

PEMBUKA PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN MODULE NFC (*NEAR FIELD COMMUNICATION*)

DONY OSMOND OHOIRAT

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta

ohoiratosmond@gmail.com

Abstrak

NFC adalah teknologi yang sudah disematkan dalam perangkat elektronika beberapa tahun belakangan ini. Teknologi ini menawarkan pertukaran data yang sangat cepat, bahkan lebih cepat dari pada bluetooth.

Pada penelitian ini dimanfaatkan untuk membuka pintu secara otomatis dengan menggunakan Keytag yang disinkronkan dengan Module NFC itu sendiri. NFC dikombinasikan dengan Arduino Mega sebagai prosesornya, maka dapat diciptakan pengganti kunci konvensional dengan kunci elektrik yang lebih modern.

Teknologi ini hadir dalam kehidupan masyarakat dalam bentuk perangkat elektronika sebagai pendukung kinerja dalam bidang lain. Teknologi NFC ini dapat menggantikan teknologi sidik jari pada absensi, dengan harga yang lebih terjangkau dan teknologi yang lebih mudah untuk diterapkan.

Kata kunci: *NFC, Arduino Mega, Keytag*

1. Pendahuluan

Pada masa modern seperti sekarang ini, pencapaian teknologi sangat pesat, dalam semua bidang tanpa terkecuali, dalam hal ini adalah elektronika, *automation system*, dan juga sistem cerdas. Banyak *device* atau perangkat yang telah beredar dipasaran dewasa ini. Teknologi yang ditawarkanpun tidak main-main, *Near Field Communication* atau sering disebut NFC adalah teknologi yang sudah disematkan dalam perangkat elektronika beberapa tahun belakangan ini. Teknologi ini menawarkan pertukaran data yang sangat cepat, bahkan lebih cepat dari pada pendahulunya yaitu *Bluetooth*.

NFC juga memberikan kemudahan pada penggunaannya, apabila pada *Bluetooth* pengguna harus melakukan *Pairing* pada kedua perangkat yang akan terhubung, dengan NFC tidak perlu melakukan hal seperti itu, pengguna cukup mendekatkan perangkat NFC *transmitter* keperangkat NFC *receiver*, maka pertukaran data akan langsung terjadi dengan sangat cepat, bahkan pengguna cukup mengetukkan dua perangkat tersebut untuk bertukar data.

Kemudahan ini sudah terdapat pada beberapa jenis *device* atau perangkat yang dapat ditemukan pada kehidupan sehari-hari. Teknologi ini hadir dalam kehidupan masyarakat dalam bentuk perangkat elektronika sebagai pendukung kinerja dalam bidang lain. Teknologi NFC ini dapat menggantikan teknologi sidik jari pada absensi, dengan harga yang lebih terjangkau dan teknologi yang lebih mudah untuk diterapkan. Pengguna cukup memiliki "*keytag*" ataupun "*cardtag*" sebagai *transmitter*. Selain untuk absensi dapat diterapkan pada kehidupan yang lebih luas, contohnya adalah pembuka pintu otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang suatu sistem pembuka pint otomatis menggunakan *Near Field Communication* ?

2. Bagaimana memadukan device yang memiliki teknologi NFC dan juga module NFC sebagai pembaca?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan masalah agar lebih terarah pada sasaran yang akan dicapai, maka masalah yang dihadapi perlu adanya pembatasan.

Adapun batasan-batasan yang dipergunakan dalam masalah ini adalah:

1. Menggunakan Module NFC tipe PN532.
2. Menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai prosesor.
3. Menggunakan *Keytag* sebagai indentifikasi pengguna.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem yang menghubungkan NFC yang terdapat pada *Device* dan juga NFC *module* berbasis Arduino
2. Merancang sistem pembuka pintu otomatis menggunakan *Keytag* sebagai kuncinya.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat yang diperoleh dari pembuatan sistem ini adalah, dapat digunakannya NFC pada *device* sebagai pengganti kunci untuk membuka pintu.
2. Dapat meringankan pengguna dari pemakaian kunci yang banyak untuk setiap pintunya.

2. Tinjauan Pustaka

Laporan ini meninjau dan mengacu pada penelitian terdahulu yang relevan dengan laporan yang akan penulis kerjakan. Penelitian yang pernah dikerjakan terdahulu antara lain:

Tinjauan pustaka yang berkaitan dengan dengan Sistem Near Field Communication adalah mengacu pada Jurnal penelitian oleh Ryan Christian Wiguno, Henry Novianus Palit dan Djoni haryadi Setiabudi (2017) Universitas Kristen Petra dengan judul “Pemanfaatan Teknologi *Near Field Communication* untuk Penyampaian Informasi Multimedia di Museum Negeri MPU Tantulur”. Alat ini menggunakan teknologi NFC sebagai penyampai informasi tentang benda – benda yang terdapat di dalam museum tersebut.

Tinjauan pustaka yang berkaitan dengan sistem NFC mengacu pada jurnal penelitian oleh I Nyoman Agus Winarta Palguna (2016) Universitas Udayana dengan judul “Penerapan *Near Field Communication* Sebagai Pengganti Tiket Konvensional Pada Bus Trans Sarbagita” alat ini menggunakan teknologi NFC sebagai pengganti tiket konvensional.

Tinjauan pustaka yang berkaitan dengan sitem NFC mengacu pada jurnal penelitian oleh Muhammad Chaidir (2014) Universitas Gadjah Mada dengan judul “Pembayaran Elektronik Menggunakan Teknologi Near Field Communication (NFC) Pada *Smartphone*” alat ini menggunakan teknologi NFC yang terdapat pada *Smartphone* sebagai pengganti alat pembayaran. Penelitian yang dilakukan penulis akan membahas tentang penggunaan teknologi Near Field Communication yang terdapat pada *Smartphone* dan juga module NFC elektronik yang akan digunakan dengan Arduino dan *solenoid* doorlock sebagai pembukan pintu otomatis.

2.1 Landasan Teori

2.1.1 NFC (*Near Field Communication*)

Near Field Communication (NFC) merupakan teknologi komunikasi baru dengan menggunakan induksi magnet berbasis teknologi Radio Frekuensi Identification (RFID). NFC mulai dikembangkan pada tahun 2002 oleh NXP dan Sony. Mereka berhasil membangun forum NFC pertama bersama nokia. Pada forum ini juga NFC dipromosikan dan secara resmi mengeluarkan sertifikasi untuk perangkat-perangkat yang mengadopsi teknologi NFC. NFC bisa juga disebut sebagai generasi kedua RFID. NFC beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dengan kecepatan transmisi pengiriman mencapai 424 kbit/s. Jarak transmisi NFC sekitar 4-10 cm. (Rian dan Eko, 2016).

2.1.2 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah sebuah pengunci pintu yang mengaplikasikan sistem solenoid. Solenoid adalah sebuah kumparan *electromagnet* yang dirancang secara khusus. Cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada sistem solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet, (Adrian dkk, 2015).

2.1.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Modul ini memiliki 54 digital input/output di mana 14 digunakan untuk PWM output dan 16 digunakan sebagai analog input, 4 untuk UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, power jack, ICSP Header, dan tombol reset, (Heri Adrianto 2016).

2.1.4 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, pemotong(switching), stabilitas tegangan, modulasi sinyal atau fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana memungkinkan pengaliran arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya(FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya, (Imam, 2013).

2.1.5 NFC Module PN532

NFC Module memiliki pemancar PN532 yang terintegrasi untuk menangani komunikasi secara nirkabel di frekuensi 13.56 MHz, module ini dapat membaca dan menulis penanda (RFID card / RFID token *tag*) yang digunakan antara lain :

1. *Mifare 1K,4K, Ultraligh*, dan *DesFire*.
2. ISO/IEC 14443-4(CD97BX,CD light,Desfire,P5CN072/SMX).
3. Kartu dari *Innovision Jewel* (misalnya IRT5001)
4. Kartu dari *FeliCa cards* seperti RCS/860 dan RCS/854

Modul versi 3 ini berukuran kompak(42,7 x 40,4 mm dengan ketebalan hanya 4mm) sehingga mudah ditempatkan pada berbagai peralatan elektronika. Akses untuk semua pin dari IC NXP532 disediakan melalui lubang solder berjarak 2,54mm (0,1”standar pin *pitch/ spacing*) untuk *pin header* 8-pin dan tambahan 4-pin dan tambahan 10-pin dengan *pitch*, 1,27mm/ 0.5” untuk fungsi-fungsi tambahan, (Boas, 2017).

3. Metode Penelitian

Tahap penelitian yang akan dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.1 Studi Literatur

Pada metode ini dilakukan pembelajaran untuk menyelesaikan masalah berupa dasar teori tentang NFC baik yang berupa module maupun yang sudah menjadi *end user*

3.2 Observasi

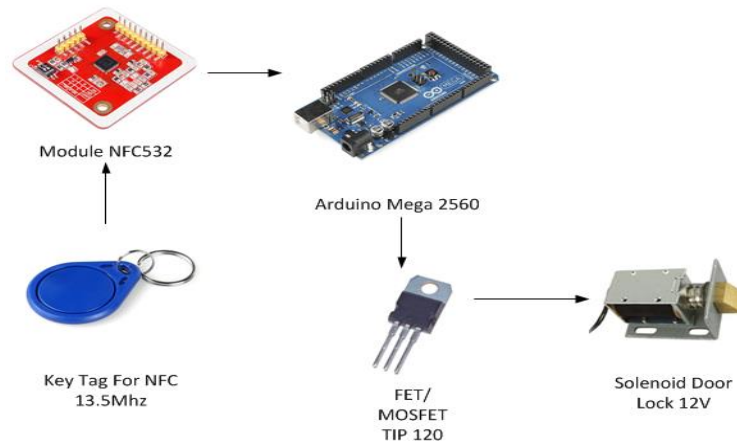
Melakukan pengamatan secara langsung diberbagai tempat yang telah menerapkan sistem NFC. Untuk mengetahui cara kerja lebih detail dari alat yang akan dibuat.

3.3 Metode Bimbingan

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan pengarahan dan saran dari dosen pembimbing atau semua pihak yang turut serta membantu dalam proses penelitian.

4. Cara Kerja Keseluruhan

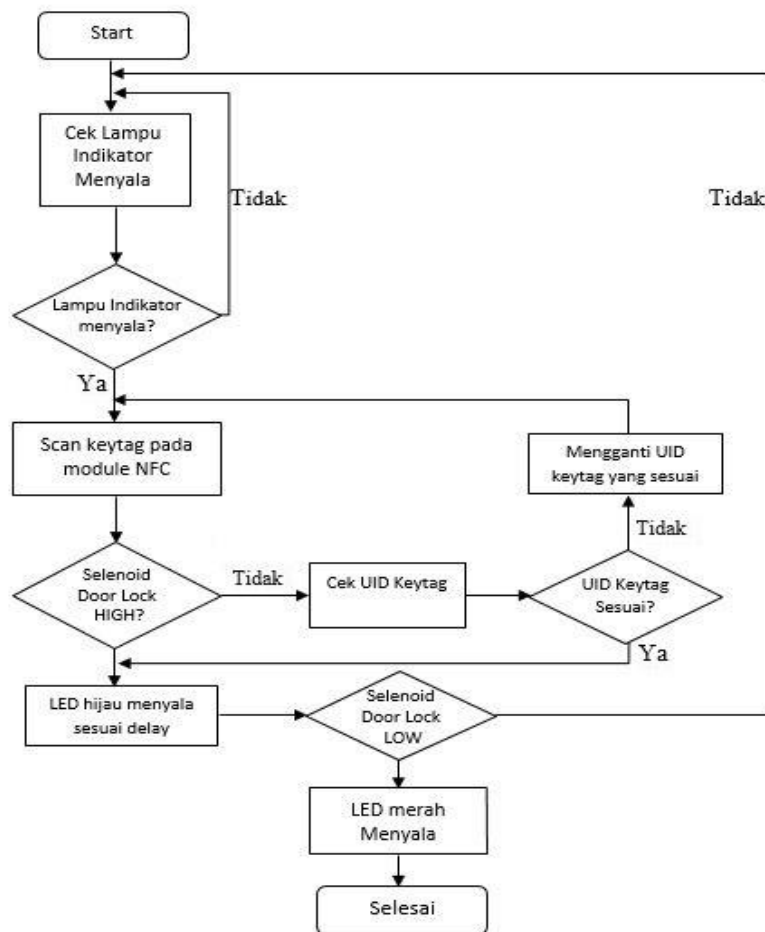
Setelah melihat pembahasan dari bab-bab selanjutnya maka pada bab ini merupakan hasil dan pembahasan dari cara kerja alat pada keseluruhan. Seperti yang terlihat pada diagram block sistem pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1 Diagram Block Sistem

Gambar di atas dapat dijelaskan bahwa terdapat beberapa bagian yaitu, *key tag*, Module NFC532, prosesor, FET/MOSFET dan juga Solenoid Door Lock, pada masing – masing komponen yang digunakan tersebut jelas memiliki fungsinya masing – masing, dengan menggunakan *key Tag* sebagai pengenal dari kunci yang akan digunakan, setelah data yang terdapat pada *Key Tag* dibaca dan dicatat oleh Module NFC532, kemudian data tersebut diproses pada prosesor, dimana prosesor disini menggunakan Arduino Mega2560, prosesor Arduino Mega2560 ini memiliki kapasitas yang cukup banyak dibandingkan dengan Arduino type yang lain, untuk pemrosesan dari keseluruhan system, dapat dilihat dari diagram alir pada gambar 4.2

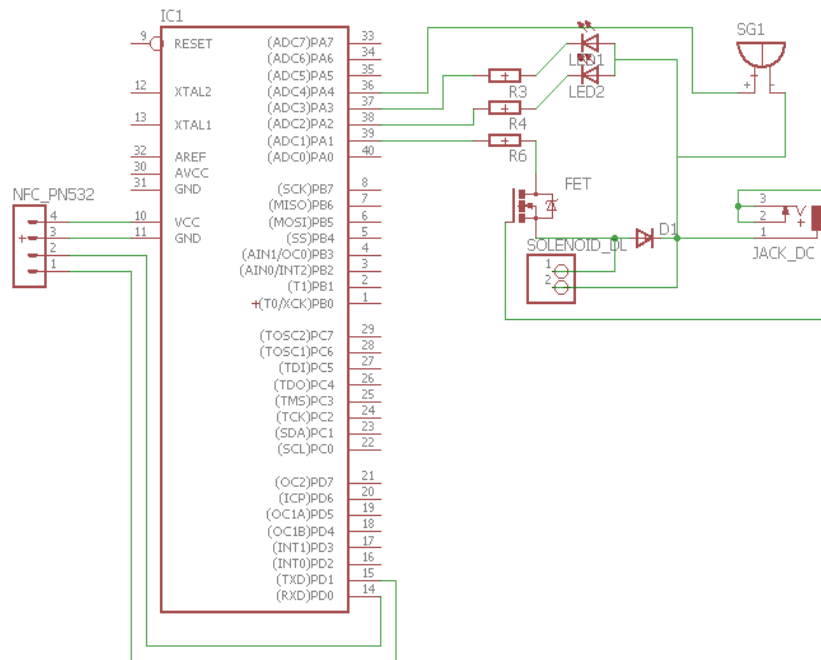
4.1 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

4.2 Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian merupakan susunan dari komponen-komponen yang dirangkai menjadi satu kesatuan, dimana rangkaian tersebut nantinya menjadi sebuah elemen yang penting dalam suatu sistem. Adapun skematik rangkaian dari blok-blok di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Skematik Keseluruhan Alat

4.3 Pembuatan Program Utama (Arduino)

Program utama dibuat menggunakan perangkat lunak Arduino IDE, program yang dibuat antara lain, program pembacaan Key Tag program Solenoid Door Lock, Led Indicator, Buzzer, program yang digunakan oleh Arduino IDE yaitu bahasa C, dan dibuat dengan metode pemrograman modular yang memudahkan penulis dalam menganalisis kesalahan saat menuliskan baris – baris program.

```
#if 0
#include <SPI.h>
#include <PN532_SPI.h>
#include "PN532.h"
PN532_SPI pn532spi(SPI, 10);
PN532 nfc(pn532spi);

#elif 1
#include <PN532_HSU.h>
#include <PN532.h>
PN532_HSU pn532hsu(Serial1);

PN532 nfc(pn532hsu);

#else 0
#include <PN532_I2C.h>
#include <PN532.h>
#endif
#include <Wire.h>
```

Gambar 4 Listing Program Inisialisasi Module NFC532

Pada listing program diatas, menunjukkan inisialisasi pin komunikasi antar module NFC532 dengan Arduino yang digunakan, terdapat tiga metode yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi atntar keduanya yaitu dengan menggunakan komunikasi IIC, Serial, dan juga SPI.

4.4 Pengujian

Untuk mendapatkan data yang tepat dalam suatu penelitian, peneliti wajib melakukan sebuah pengujian terhadap objek yang sedang dikerjakan, dalam hal ini, pengujian menggunakan module NFC dan juga *Keytag* yang sudah dalam paket penjualan module itu sendiri, pengujian ini juga melibatkan *Keytag* yang menggunakan sinyal frekuensi RFID, dimana seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa perbedaan antara *Keytag* NFC dan *Keytag* RFID berada pada pengoperasian sinyal pada masing-masing module dan *Keytag*.

Jarak *Keytag* dengan module reader (NFC532) juga diperhitungkan dalam pemakaian sehari – hari, pengoperasian system ini memiliki jarak standar, 0 hingga 7 cm, jika melampaui jarak maksimal, module reader akan mengalami sedikit kendala pada saat pembacaannya, tidak terlalu signifikan, tetapi dapat mengganggu pertukaran data antara Module reader dan *Keytag*.

a. Cara Pengujian.

Jarak yang disarankan selama penggunaan module ini adalah 0 – 7 centimeter, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. berikut bagaimana pengujian dari *system* secara keseluruhan. Pertama, pengguna harus mengaktifkan *module* prosesor terlebih dahulu, dalam hal ini adalah Arduino, penulis menggunakan daya 5 Volt yang bersumber dari computer yang terhubung ke slot USB.

Penggunaan tegangan input untuk prosesor memiliki batas maksimal hingga 9 Volt dan batas minimum mulai dari 5 Volt. Setelah dipastikan module prosesor menyala, kemudian memeriksa kabel koneksi antar prosesor dan *module* NFC532 terhubung, dapat dilihat jika *module* NFC532 sudah terhubung dengan baik, maka terdapat LED berwarna Hijau akan menyala. Setelah dipastikan semua module menyala dengan baik dan sesuai dengan seharusnya, maka *system* siap untuk diuji.

Sebelum pengujian dimulai, pengguna dipastikan memiliki *Keytag* yang sudah terprogram dengan NFC532, penggunaan tidaklah terlalu rumit, pengguna cukup menempelkan atau mendekatkan *Keytag* dengan module NFC532, setelah menempelkan atau mendekatkan *Keytag*, maka output dalam hal ini adalah Solenoid Door Lock, akan aktif HIGH, aktif HIGH menandakan pintu telah terbuka, dalam 5 detik, Solenoid Door Lock akan kembali aktif LOW, aktif LOW menandakan pintu terkunci kembali.

b. Tabel Hasil Pengujian

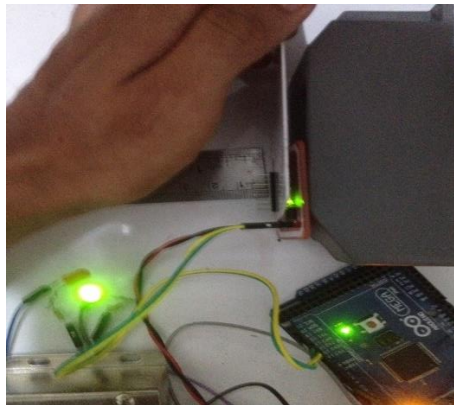
Setelah dilakukan percobaan, maka dibuatlah tabel, untuk mengetahui seberapa akurat pembacaan antara Mmodule NFC 532 dan *Keytag* yang digunakan. Table 1 berikut menunjukkan hasil pembacaan dengan jarak mulai dari 0 sampai dengan 10 centimeter.

Tabel 1 Perhitungan Jarak Dan Kesuksesan

Jarak (Cm)	Terbaca/Tidak Terbaca
0	Terbaca
1	Terbaca
2	Terbaca
3	Terbaca
4	Terbaca
5	Terbaca
6	Terbaca
7	Terbaca
8	Terbaca
9	Terbaca
10	Tidak Terbaca

Terlihat hasil pembacaan dengan jarak 0 hingga 10 centimeter, hasil ini didapat dengan memfoto Module dan *Keytag* pada saat percobaan. Pada jarak 0 centimeter, module masih bisa

membaca dengan sangat baik, begitu juga hingga jarak 9 centimeter, pada jarak 10 centimeter module sudah tidak dapat membaca Keytag sama sekali, dapat dilihat dari gambar 5 dan 6



Gambar 5 Keytag Dan Module berjarak 0 centimeter

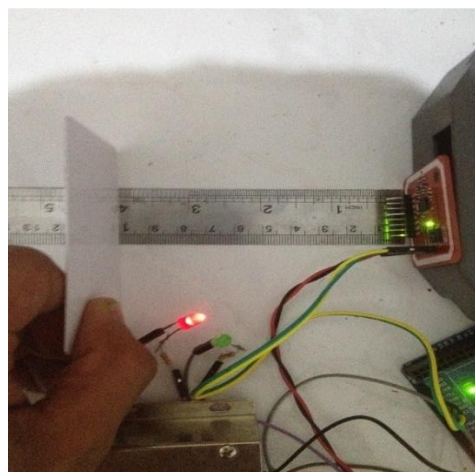
Dapat dilihat pada gambar 5 bahwa lampu Hijau menyala pada saat Keytag ditempelkan pada module, jarak ini dapat diartikan dengan 0 centimeter, dan module beserta Keytag bekerja dengan sangat baik. Hal ini juga dapat dibuktikan dari hasil pembacaan komunikasi Serial antar module dan Keytag, gambar 6 menunjukkan hasil pembacaan tersebut.

```
Found an ISO14443A card
  UID Length: 4 bytes
  UID Value: B9 23 61 74

Seems to be a Mifare Classic card (4 byte UID)
```

Gambar 6 Hasil Pembacaan Keytag Menggunakan Serial Communication

dari gambar 6 dapat dilihat bahwa pembacaan dari jarak 0 Centimeter berhasil, pada komunikasi serial tersebut dapat dilihat nomor mesin dari Keytag tersebut, yaitu nilai dari 4 byte, B9 23 61 74, angka inilah yang akan digunakan untuk nilai algoritma. Pada gambar 7 akan ditunjukkan pembacaan Keytag dengan jarak 10 centimeter, dimana Module sudah tidak dapat membaca lagi Keytag yang digunakan.



Gambar 7 Keytag Dan Module Berjarak 10 Centimeter

Dengan jarak 10 centimeter Module dan Keytag sudah tidak dapat berkomunikasi, hal ini dapat dibuktikan dari LED Merah yang menyala, pada sistem hal ini menandakan tidak adanya aktifitas antar Module dan Keytag, hal ini juga menunjukkan bahwa Solenoid Door Lock tidak sedang berada pada sinyal HIGH, dimana pintu tidak dapat dibuka, jika pada saat keadaan tertutup.

Pada pembuatan alat ini, pengguna akan menggunakan Keytag yang sudah didaftarkan pada module NFC PN532, jika Keytag tersebut tidak didaftarkan nomor seri Byte-nya terlebih dahulu, maka

keytag tersebut tidak dapat berfungsi untuk membuka pintu, terlebih jika pengguna, akan membuka pintu menggunakan Keytag untuk RFID, hal ini ditimbulkan karena nomor mesin yang terdapat pada Keytag RFID tidak dapat dibaca oleh Module NFC, table 2 akan menunjukkan validitas untuk masing – masing Keytag yang digunakan. Oleh karena itu tabel dibawah ini menunjukan validitas Keytag NFC dan RFID yang di bagi menjadi Validasi, Serial Number, dan Solenoid.

Table 2 Table Validitas Keytag NFC dan RFID

Validitas	Serial Number	Solenoid
Tag Valid	UID B6 23 61 74	Aktif “HIGH”
Tag Tidak Valid	UID 67 15 2f 00	Aktif “LOW”
Tag RFID	0006763355	Tidak merespond

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pengujian yang dilakukan dalam pembuatan pembukan pintu menggunakan NFC, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangkain Module NFC532 dapat dipadukan dengan rangkaian Arduino mega dengan menggunakan serial sebagai komunikasi kedua perangkat, sehingga dapat membaca UID pada Keytag.
2. UID pada keytag harus diprogram terlebih dahulu sehingga module NFC dapat membaca dan menjalankan perintah pada pemrograman.
3. Jarak maksimal *keytag* pada alat ini adalah 0-9cm jika melewati jarak maksimal yang telah ditentukan maka dapat mengakibatkan *keytag* tidak bisa terbaca atau terdeteksi dengan system.

Daftar Pustaka

- Febryanto, E, Leonardus., 2013. *Aplikasi Sistem Pembayaran Dengan teknologi Smart Card Near Field Communication (NFC)*. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Hidayatullah, Fahmi., 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Keluar Masuk Parkir Dengan Kartu Cerdas Mifare Dan Teknologi Near Field Communication (NFC)* Studi Kasus Parkir Jurusan Teknik Informatika. Skripsi. Jurusan Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Institute Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Pasanda H Dwi Boas.,2017. *Sistem Parkir Kendaraan Menggunakan E-KTP Sebagai Kartu Akses*. Skripsi. Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Romansyah R Rido, Nurwasito Heru.,2018. *Pengembangan Aplikasi Mobile untuk Sistem Keamanan Kantor Menggunakan NFC (Near Field Comunication) dan Wifi* Studi Kasus PT.Rahmi Ida Nusantara Teknik Informatika. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komputer. Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- Adrianto H, Darmawan A., 2016. “*Arduino Belajar Cepat dan Pemograman*”, Penerbit Informatika Bandung.
- <http://aniswijayabawon.blogspot.co.id/2013/06/makalah-nfc-near-field-communication.html> diakses pada 24 april 2017
- <https://github.com/Seeed-Studio/PN532/wiki/List-of-devices-supported> diakses pada 6 agustus 2017 pukul 21.45
- <https://de-tekno.com/2016/05/apa-itu-nfc-dan-cara-menggunakannya/> diakses pada 6 agustus 2017 pukul 21.30
- <https://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/> diakses pada 6 agustus 2017 pukul 22.04
- <https://github.com/Seeed-Studio/PN532/wiki/List-of-devices-supported>
- <https://de-tekno.com/2016/05/apa-itu-nfc-dan-cara-menggunakannya/>