

# Pemanfaatan RFID dalam Sistem Keamanan Motor Berbasis Arduino (*Radio Frequency Identification*)

Bayu Broto Aji<sup>1</sup>, Matias Kristian Kelviandy<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Gunadarma

E-mail: [lkankeselek20@gmail.com](mailto:lkankeselek20@gmail.com)<sup>1</sup>, [matias.kk.10@gmail.com](mailto:matias.kk.10@gmail.com)<sup>2</sup>

## Abstrak

Hampir setiap orang di Indonesia selalu menggunakan sepeda motor untuk kebutuhan sehari-hari. Namun nyatanya, hal itu juga membuat semakin banyak terjadinya kasus pencurian sepeda motor. Kini teknologi mempunyai peran penting dalam mengatasi hal tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat yang mudah digunakan untuk membantu pengguna motor mengamankan kendaraannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat alat sistem keamanan sepeda motor berbasis arduino. Dengan adanya alat tersebut diharapkan mampu membantu untuk mengurangi kasus pencurian roda dua tersebut yang kerap kali terjadi di Indonesia. Berdasarkan dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi dari alat sistem keamanan motor dapat diaplikasikan dengan baik, sesuai dengan rancangannya yang telah dibuat. RFID reader yang digunakan sebagai proses untuk RFID tag sebagai input alat sistem keamanan motor.

**Kata kunci:** *Sepeda Motor, RFID, Arduino Uno, Relay, Buzzer*

## Abstract

Almost everyone in Indonesia always uses a motorcycle for their daily needs. But in fact, it also makes more and more cases of motorcycle theft. Now technology has an important role in overcoming this. Therefore, we need a tool that is easy to use to help motorcycle users secure their vehicles. The purpose of this research is to create an arduino-based motorcycle security system tool. With this tool, it is hoped that it will be able to help reduce cases of two-wheeled theft that often occur in Indonesia. Based on the test results, it can be concluded that the simulation of the motorcycle security system tool can be applied properly, according to the design that has been made. The RFID reader is used as a process for RFID tags as input for motorcycle security system tools.

**Keywords :** *Motorcycle, RFID, Arduino Uno, Relay, Buzzer*

## PENDAHULUAN

Sepeda Motor merupakan kendaraan alat transportasi roda dua yang digerakkan menggunakan mesin motor. Biasanya sepeda motor yang sering kita lihat atau kita gunakan sehari-hari, sistem keamanan atau penggunaannya masih menggunakan kunci konvensional. Tentunya, hal itu sedikit kurang layak pada jaman sekarang. Karena itulah pemilik atau pun penggunaan sepeda motor harus membawa kunci ketika sedang bepergian jauh. Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi salah satunya motor yang semakin meningkat dengan diciptakannya peralatan elektronika yang semakin canggih.

Ada beberapa keuntungan yang diciptakan dari perkembangan peralatan elektronika tersebut. Diantaranya yaitu semakin mudah manusia menyelesaikan sesuatu hal atau melakukan sesuatu aktivitas menjadi lebih efektif. Pada zaman seperti saat ini, teknologi hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan kita. Dalam banyak pekerjaan yang kita lakukan sehari-hari, tentu saja pemanfaatan teknologi yang ada untuk membantu aktifitas pekerjaan menjadi salah satu kebutuhan tersendiri.

RFID adalah salah satunya. RFID, atau singkatan dari *Radio Frequency Identification* merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengambil data suatu objek, dengan menggunakan pin biru atau *ID Card*. Lalu ada alat elektronika lainnya yaitu Arduino Uno, arduino berfungsi sebagai sebuah papan pengendali mikro papan tunggal yang bersifat terbuka.

Banyaknya kasus pencurian sepeda motor yang sering kita temui di berita televisi dan media-media lainnya, atau bahkan berada di sekitar kita. Salah satunya kasus pembobolan kunci konvensional pada sepeda motor dan sering terjadi rumah kunci motor sudah tidak bisa digunakan lagi atau rusak. Oleh karena itu, solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat sebuah teknologi berbasis RFID sebagai sistem keamanan sepeda motor, Tanpa harus menggunakan kunci manual lagi, beralih ke sistem berbasis RFID.

RFID adalah sebuah sistem yang dapat mentransmisikan dan menerima data dengan pemanfaatan gelombang radio, terdiri atas 2 bagian pada RFID yaitu (*tag*) atau *transponder* dan *reader*. Beberapa keunggulan juga ada pada RFID yaitu dapat menyimpan informasi lebih banyak. Untuk mendukung kinerja RFID, penelitian ini juga menggunakan perangkat lunak Bahasa C Arduino dan *software* Arduino IDE. Pada aplikasi Arduino, Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman C atau C++, dengan [pustaka](#) khas arduino. Di dalam penelitian ini, pengujian alat pun akan dilakukan dengan cara memantau proses *input* program yang masuk ke dalam *board* mikrokontroler, dan menganalisa hasil *output* fisik pengujian.

## Arduino

Arduino adalah sebuah pengendali mikro papan tunggal (*single board*) yang bersifat *open source* dan menjadi salah satu proyek *open source hardware* yang paling populer. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR. *Software*nya terdiri dari beberapa alat yakni *Integrated Development Environment (IDE)*, *Text-Editor*, *Compiler*, Serial Monitor, dan Serial ISP Programmer.

## Arduino Uno R3

Sedangkan Arduino UNO R3 memiliki beberapa fitur tambahan yang dapat dimanfaatkan, seperti pin digital i/o, pin analog i/o, regulator tegangan, flash memory, static read access memory (SRAM), EEPROM dan juga clock speed yang telah ada dalam satu papan modul. Berikut adalah spesifikasi fitur dari Arduino UNO R3 yang telah disajikan dalam gambar.

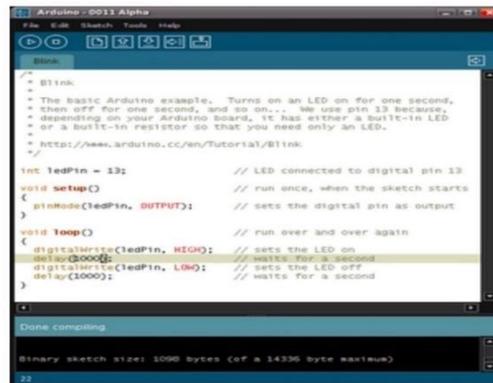
Mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limit)</i>	6-20V
<i>Digital I/O Pins</i>	14 ( <i>of which 6 provide PWM output</i> )
<i>PWM Digital I/O Pins</i>	6
<i>Analog Input Pins</i>	6
<i>DC Current per I/O Pin</i>	20 mA
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	50mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega328P) <i>of which 0.5 KB used by bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

**Gambar 1. Fitur Arduino Uno R3**

## Arduino IDE

Arduino UNO dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino IDE. Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE bisa di download secara gratis di situs resmi Arduino IDE.

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. Bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino sketch atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino.



```
Arduino: 0011 Alpha
File Edit Sketch Tools Help
Done compiling
Binary sketch size: 5096 bytes (of a 14336 byte maximum)

// Blink
// The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
// then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
// depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
// or a built-in resistor so that you need only an LED.
// http://www.arduino.cc/en/tutorial/blink
//

int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13

void setup() // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}

void loop() // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000); // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW); // sets the LED off
  delay(1000); // waits for a second
}
```

Gambar 2. Contoh Program Arduino

## Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Sumardi, 2013:2). Sedangkan menurut Suprpto (2012:15-16), mikrokontroler merupakan contoh suatu sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori Embedded komputer. Komponen mikrokontroler dapat berupa processor, memory, I/O, clock dan lain-lain.

Menurut Muhammad Syahwill (2013:57-59), pada dasarnya mikrokontroler terdiri dari dua jenis, yaitu RISC dan CISC. RISC (Reduced Instruction Set Computer) merupakan bagian dari arsitektur mikroprocessor, berbentuk kecil dan berfungsi untuk negezet instruksi dalam komunikasi diantara arsitektur yang lainnya. Sedangkan CISC (Complex Instruction Set Computing) merupakan kumpulan instruksi komputasi kompleks.

## RFID

Sensor RFID adalah suatu teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio. RFID mempunyai sistem yang terdiri atas 4 komponen dasar yaitu RFID tag (transponder), antenna, reader, dan interface software.



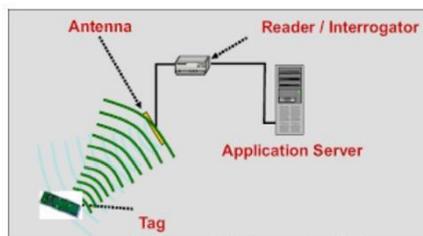
Gambar 3. RFID-RC522

Komponen utama pada RFID tag adalah chip yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID unik, chip ini terhubung dengan tag-antena (Riza Muharriz, 2014).

Informasi atau data yang tersimpan dalam chip akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah tag-antena menerima pancaran gelombang radio dari reader-antena (interrogator) kemudian reader akan meneruskan data ke mikrokontroler (Akintola dan Boyinbode, 2011). RFID memiliki 4 frekuensi berdasarkan gelombang radionya yaitu low frequency (LF), high frequency (HF) untuk aplikasi jarak dekat (proximity), ultra high frequency(UHF) untuk aplikasi jarak jauh (vicinity) dan Microwave.

No	Frekuensi RFID	Jenis Frekuensi	Manfaat
1.	125KHz-134KHz	Low Frequency	Menandai Hewan (Animal tagging)
2.	13.56MHz	High Frequency	Smart Card
3.	860MHz-930MHz	Ultra High Frequency	Membuka Otomatis Bagasi, identifikasi suatu barang
4.	2.4GHz	Micro-Wave	Akses control bagasi pesawat terbang

Gambar 4. Bandwidth Frekuensi RFID



Gambar 5. Prinsip Kerja Sensor RFID

### Relay Module

Relay module adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan saklar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan saklar dilakukan dengan cara manual. Maka dari itu, di dalam penelitian ini, penggunaan *relay* difungsikan sebagai saklar elektrik, dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan.



Gambar 6. Skematik Relay Module

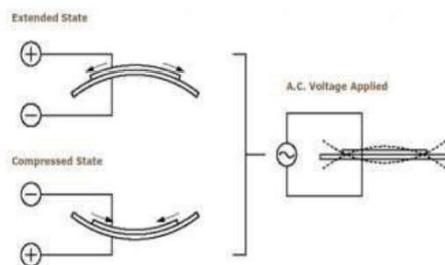
### Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer lebih sering digunakan karena ukuran penggunaannya yang minim.



**Gambar 7. Buzzer**

Ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian buzzer, maka terjadi pergerakan mekanis pada buzzer tersebut. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Umumnya jenis buzzer yang beredar di pasaran adalah buzzer piezoelectric yang bekerja pada tegangan 3 sampai 12 volt DC.



**Gambar 8. Cara Kerja Buzzer**

Pada alat sistem keamanan motor menggunakan RFID, buzzer berperan sebagai indikator suara. Ketika RFID ditempelkan dan ketika motor menyala ON dan OFF, maka buzzer akan berbunyi pada sistem keamanan motor.

## **METODE**

### ***Hardware dan software***

Perangkat keras yang akan diterapkan berupa Mikrokontroler, Arduino, RFID, Buzzer, dan Relay. Penggunaan salah satu komponen untuk alat ini adalah RFID-RC522, dan Relay 2 Channel. Arduino yang akan digunakan adalah Arduino Uno, dan terakhir menggunakan buzzer sebagai tanda bunyi alarm pada saat tap kartu.

Selanjutnya, menggunakan perangkat lunak Bahasa C Arduino dan *software* Arduino IDE.

### **Rancangan Pengujian**

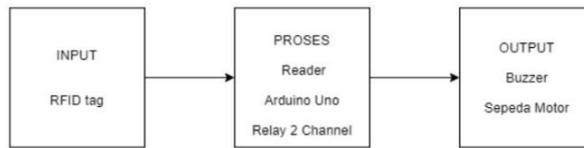
Pengujian alat akan dilakukan dengan cara memproses input program tersebut ke board mikrokontroler, menghubungkan komponen sebelum melakukan pengujian alat. Selanjutnya Menganalisa hasil pengujian dilakukan setelah menerapkan uji coba alat tersebut dan melakukan analisa apakah alat ini baik untuk dipromosikan atau tidak.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum**

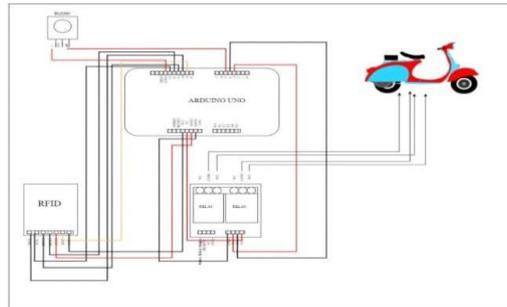
Rancang Alat Sistem keamanan sepeda motor otomatis ini merupakan sebuah alat yang dirancang dapat menghidupkan sepeda motor dengan RFID tag. Tanpa harus menggunakan kunci konvensional sepeda motor, tinggal tap/menempelkan RFID tag. Maka sepeda motor langsung hidup secara langsung.

## Perancangan Perangkat Keras



**Gambar 9. Blok Diagram**

Pada diagram blok diatas, rancangan rangkaian sistem keamanan motor terdiri dari tiga blok yaitu blok input, blok proses, dan blok output.



**Gambar 10. Skematik Rancangan Alat**

Pada blok input dapat dijelaskan RFID tag yang akan ditempelkan melalui Reader terhubung langsung ke Arduino Uno. Pada blok ini, RFID tag akan menjadi sebuah alat masukan. Berfungsi sebagai menyimpan suatu informasi data pada reader. Saat RFID tag ditempelkan ke reader yang alat tersebut sudah tersambung ke Arduino Uno. Ada pin 3,3V pada reader terhu-bung langsung ke 3,3V pada Arduino Uno. Lalu Pin RST pada Reader terhubung dengan D9 pada Pin Arduino Uno. Kemudian GND to GND, MISO ke D12, MOSI ke D11, SCK ke D13, dan terakhir SDA pada Pin Reader terhubung ke D10 pada Arduino Uno.



**Gambar 11. RFID tag**

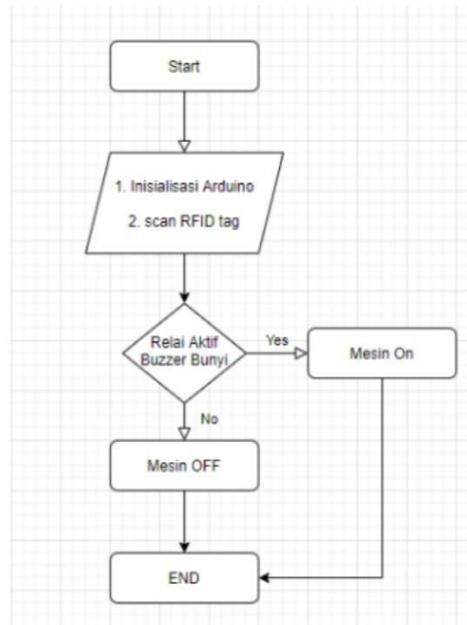
Pada blok proses menjelaskan tentang pemrosesan yang didapatkan dari perintah reader lalu diterima oleh Arduino Uno kemudian dilanjutkan ke Relay 2 Channel untuk menyalakan sepeda motor menggunakan RFID tag yang ditempelkan oleh pemilik. Pada tahap pemrosesan rangkaian ini, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, berperan sangat penting untuk mengendalikan hasil input dari reader sebelum berlanjut ke tahap pemrosesan. Setelah pemrosesan dikendalikan langsung oleh Arduino Uno, instruksi akan diteruskan selanjutnya ke relay.

Pada blok output membahas tentang keluaran alat yang dihasilkan oleh rangkaian. Jika semua pemrosesan sudah selesai, maka output pada alat tersebut akan menghidupkan Buzzer dan sepeda motor. Dalam blok ini, Buzzer disambungkan ke Pin D5 dan GND pada Arduino Uno agar menimbulkan suara dari Buzzer tersebut. Selanjutnya Pin COM dan NO dari Relay disambungkan ke kabel starter pada Sepeda Motor.

## Perancangan Program

Arduino IDE adalah software yang berfungsi untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller (Feri Djuandi, 2011:2).

Terdapat jendela pemrograman di dalam Arduino IDE yang digunakan untuk penulisan script program. Berikut ini adalah rancangan Flowchart program dalam penelitian ini.



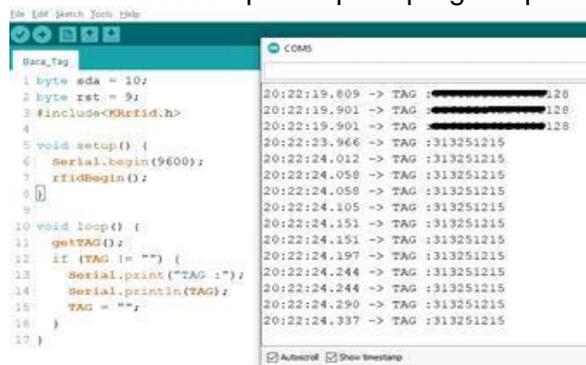
Gambar 12. Flowchart

Dari gambar Flowchart, di desainlah sebuah rancangan program yang mengacu kepada bagan Flowchart di atas.

```
// RST      9  
// SDA     10  
// MOSI    11  
// MISO    12  
// SCK     13  
  
byte sda = 10;  
byte rst = 9;
```

Gambar 13. Contoh Rancangan Program

Dalam penelitian ini digunakan bahasa pemrograman C sebagai bahasa dasar pemrograman. Berikut ini adalah beberapa tampilan program pada Arduino IDE.



Gambar 14. Rancangan Program Inisialisasi

Dari program diatas menjelaskan bagian dimana RST terhubung ke Digital 9, lalu SDA ke Digital 10, MOSI ke Digital 11, MISO ke Digital 12, SCK ke Digital 13.

```
#include <KRRfid.h>
```

**Gambar 15. Library RFID**

Gambar 15 diatas merupakan library dari RFID untuk pemrograman sistem keamanan motor.

```
Const int buzzer =5;  
Const int kontak =3;  
Const int starter =4;
```

**Gambar 16. Keterhubungan Buzzer, kontak, dan starter**

Gambar 16 menjelaskan Buzzer terhubung ke Digital 5, kontak ke Digital 3, dan starter ke Digital 4.

```
Void setup() {  
Serial.begin(3000);  
rfidBegin();  
pinMode(buzzer,OUTPUT);  
pinMode(starter,OUTPUT);  
pinMode(kontak,OUTPUT);  
}
```

**Gambar 17. Rancangan Serial program**

Terlihat pada gambar 17, begin merupakan sebuah durasi yang diberikan untuk menghidupkan sepeda motor. Lalu buzzer, starter, dan kontak di setting sebagai output.

```
Void loop() {  
getTAG();  
if (TAG!="") {  
  
digitalWrite(B=buzzer, HIGH);  
delay(300);  
digitalWrite(buzzer, LOW);  
}
```

**Gambar 18. Program mengaktifkan buzzer**

Jika tag tidak kosong, maka akan menghidupkan buzzer. Lalu untuk delay 3 detik, kemudian mematikan kembali buzzer. Ketika RFID tag ditempelkan, maka buzzer akan mengeluarkan tune.

```
If(digitalRead(kontak)==LOW)  
{ digitalWrite(kontak,HIGH);  
digitalWrite(starter,HIGH);  
delay(3000);  
digitalWrite(starter,LOW);  
}
```

**Gambar 19. Program membaca kontak**

Pada rancangan program di gambar 19 dapat dilihat dengan jelas kalau kontaknya LOW, maka kontak akan hidup, selanjutnya akan menghidupkan starter dan delay selama 3 Detik. Kemudian starter dimatikan, tetapi kontak tidak dimatikan.

### Pengoperasian Alat

1. Menyambungkan Baterai 9 Volt ke Arduino Uno, lalu menempelkan RFID tag pada Reader yang tersambung pada Arduino Uno yang sudah terprogram pada Arduino IDE.
2. Relay aktif dan Buzzer akan berbunyi. Lalu sepeda motor akan hidup secara otomatis.

3. Ketika ingin kembali mematikan sepeda motor, *tap* kembali RFID tag ke *Reader*

### **Pengujian alat**

Pada Uji Coba alat ini dilakukan setelah perancangan Sistem Keamanan Motor menggunakan RFID tag telah bisa dijalankan dengan baik, berdasarkan pada perencanaan blok diagram sistem. Pengujian perancangan ini bertujuan untuk memastikan semua komponen alat yang diuji coba telah berfungsi sesuai dengan harapan. Pengujian sangat perlu dilakukan untuk perihal mencari masalah-masalah yang mungkin masih bisa terjadi serta untuk tes alat dari perancangan secara keseluruhan.



**Gambar 20. Prototype Alat**

Pada Gambar di atas menunjukkan bentuk mekanik dan hasil uji coba dari perancangan alat. Alat ini akan diuji coba dengan sepeda motor. Pada alat ini Reader akan diletakkan pada posisi dalam sepeda motor. Ketika uji coba sepeda motor dalam kondisi off. Lalu tap atau menempelkan RFID tag ke Reader hingga sepeda motor menyala. Begitu juga sebaliknya jika ingin mematikan sepeda motor. Sensor yang dihubungkan ke Reader akan memberikan masukan yang ditransmisikan ke Arduino Uno melalui Reader. Arduino Uno akan mengendalikan dan mengeluarkan output, sehingga relay, buzzer dan sepeda motor akan aktif.

### **Uji Statis**

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsinya.

### **Uji Dinamis**

Pengujian untuk kerja alat dilakukan dengan cara mengoperasikan alat dengan cara menempelkan RFID tag untuk menyalakan dan mematikan sepeda motor. Hal-hal yang perlu diamati adalah kerja sensor Reader dengan RFID tag. Dari pengujian ini akan diketahui kinerja dari alat yang telah dibuat.

### **Pengujian Jarak**

Pengujian jarak pembacaan sensor Reader dengan RFID tag dilakukan dengan beberapa jarak. Pengukuran jarak RFID tag dengan Reader bertujuan untuk mengetahui jarak Reader dapat membaca ID pada RFID tag.

**Tabel 1. Data RFID tag dan Reader**

No	Tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1.		0	Terbaca
2.		0,2	Terbaca
3.		0,4	Terbaca
4.		0,6	Terbaca
5.	RFID tag	0,8	Terbaca
6.		1	Terbaca
7.		1,2	Terbaca
8.		1,4	Terbaca
9.		1,6	Terbaca
10.		1,8	Terbaca
11.		2	Tidak Terbaca
12.		2,2	Tidak Terbaca
13.		2,4	Tidak Terbaca

**Analisa Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan**

Pengujian RFID tag untuk menyalakan sepeda motor dilakukan dengan cara menempelkan RFID tag pada reader yang bertujuan untuk mengetahui jarak RFID tag untuk dapat menyalakan sepeda motor.

**Tabel 4. Pengujian Alat Secara Keseluruhan**

Tag ID	Jarak (cm)	Reader	
		On	OFF
	0	✓	
	0,2	✓	
RFID	0,4	✓	
tag	2		✓
	2,2		✓
	2,4		✓

Pada tabel dijelaskan bahwa untuk jarak antara RFID tag dengan reader pada jarak sekitar 0 cm sepeda motor akan hidup. Ketika pada jarak 2,4 cm reader tidak akan bisa merespon pada jarak tersebut. Karena jarak tersebut terbilang sangat jauh dari jangkauan untuk meng-input RFID tag ke reader.

**SIMPULAN**

Setelah melakukan perancangan, percobaan dan analisa hasil percobaan pada sepeda motor yang menjadi objek dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengem-bangkan sepeda motor yang mempunyai input berupa sensor yang mampu menghidupkan secara otomatis dengan jarak yang telah ditentukan oleh arduino, dengan output Buzzer yang berbunyi sebagai alarm motor. Hasil dari penelitian ini merupakan suatu sistem berbasis arduino yang diimplementasikan dengan kendaraan sepeda motor. Ada pun fungsi dari RFID yang memiliki keunggulan magnetic card, serta barcode card yang mampu tahan air dan medan magnet, cukup praktis menjadi sebuah media kunci pengganti kunci konvensional karena lebih mudah dibawa dan tidak bisa di duplikasi seperti halnya kunci konvensional.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afandi, 2021. Implementasi Teknologi RFID Sebagai Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328.
- Akintola K.G. and Boyinbode O.K, 2011. The Place of Emerging RFID Technology in National Security and Development. International Journal of International Journal of Smart Home. Vol. 5, No. 2.
- Djuandi, Feri, 2011. Pengenalan Arduino. Jakarta: Penerbit Elexmedia.
- Eko, 2019. Sistem Keamanan Area Parkir STKIP PGRI Tulungagung Berbasis Radio Frequency Identification (RFID).
- Hamdani. R, 2019. Sistem Keamanan Motor menggunakan RFID.
- Riza, M. 2014. Perancangan Keamanan Pintu Otomatis Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification). Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Universitas U'budiyah Indonesia. Aceh.
- Sumardi. 2013. Mikrokontroler: Belajar AVR Mulai dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Syahwil Muhammad, 2013. Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: Andi Publisher