus melakukan penempelan *NFC Tag* kembali. Jika id telah terdaftar maka *Raspberry Pi* akan mengirimkan sinyal kepada *Relay* untuk mengaktifkan daya agar penguncian pintu dari *Selenoid Lockdoor* dapat terbuka dan ruangan dapat digunakan. Selanjutnya lcd akan menampilkan id dari pengguna yang melakukan peminjaman ruang. Untuk melakukan penguncian pintu maka proses yang dilakukan sama seperti untuk membuka ruangan. Dengan melakukan pengecekan yang kedua kalinya maka kunci akan tertutup secara otomatis dan menyimpan tanggal, waktu dan

identitas dari peminjam ruangan tersebut. Jika peminjam tidak melakukan penutupan ruang setelah melakukan pembukaan maka ada dua kemungkinan yang dapat dilakukan yaitu pertama admin yang melihat ruangan yang kosong dapat melakukan penguncian lalu id peminjam yang melakukan pembukaan ruang akan otomatis di banned. Kemungkinan yang kedua yaitu peminjam tidak melakukan penutupan ruang hingga jam 19.00 maka pintu akan otomatis tertutup dan id peminjam tersebut akan dibanned.

## V. IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi sistem buka tutup ruangan menggunakan NFC Tags dan Raspberry Pi (studi kasus Politeknik Negeri Malang) yang didasarkan pada proses perancangan yang dibuat. Pembahasan ini terdiri dari implementasi basis data, implementasi arsitektur sistem, implementasi program, implementasi user interface, implementasi service.

### 5.1. Implementasi Rangkaian Alat



Gambar 5. Desain Rangkaian Alat

Desain rangkaian alat terdiri dari beberapa komponen, yaitu Raspberry Pi, Reader NFC PN532, LCD 16x2, Relay, Selenoid Lockdoor dan adaptor 12v. Rangkaian Pin pada Raspberry Pi yang digunakan adalah :

1. Pin 01 = DC Power 3.3v ► Reader NFC PN532 ► VCC
2. Pin 02 = DC Power 5v ► Relay ► VCC
3. Pin 04 = DC Power 5v ► LCD ► VCC
4. Pin 06 = Ground ► Reader PN532 ► GND
5. Pin 08 = GPIO14(TXD0) ► Reader PN532 ► SCL
6. Pin 09 = Ground ► LCD ► GND
7. Pin 10 = GPIO15(RXD0) ► Reader PN532 ► SDA
8. Pin 11 = GPIO17 ► Relay ► IN1
9. Pin 20 = Ground ► Relay ► GND
10. Pin 26 = GPIO07 ► LCD ► D7
11. Pin 29 = GPIO05 ► LCD ► D6
12. Pin 31 = GPIO06 ► LCD ► D5
13. Pin 33 = GPIO13 ► LCD ► D4
14. Pin 35 = GPIO09 ► LCD ► E
15. Pin 37 = GPIO26 ► LCD ► RS

### 5.2. Implementasi User Interface

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi dari user interface. Berikut adalah user

interface dari sistem buka tutup ruangan untuk melihat *logging* yang dilakukan oleh peminjam ruangan dengan menyimpan beberapa informasi yaitu nama peminjam, waktu buka, waktu tutup, NIM, kelas, ruangan dan status peminjam sedang meminjam, telah mengunci atau dibanned.

| Peminjam      | Waktu Buka          | Waktu Tutup         | NIM        | Kelas | Ruangan | Status         |
|---------------|---------------------|---------------------|------------|-------|---------|----------------|
| Rakha Hidayat | 2019-06-08 18:28:14 |                     | 1541190001 | TI-4A | LP4     | Meminjam       |
| Milhan        | 2019-06-08 18:28:12 | 2019-06-08 18:28:12 | 1541190001 | TI-4A | LP4     | Telah Mengunci |
| Kevin Akbar   | 2019-06-08 18:24:19 | 2019-06-08 18:24:19 | 1541190005 | TI-4H | LP4     | Telah Mengunci |

Gambar 6. Akses Buka Kelas

### 5.3 Implementasi Program

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai implementasi kode program dari sistem akses buka ruang menggunakan NFC Tags dan *Raspberry Pi*. Berikut adalah kode program yang akan mengirimkan id NFC yang berhasil discan melalui sensor PN532 ke web service.

```
print('Tempelkan Kartu...')
while True:
    def connected(tag):
        print(tag)
        with nfc.ContactlessFrontend('tty:S0:pn532') as clf:
            tag = clf.connect(rdwr={'on-connect': lambda tag: False})
            id_uid = str(tag.identifier).encode('hex')
            print(id_uid)
            r = requests.get('http://192.168.43.147/POLINEMR/api/nfc/cek_kartu/ruangan/1/id/'+id_uid)
            show = r.text
            print(r.status_code)
            print(show)
```

Gambar 7. Source Code Program

## VI. IMPLEMENTASI

Perancangan beserta implementasi telah dilakukan maka selanjutnya perlu dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui cara kerja dari perangkat dan menganalisa tingkat keakuratan, kelemahan serta keterbatasan spesifikasi dari aplikasi dan rangkaian yang telah dibuat. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tentang bagaimana pengkondisian sistem agar aplikasi ini dapat digunakan dengan optimal.

### 6.1. Pengujian Sistem

Pengujian yang akan dilakukan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pengujian modul reader untuk mengetahui konfigurasi yang sesuai guna optimalisasi pada proses pembacaan NFC. Pengujian tersebut meliputi :
  - a. Pengujian jarak yang dibutuhkan sensor PN532 untuk membaca tag
  - b. Pengujian waktu reader berdasarkan jarak
  - c. Pengujian jumlah pembacaan tag pada sensor PN532
  - d. Pengujian pengiriman id NFC Tag untuk proses validasi ke web service
2. Pengujian fungsional sistem yang telah dirancang.

### 6.2. Pengujian Jarak

Pengujian ini yaitu untuk menguji jarak *NFC* kartu dan *NFC* stiker untuk mengetahui jarak maksimal pembacaan oleh *reader NFC* yang diukur dalam setiap satuan *cm*. Masing-masing jarak dilakukan pengujian sebanyak 10 kali.

Tabel 1. Pengujian Jarak *NFC* (Kartu)

| Jarak<br>Cm | Pengujian Ke |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0,5         | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 1           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 2           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 3           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 4           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 5           | ×            | ✓ | × | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | ✓ | ✓  |

Tabel 2. Pengujian Jarak *NFC* (Stiker)

| Jarak<br>cm | Pengujian Ke |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0,5         | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 1           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 2           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 3           | ✓            | ✓ | ✓ | ✓ | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 4           | ✓            | × | ✓ | ✓ | × | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓  |
| 5           | ✓            | × | × | ✓ | ✓ | × | × | × | × | ×  |

Dapat dilihat dari 2 tabel diatas bahwa jarak pada *NFC* kartu lebih optimal dibandingkan dengan stiker. Pada kartu baru ditemukan gagalnya scan pada jarak 5 cm sedangkan pada kartu pada jarak 3 cm sudah mengalami kegagalan dalam melakukan pembacaan *NFC Tag*.

### 6.3 Pengujian Fungsional

Setelah modul *NFC* dan aplikasi sudah dibangun, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem keseluruhan. Uji coba fungsional digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang dibutuhkan. Beberapa yang dirumuskan dalam daftar kebutuhan sistem akan dijadikan acuan dalam melakukan uji coba fungsional. Uji coba dilakukan dengan menggunakan blackbox, karena pengujian ini lebih ditujukan untuk menentukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan.

#### a. Pengujian sampel tag (Terdaftar)

*NFC tag* akan didekatkan ke *reader NFC* untuk melihat apakah id sudah terdaftar ke dalam sistem atau belum terdaftar. Jika id tag berhasil terbaca, maka *raspberry pi* akan memberi respon balik atas data *NFC* yang sudah diterima.

#### b. Pengujian sampel *NFC* tag (Tidak Terdaftar)

*NFC tag* akan di dekatkan ke reader untuk melihat informasi apakah tag sudah terdaftar ke dalam database. Setelah kartu didekatkan ke reader, *raspberry pi* memberi respon error bahwa id tidak terdaftar di dalam database, ketika database tidak menemukan id tag maka solenoid tak terbuka dan tulisan di LCD "ID tidak terdaftar".

## VII. KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai "Penerapan Teknologi *NFC* Untuk Sistem Keamanan Akses Pintu Kelas Menggunakan *Raspberry Pi*" maka diambil kesimpulan bahwa :

Setelah melakukan penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan :

1. Pada saat tag discan dan data dikirim ke server, apabila data tersebut terdaftar maka solenoid terbuka / tertutup, jika id yang terbaca pada tag tidak terdaftar atau memiliki status banned maka solenoid tidak terbuka dan ruangan akan tetap tertutup.
2. Data yang disimpan akan selalu melakukan pembaruan sehingga penggunaan ruang terakhir oleh salah satu id tag yang telah terdaftar karena waktu pembukaan maupun penguncian ruang akan tercatat.
3. Jarak optimal sensor *PN532* dapat membaca tag *NFC* adalah dengan jarak 3 cm untuk *NFC* kartu dan 2 cm untuk stiker *NFC*.
4. Penelitian ini telah berhasil membuat sistem yang digunakan untuk melakukan proses pembukaan dan penguncian otomatis dengan memanfaatkan teknologi *NFC* dan berfungsi dengan baik.

### 5.2. Saran

Sistem akses buka tutup ruang seperti ini dapat ditambahkan perangkat lainnya seperti kamera ataupun sensor gerak. Sehingga aktivitas didalam ruang dapat dipantau.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juraj Mihal'ov, Michal Hulič. (2017). "NFC/RFID technology using *Raspberry Pi* as platform used in Smart Home project". Department of Computers and Informatics, Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Technical University of Košice, Slovak Republic.
- [2] Maithili Dhule. (2018). "NFC Based Smart Urban Public Bus Transport Payment System". Department of Electronics and Telecommunication *Sinhgad College of Engineering Pune, India*
- [3] Wei Jeng Wu, Wei Hsun Lee. (2013). "An *NFC* E-Ticketing System with Offline Authentication". Institute of Telecommunications Management National Cheng Kung University Tainan, Taiwan.
- [4] Kossonon B. Eric, Wang Hong Ya. (2017). "IOT BASED SMART RESTAURANT SYSTEM USING *RFID*". Software Engineering Group, College of Sciences and Technology, Donghua University, Shanghai, China.
- [5] Nahar Sunny Suresh Shobha, Kajarekar Sunit Pravin Aruna, Manjrekar Devesh Parag Bhagyashree, Kotian Siddhanth Jagdish Sarita. (2016). "NFC and *NFC* Payments: A Review". Dept. Of MCA, VESIT Mumbai, Maharashtra, India.
- [6] Jie Shen, Xin-Chen Jiang. (2013). "A Proposed Architecture for Building *NFC* Tag Services". Embedded Software Engineering Centre UESTC Chengdu, China
- [7] Sarthak Jain, Anant Vaibhav, Lovely Goyal. (2014). "Raspberry Pi based Interactive Home Automation System through E-mail". Dept. of Electrical and Electronics Engineering, Maharaja Agrasen Institute of Technology.

- [8] Danny Kurnianto, Eka Setia Nugraha, Vencentius Krisma Ekaristi. (2017). "Penerapan Kartu Elektronik Berbasis Near Field Communication (NFC) Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Cerdas". STT Telematika Telkom.