

Rancang Bangun Pengaman Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino

Yudhi Afriyan, Muhammad Ridha Fauzi*

Program Studi Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuanku Tambusai Ujung No. 1 Pekanbaru

*E-mail: mridhafauzi@umri.ac.id

Abstract

The safety of a motorcycle is very important for vehicle owners. Until now, most motorbikes still rely only on the key to contact the vehicle itself. In the case of vehicle theft, it is very easy for the perpetrator of the theft to use the letter "T" key. Therefore an additional vehicle safety is required which is difficult to break apart from the ignition key. The purpose of this research is to design and implement motorcycle safety using Arduino-based Radio Frequency Identification (RFID) as additional vehicle safety. The author uses an RFID card / tag to add security to the vehicle starting system with a card / tag reading distance that can be read by an RFID reader. The ID code on the RFID Card must be inputted into the Arduino so that the RFID reader can read the ID Card that has been inputted into the Arduino. Based on the results of the tests that have been done, it is found that the reading distance of the RFID Card / Tag ranges from 1 cm to 3.5 cm. If the correct ID code is inputted, the electrical system is active and vice versa if the ID code entered is wrong, the buzzer will sound and the electrical system in the vehicle is not active / does not turn on.

Keywords:Motorcycle security, RFID, RFID Card / Tag, Arduino, Buzzer

Abstrak

Keamanan sebuah sepeda motor sangatlah penting bagi pemilik kendaraan. Sampai saat ini kebanyakan sepeda motor masih menggantungkan keamanannya hanya pada kunci kontak kendaraan itu sendiri. Pada hal pencurian kendaraan sangat mudah dilakukan oleh pelaku pencurian dengan menggunakan kunciletter "T". Oleh karenanya dibutuhkan pengaman kendaraan tambahan yang sulit untuk dibobol selain kunci kontak tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan pengaman sepeda motor menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) berbasis Arduino sebagai pengaman tambahan kendaraan. Penulis menggunakan Card/Tag RFID untuk menambah pengaman pada sistem starting kendaraan dengan jarak pembacaan Card/Tag yang dapat dibaca oleh reader RFID. Kode ID pada Card RFID harus diinputkan ke dalam Arduino agar reader RFID dapat membaca ID Card yang telah diinput kedalam Arduino. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh bahwa jarak pembacaan Card/Tag RFID berkisar antara 1 cm sampai 3,5 cm. Jika diinputkan kode ID yang benar maka sistem kelistrikan aktif dan sebaliknya jika kode ID yang diinput salah maka buzzer berbunyi dan sistem kelistrikan pada kendaraan tidak aktif/tidak menyala.

Kata kunci:Keamanan sepeda motor, RFID, Card/Tag RFID, Arduino, Buzzer

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia otomotif sampai saat ini belum diiringi dengan pengamanan kendaraan yang maksimal dari pencurian terutama pada sepeda motor yang harga jualnya relatif murah. Keamanan yang dimaksudkan di sini adalah dari sisi kunci kontak. Sepeda motor dengan kunci

kontak standar masih kurang aman kalau hanya memakai kunci kontak pabrikan [1], [2]. Sementara itu sepeda motor yang harganya lebih mahal telah menggunakan teknologi keamanan kunci kontak yang lebih aman seperti *Keyless*. Teknologi *Keyless* sulit untuk dibobol dengan kunci 'T'.

Sepeda motor matic, bebek, atau sport sekarang sudah dilengkapi pengaman kunci kontak dengan nama *Secure Key Shutter* (SKS)[3]. Fitur ini dianggap cukup melindungi motor dari aksi pencurian karena maling susah memasukkan kunci “T” untuk membobol kunci kontak. Namun ternyata tetap saja bisa dijebol bahkan dalam waktu yang singkat. Padahal penutup kunci kontak SKS hanya bisa dibuka menggunakan kunci yang dilengkapi magnet. Tanpa kunci dengan kombinasi magnet yang tepat, SKS tidak dapat dibobol. Tetapi kenyataannya, banyak kejadian motor dicuri dalam waktu singkat meski SKS-nya dalam kondisi tertutup.

Selain itu, saat ini banyak terjadi kehilangan sepeda motor walau sudah menggunakan kunci kontak motor yang mutakhir sekalipun menggunakan kunci magnet model SKS, namun masih bisa dibuka. Biasanya kunci SKS dibuka paksa oleh pencuri, atau menggunakan master kunci sesuai merk motor yang sudah ada magnetnya [4]. Spesialis duplikat kunci bisa membuatkan kunci duplikatnya berikut magnet pembuka SKS-nya. Jadi SKS tidak menjamin motor aman dari pencurian. Sebaiknya digunakan juga pengaman tambahan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperkuat keamanan sepeda motor seperti [5] membuat aplikasi kendali sepeda motor berbasis *bluetooth* menggunakan *android*. Sistem ini digunakan untuk menyalakan mesin dan alarm sepeda motor dari jarak tertentu. Kontrol utama dari sistem ini adalah *Arduino UNO* dan *android* sebagai *remote*. *Android* mengirimkan perintah ke *HC-05 Bluetooth shield*, kemudian diteruskan ke *Arduino*. Sistem ini digunakan untuk menemukan sepeda motor dengan cara menyalakan alarm.

Selain itu pengaman terhadap kunci sepeda motor dapat juga dilakukan dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Pada penelitian ini media input adalah kartu *tag ID* dan RFID yang berfungsi sebagai pengaman kendaraan bermotor. Kartu *tag ID* berisikan kode-kode spesifik atau unik yang digunakan sebagai kunci untuk menghidupkan atau memutuskan kabel saklar dan busi serta alarm yang terpasang. Namun system yang dibuat ini masih ada kelemahannya [6].

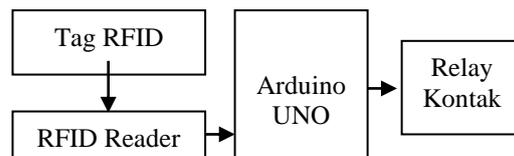
Berdasarkan beberapa informasi dan penelitian di atas maka telah dirancang pengaman sepeda motor menggunakan RFID berbasis *Arduino*. Adapun tujuan perancangan ini adalah untuk mengimplementasikan pengaman sepeda motor menggunakan RFID berbasis *Arduino* sebagai pengaman ganda kendaraan untuk mengatasi peningkatan

pencurian sepeda motor. Pengaman sepeda motor ini telah diprogram dengan pengaman *starter* kendaraan memakai *Card/Tag* yang telah terpasang di kendaraan tanpa takut kendaraan dapat dibobol dan di-*starter* melalui kunci kontak. Sepeda motor tidak dapat dihidupkan kecuali dengan menginput/men-*tapping Card/Tag* yang benar yang sudah diprogram melalui *Arduino*. Pengaman sepeda motor ini dilengkapi dengan *buzzer* sebagai pengganti alarm jika ada kejadian tidak valid-nya *Card/Tag* yang diinput.

2. Methodologi

Pengaman sepeda motor menggunakan RFID berbasis sistem kendali mikrokontroler *Arduino UNO* berfungsi sebagai pengaman ganda sepeda motor dari aksi pencurian. Rancangan sistem pengaman ini terdiri dari dua tahap yaitu perancangan sistem perangkat keras dan perancangan sistem perangkat lunak.

Diagram blok perancangan pengaman sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram blok perancangan sistem

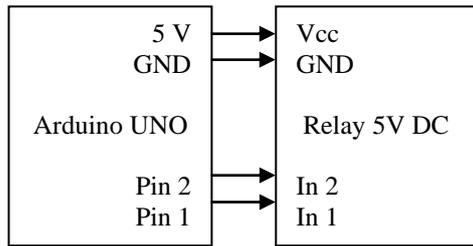
2.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

a. Project Board

Perancangan mekanik ini bisa juga disebut sebagai pembuatan maket untuk penyimpanan serta pelindung alat yang berisi komponen-komponen seperti *Arduino UNO*, *DC Converter*, *Relay* dan *RFID*. Pembuatan maket ini sederhana hanya berbentuk persegi panjang yang dibuat sekecil mungkin karena maket ini akan diletakkan di dalam sepeda motor.

b. Perancangan Rangkaian Relay dengan *Arduino UNO*

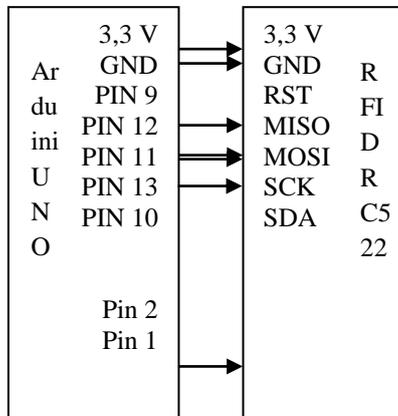
Relay kontak berfungsi sebagai pemutus/penyambung arus pada kontak yang dikontrol menggunakan RFID. *Relay* ini saat dalam posisi *standby* keadaannya adalah *No Connected*/tidak terhubung pada kontak seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi *Arduino UNO* dengan *Relay*.

c. Perancangan Rangkaian *Arduino UNO* dengan RFID

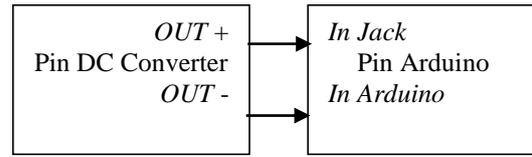
Berfungsi sebagai pengaman yang bekerja menempelkan *TagReader* RFID. Apabila sesuai maka RFID mengirim data ke mikrokontroler lalu data diolah untuk mengaktifkan kontak *relay*. RFID ini bekerja dengan catudaya yang stabil sebesar +5Volt. Pada saat RFID *TagCard* mendekati RFID *Reader* pada jarak ± 5 cm, RFID *Tag Card* akan tercatu daya oleh RFID *Reader*, lalu RFID *Tag Card* akan mengeluarkan gelombang RF yang berisikan data *analog* yang selanjutnya akan ditangkap oleh RFID *Reader*, seperti pada Gambar 3..



Gambar 3. Konfigurasi *Arduino UNO* dengan RFID

d. Perancangan Rangkaian *DC Converter* dengan *Arduino UNO*

Catu daya yang digunakan adalah catu daya variable sehingga tegangan outputnya dapat ditentukan. Alasan memakai catu daya ini karena *Arduino* membutuhkan supply tegangan kurang lebih 7 Volt sedangkan dari *Accu* adalah 12 Volt. Konfigurasinya ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi *DC Converter* dengan *Arduino UNO*.

2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Prosedur perancangan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Membuat program menggunakan pemrograman *Arduino*.
2. Mengkompilasi program yang telah dibuat sampai tidak terjadi kesalahan.
3. Pengisian Program.

Perangkat lunak digunakan sebagai sarana untuk membuat program atau bagaimana cara kerja yang kita inginkan dan dihubungkan ke sistem minimum mikrokontroler.

Mikrokontroler harus diprogram supaya bisa menjalankan atau mengaktifkan komponen-komponen yang digunakan sesuai dengan yang diinginkan. Penulis menggunakan software *Arduino*, karena sistem minimum yang digunakan berupa modul mikrokontroler *Arduino UNO* yang telah dikemas khusus dan diproduksi oleh *Arduino*.

2.3 Perancangan dan Pemasangan Alat pada Kendaraan

Proses perancangan dan pemasangan alat pada kendaraan adalah :

1. Pemasangan *box* sebagai wadah alat di kap depan kendaraan.
2. Pemasangan *relay* dengan kunci kontak.
3. Pemasangan *switch*/tombol rahasia sebagai ON/OFF *reader* RFID.
4. Pemasangan sumber catu daya *Arduino* dengan *DC Converter* yang bersumber dari baterai/accu kendaraan.
5. Pemasangan *buzzer* dan menghubungkan *relay* dengan klakson kendaraan.

2.4 Deskripsi Kerja Sistem

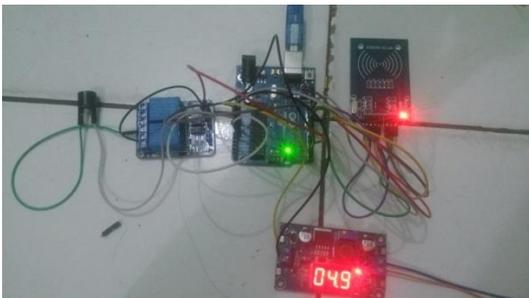
1. Sistem pengaman kendaraan ini tetap menggunakan kunci kontak sebagai pengaman utama.
2. *Arduino UNO* mengontrol RFID dan *buzzer* ketika *Card/Tag* ditempelkan dengan *Reader* RFID, *buzzer* akan berbunyi ketika data yang diinput tidak valid.
3. RFID sebagai media keamanan ganda kunci kontak pada kendaraan.
4. *DC Converter* mengontrol besar/kecilnya arus yang masuk ke dalam *Arduino* yang bersumber dari baterai/accu kendaraan.

5. Relay sebagai saklar digital pada RFID dan buzzer.
6. *Reader* RFID disini berfungsi sebagai kunci ganda, apabila kunci kontak sudah dijebol dan *Card/tag* RFID tidak terdaftar/belum ditempelkan maka kendaraan tidak akan bisa menyala dan buzzer akan diaktifkan oleh *Arduino* sehingga menimbulkan bunyi dari klakson kendaraan.
7. Ketika *Card/Tag* ditempelkan pada *reader* RFID dengan data yang sesuai, *starter* kendaraan dapat digunakan dengan menempelkan *Card/Tag*. *Relay* disini menyambungkan pengapian kendaraan (dengan keadaan normal). RFID berfungsi untuk menggerakkan *relay* yang memutuskan dan menyambungkan sistem pengapian motor.
8. Ketika *tag* dan *reader* RFID tidak cocok, maka *relay* kontak tidak bekerja dan sistem pengapian masiherputus.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Perancangan

Rangkaian sistem keamanan RFID lengkap hasil perancangan dapat dilihat pada Gambar 5. Rangkaian kelistrikan kabel positif kunci kontak sepeda motor terhubung langsung dengan baterai/accu dan coil diputus dan disambung dengan kabel tambahan yang kemudian dihubungkan dengan *relay*. *Arduino* mengontrol *relay* yang inputnya berasal dari RFID.



Gambar 5. Sistem Keamanan RFID

Rangkaian komponen-komponen pada Gambar 5 diatas terdiri dari beberapa bagian yaitu Input, Proses, Output. Rangkaian Output berupa *relay* yang berfungsi sebagai saklar digital yang mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Rangkaian proses berupa *Arduino* yang berfungsi sebagai perintah/pengontrol komponen lainnya. *DC Converter* berfungsi sebagai pengontrol besar kecil arus yang diterima dari baterai dan disalurkan ke *Arduino UNO*. *Buzzer* berfungsi sebagai notifikasi berupa bunyi ketika *Card/Tag* ID yang ditempel ke *reader* RFID tidak

sesuai/tidak valid. Rangkaian Input berupa *RFID* yang berfungsi untuk meneruskan perintah penyalaan sistem starter kendaraan oleh *Arduino*, untuk mengubah data digital yang diterima oleh *reader* RFID yang berupa *Identification (ID)* menjadi sebuah sinyal analog.

3.2 Pengujian RFID

Pengujian RFID dapat dilakukan menggunakan aplikasi *Arduino I* dengan menginputkan codingan program RFID ke dalam *Arduino*.

Setelah codingan program selesai dimasukkan maka tekan *Complete*, kemudian *Done*, maka program yang sudah dicoding benar. Kemudian pilih *Upload*, Jika sudah muncul *Done Uploading*, program codingan telah terinput ke dalam *Arduino*. Setelah itu buka *Serrial Monitor* dan dekatkan *Card/Tag* RFID dengan *reader* RFID nya. Maka akan muncul data dari *Card/Tag* RFID.

Program RFID dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini.

```
File Edit Setup Tools Help
RFID_3
#include <RFID.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class

MFRC522::MIFARE_Key key;

// Int array that will store new MIFID
byte muid[600][3];

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522
}

for (byte i = 0; i < 61; i++) {
  key.mfKey[i] = 0xFF;
}

Serial.println("This code uses the MIFARE Classic MIFID.");
Serial.print("Using the following key:");
printHex(key.mfKey, MFRC522::RFID_SIZE);
}

```

Gambar 6. Program RFID

3.3 Pengujian Jarak RFID dengan Reader RFID

Pada pengujian jarak, posisi *reader* RFID sejajar dengan *Card/Tag* RFID. Data pada *Card/Tag* RFID tidak dapat dibaca oleh *reader* RFID jika posisi keduanya tidak saling tegak lurus. Pengujian RFID ini dilakukan untuk mengetahui jarak baca *reader* RFID dengan *Card/Tag* RFID apakah valid/tidak valid. Pendeteksian *Card/Tag* RFID oleh *reader* RFID ditandai dengan menyalaanya sistem *starter*

kendaraan. Hasil pengujian jarak RFID dengan *Reader* RFID ditampilkan dalam Tabel 1.

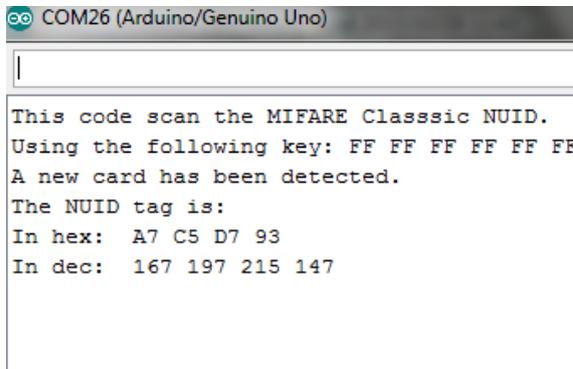
Tabel 1. Pengujian jarak baca *Reader* RFID dengan *Card/Tag*

| No | Jarak (Cm) | Kondisi Card/Tag RFID |
|----|------------|-----------------------|
| 1 | 1 | Valid |
| 2 | 2 | Valid |
| 3 | 3 | Valid |
| 4 | 3,5 | Valid |
| 5 | 4 | Tidak Valid |
| 6 | 5 | Tidak Valid |
| 7 | 6 | Tidak Valid |

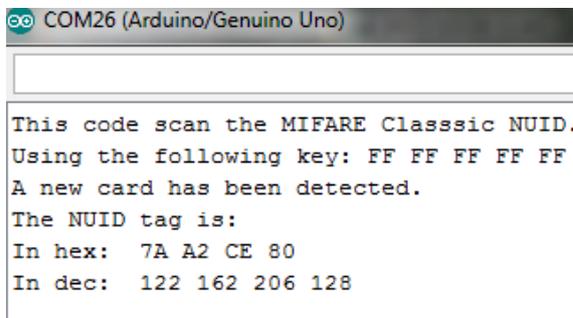
Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak pembacaan *reader* RFID antara *Card/Tag* RFID, maka pembacaan data *Identification (ID)* pada *Card/Tag* RFID tidak akan terbaca oleh *reader* RFID dan *engine* sepeda motor pun tidak dapat dihidupkan.

3.4 Pengujian *Identification (ID)* pada *Card/Tag* RFID menggunakan *Serial Monitor*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui program pada *Arduino* dengan alat, apakah berjalan sesuai dengan harapan atau tidak melalui *serial monitor*.



Gambar 7. Data ID pada Card



Gambar 8. Data ID pada Tag

Gambar 7 menggunakan *Card*, menunjukkan data yang diinput kedalam program berhasil dibaca oleh *reader* RFID. Gambar 8 menggunakan *Tag*

menunjukkan data yang diinput ke dalam program tidak berhasil dibaca oleh *reader* RFID/Tidak Valid.

3.5 Pengujian Hasil *Card* dan *Tag* RFID

Pada pengujian hasil *Card* dan *Tag*, *reader* RFID hanya dapat membaca *Card* yang diprogram dalam *Arduino* dan tidak akan berhasil membaca data *Identification (ID)* yang berada pada *Tag* yang telah disediakan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Card* dan *Tag* RFID dapat berhasil menghidupkan *Relay*. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian data ID pada *Card* dan *Tag* RFID

| No | Data ID pada Card dan Tag | Relay (ON/OFF) |
|----|---------------------------|----------------|
| 1 | 167 197 215 147 | ON |
| 2 | 122 162 206 128 | OFF |

Pada program *Arduino*, *reader* RFID hanya dapat diinput satu *Identification (ID)* pada *Card* RFID yang bertujuan agar tidak ada orang yang menduplikasi *Card* RFID dengan kode *Identification (ID)* yang sama. *Identification (ID)* ini-pun banyak varian nomor data-nya yang tertanam pada *Card/Tag* dengan nomor yang random. Pada saat *Card* nomor 1 ditempelkan pada *reader* RFID maka *relay* pada posisi ON dan kendaraan dapat distarter. Ketika *Card* nomor 2 ditempelkan pada *reader* RFID maka *relay* pada posisi OFF dan kendaraan tidak dapat distarter. Jika ingin menambahkan cadangan *Card/Tag* RFID, cukup memasukan kode *Identification (ID)* sesuai dengan yang diinput kedalam program *Arduino*, sedangkan *relay* mati/OFF jika *Identification (ID)* pada *Card/Tag* RFID yang dimasukkan salah karena kode *Identification (ID)* ini sebelumnya tidak diinput kedalam program codingan *Arduino*.

3.6 Pengujian *DC Converter*

Hasil pengujian *DC Converter* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran tegangan *DC Converter*

| Input (Vdc) | Output (Vdc) |
|-------------|--------------|
| 12 | 6,7 |

Pada hasil pengujian baterai sebagai sumber arus dengan tegangan 12 Vdc distabilkan oleh *DC Converter* sehingga arus yang masuk kedalam *Arduino* sebesar 6,7 Vdc dan *Arduino* pun menerima tegangan yang cukup dan tidak berlebih.

3.7 Pengujian Tegangan Input Relay

Hasil pengujian tegangan input *Relay* ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran tegangan input *Relay*

| Titik Pengujian | Tegangan Input (V) |
|---------------------------|--------------------|
| Relay 1 (Kunci Kontak) | 5 |
| Relay 2 (<i>Buzzer</i>) | 5 |

Input *relay* memerlukan tegangan sebesar 5 Volt untuk mengaktifkan koil dan keluaran pada *Arduino* sebesar 4,8 Volt sebagai *trigger* untuk saklar otomatis.

3.8 Pengujian Relay

Dari hasil pengujian pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa jika kondisi *Logic Relay 1* bernilai 1 & 0 maka arus mengalir ke *relay* dan diteruskan ke kunci kontak sehingga jika switch motor starter di-ON kan, maka engine kendaraan dapat dihidupkan. Namun jika *Logic Relay* bernilai 0 & 1 maka arus tidak mengalir ke *relay* sehingga arus juga tidak mengalir ke kunci kontak dan *buzzer* pun berbunyi sebagai notifikasi tidak validnya data ID yang telah diinput.

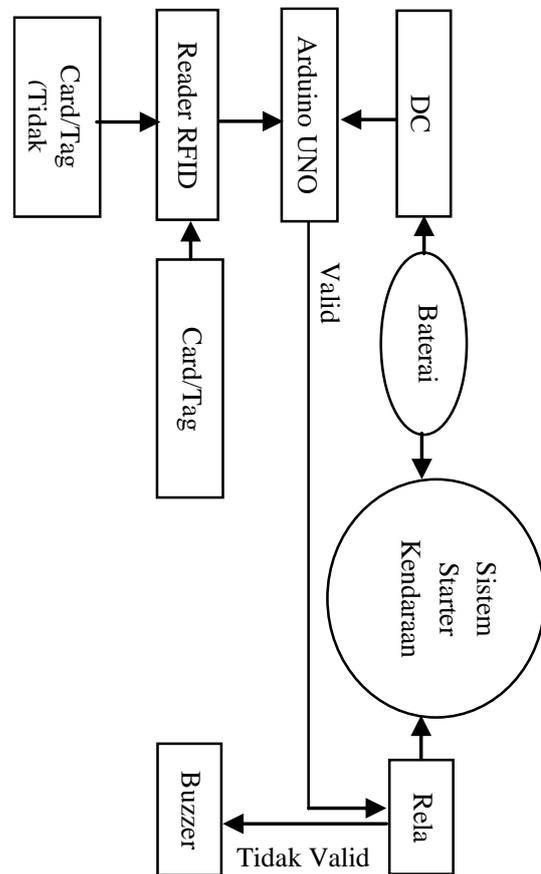
3.9 Pengujian Keseluruhan Sistem

DC Converter memberikan tegangan yang sudah distabilkan dari baterai sebesar 12 Volt menjadi 5 Volt untuk tegangan yang diperlukan oleh *Arduino UNO*. Dengan adanya tegangan yang diterima dari baterai tersebut, *Arduino* dapat difungsikan sebagai pengontrol *reader RFID*, *relay* dan *buzzer*. Ketika *card* yang telah diinputkan ID-nya kedalam *Arduino* kemudian ditempelkan dengan *reader RFID*, maka sistem *starter* kendaraan dapat digunakan dan kendaraanpun dapat dinyalakan. Ketika *card* yang tidak ada data ID-nya di dalam *Arduino* dan ditempelkan ke *reader RFID*, maka sistem *starter* kendaraan tidak dapat digunakan dan *Arduino* memerintahkan *relay* untuk membunyikan *buzzer* sebagai notifikasi tidak validnya data ID *Card* yang telah ditempelkan dengan *reader RFID*.

Tabel 5. Hasil pengujian *Relay*

| LOGIC | | |
|------------------------|---------------------------|--|
| Relay 1 (Kunci Kontak) | Relay 2 (<i>Buzzer</i>) | Keterangan |
| 1 | 0 | Ketika <i>LogicRelay1</i> bernilai 1 & <i>LogicRelay 2</i> bernilai 0 maka <i>starter</i> kendaraan bisa diaktifkan dan <i>Buzzer</i> tidak berbunyi. |
| 0 | 1 | Ketika <i>Logic Relay1</i> bernilai 0 & <i>LogicRelay2</i> bernilai 1 maka <i>Starter</i> kendaraan tidak akan bisa diaktifkan dan <i>Buzzer</i> akan berbunyi sebagai notifikasi tidak validnya data ID yang diinputkan |

Kondisi saat valid dan tidak validnya keadaan sistem, maka dapat digambarkan dari diagram Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Kondisi saat valid dan tidak valid

4. Simpulan

Penelitian pengaman sepeda motor menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* berbasis *Arduino* telah berhasil dilakukan. Setelah dilaksanakan pengujian, maka jarak pembacaan *Card/Tag* oleh *reader RFID* berkisar antara 1 sampai dengan 3,5 cm. Kode ID pada *Card RFID* harus diinputkan ke dalam *Arduino* agar *reader RFID* dapat membaca ID *Card* yang telah diinput tersebut. Jika kode ID pada *Card RFID* tidak sesuai dengan ID yang diinput ke dalam *Arduino* maka sistem starter kendaraan tidak dapat dihidupkan dan *buzzer* akan berbunyi.

Daftar Pustaka

- [1] Davig Yugiansyah, et. al, 2019. Perancangan Pengaman Aktivasi Sepeda Motor Berbasis Arduino Mega 2560, Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, UNJ, Vol. 4 , Hal. 54-59.
- [2] Deri Andesta , Rian Ferdian, 2018. Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM. JITCE - Vol. 02 No. 02, Hal. 51-63.
- [3] TRIBUNPEKANBARU.COM, RENGAT, 2019. Aparat Kepolisian Polres Inhu mengamankan lima orang pelaku pencurian kendaraan bermotor (curanmor) di Kabupaten Inhu.
- [4] Motorplus.Com, 2019. Maling Gak Sampe Semenit Ngebuka Kontak Motor Yang Sudah Canggih, Ini Buktinya.
- [5] Mahfud Ichsan Adi P, 2017. Rancangan Sistem Start Engine Dan Alarm Pada Sepeda Motor Menggunakan Arduino UNO Berbasis Android, Surakarta..
- [6] Budy, 2011. Sistem Pengamanan Kunci Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID), Yogyakarta.