

## Revolusi Keamanan Berkendara: Sistem Keselamatan Berbasis Mikrokontroler

Hadian Mandala Putra<sup>1\*</sup>, Taufik Akbar<sup>2</sup>, Ahmad Hafifan Triadi Putra<sup>3</sup>, Ida Wahidah<sup>4</sup>, Suhartini<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Komputer, Universitas Hamzanwadi

<sup>4,5</sup>Program Studi Informatika, Universitas Hamzanwadi

\*hadian\_mandala@hamzanwadi.ac.id

Meningkatnya kebutuhan transportasi khususnya sepeda motor, terdapat banyak cara ilegal dan Tindakan criminal yang dilakukan oleh beberapa individu yang melakukan tindak kejahatan pencurian motor. Pada dasarnya keamanan dan keselamatan menjadi hal yang paling utama yang perlu diperhatikan oleh pengguna sepeda motor di jalan. Banyak diantara pengguna kendaraan lalai terhadap keselamatan saat berkendara, seperti perilaku yang tidak seharusnya dilakukan saat mengemudi. Beberapa diantara tindakan yang membahayakan diri sendiri dan pengendara lain seperti berkendara sambil menggunakan ponsel sehingga pengendara menjadi tidak fokus. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan sebuah solusi berupa sistem keamanan dan keselamatan berkendara berbasis mikrokontroler yang bertujuan untuk meminimalisir tindak kejahatan pencurian sepeda motor dan peningkatan keamanan saat berkendara. Adapun solusi dari penelitian ini menghasilkan sebuah teknologi berbasis mikrokontroler dengan memanfaatkan RFID dalam segi keamanan dan penggunaan sensor sentuh serta push button dalam segi keselamatan saat pengendara tidak mengemudi sesuai dengan prosedur berkendara yang baik. Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah Research & Development, dengan 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil dari penelitian ini yaitu, sebuah prototipe sistem keamanan dan keselamatan yang berbasis mikrokontroler Arduino uno sebagai pusat kontrol. Adapun dari segi keamanan, kendaraan menyala hanya dengan menggunakan akses yang sudah terdaftar dalam pusat kontrol yang selanjutnya ditempelkan pada rf reader yang terpasang pada kendaraan. Dari hasil uji coba yang dilakukan, penggunaan e-KTP sebagai media akses kendaraan berhasil menyalakan kendaraan dengan tingkat kesalahan sebesar 0% dari 10 kali percobaan. Dari segi keselamatan pengendara, penggunaan sensor sentuh untuk menguji jumlah penumpang berhasil dengan pesentase 80% dari 10 kali percobaan dan push button berhasil dengan persentase 100% dari 10 kali percobaan ketika pengguna tidak memosisikan tangan dengan memegang kedua handle (stang) motor dan berhasil menyalakan alarm saat pengendara tidak berkendara sesuai dengan semestinya.

**Kata kunci** : Arduino Uno, RFID, Sensor Sentuh, Sistem Keamanan dan Keselamatan

### Abstract

*The increasing need for transportation, especially motorcycles, has led to many illegal methods and criminal actions by individuals committing motorcycle theft. Fundamentally, security and safety are the primary concerns motorcycle users must pay attention to on the road. Many vehicle users neglect safety while riding, such as inappropriate driving. Some actions endanger themselves and other drivers, like using a cell phone while riding, causing the rider to lose focus. Therefore, this research offers a solution as a microcontroller-based security and safety system aimed at minimizing motorcycle theft and improving riding safety. The solution from this research is to produce a microcontroller-based technology utilizing RFID for security, touch sensors, and push buttons for safety when the rider does not follow proper riding procedures. The Research & Development method is used in this research, with five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The results of this study are a prototype of a security and safety system based on an Arduino Uno microcontroller as the control center. Regarding security, the vehicle starts only with registered access in the control center, which is then placed on the RF reader installed on the car. From the test results, using an e-KTP as the vehicle access medium successfully started the motorcycle with a 0% error rate from 10 trials. Regarding rider safety, using a touch sensor to test the number of passengers was successful, with an 80% success rate from 10 trials. The push button succeeded with a 100% success rate from 10 trials when users did not position their hands on both motorcycle handles (bars) and successfully triggered the alarm when the rider was not riding correctly.*

**Keywords :** *Arduino Uno, RFID, Touch Sensor, Security and Safety System*

## 1. Pendahuluan

Mikrokontroler merupakan sebuah perangkat keras yang dapat diprogram sesuai kebutuhan, sehingga dengan adanya mikrokontroler akan memudahkan manusia dalam merancang dan membangun inovasi teknologi yang tentunya akan memberikan manfaat yang jauh lebih baik dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan untuk mengembangkan teknologi yang dapat membantu kebutuhan manusia seperti sistem *monitoring* hingga sistem keamanan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada bidang teknologi transportasi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi NTB tahun 2023 menyebutkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan di Kabupaten Lombok Timur dari tahun 2021 ke 2022 adalah sebanyak 8.698 unit. Pada tahun 2021 jumlah kendaraan sepeda motor adalah sebanyak 343.421 dan di tahun 2022 meningkat menjadi 352.119 atau mengalami peningkatan sekitar 2,47%<sup>[1]</sup>.

Meningkatnya jumlah penggunaan kendaraan sepeda motor ini menyebabkan tindak pencurian kendaraan sepeda motor juga turut meningkat. Pencurian sepeda motor dapat terjadi karena minimnya pengamanan terhadap kendaraan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik tahun 2021 menyebutkan

sebanyak 691 laporan kasus pencurian kendaraan sepeda motor yang terjadi dengan sebagian besar kasus yang terjadi karena perusakan kunci kontak kendaraan dan disebabkan karena kelalaian pengguna kendaraan bermotor itu sendiri<sup>[2]</sup>.

Selain kasus pencurian, kasus yang sering dialami oleh para pengendara sepeda motor adalah kecelakaan. Untuk menghindari tindak kejahatan dan menekan kasus kecelakaan berkendara maka perlu adanya inovasi teknologi. Penelitian ini mencoba memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang untuk menciptakan sistem keamanan dan sistem peringatan pada kendaraan bermotor. Dengan harapan, solusi yang ditawarkan pada penelitian ini dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Terkait

Dalam menjalankan penelitian ini, penulis merujuk pada penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini antar lain :

- "Pemanfaatan RFID dalam Sistem Keamanan Motor Berbasis Arduino (*Radio Frequency Identification*)". Terkait ide pemanfaatan sistem keamanan sepeda motor menggunakan RFID. Salah satunya kasus

pembobolan kunci konvensional pada sepeda motor dan sering terjadi rumah kunci motor sudah tidak bisa digunakan lagi atau rusak. 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[3].

- “Rancang Bangun Pengaman Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino”. Terkait ide perancangan sistem keamanan menggunakan RFID dan tag KTP/SIM[4]. Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai sistem keamanan pada sepeda motor, akan tetapi sistem ini juga berfungsi sebagai sistem keselamatan yang dapat memberi peringatan ketika melakukan pelanggaran seperti penumpang berlebih dan main HP saat berkendara sehingga dapat mengurangi resiko kecelakaan.
- Penelitian terkait ketiga, “Sistem Pengaman Kunci Sepeda Motor Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Mikrokontroler Atmega 328”. Mikrokontroler dapat diaplikasikan untuk berbagai macam jenis peralatan dan berbagai fungsi, seperti pengendali saklar lampu, absensi otomatis, pendeteksi kebakaran, dan lain sebagainya, semua itu digunakan untuk mempermudah

pekerjaan manusia[5]. Penelitian ini menggunakan kartu akses RFID berupa KTP/SIM menjadikan sistem ini lebih efektif dimana KTP/SIM yang terdaftar adalah kartu identitas resmi pengguna/pemilik sehingga mengharuskan pengendara untuk membawa kartu identitas tersebut ketika berkendara

## 2.2. Landasan Teori

### 1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu jenis arduino terbaik untuk memulai belajar elektronika dan *coding*. Papan jenis ini yang paling kuat dan yang paling banyak digunakan dari seluruh keluarga arduino[6]. Selain banyaknya referensi yang membahas jenis arduino yang satu ini, juga karena chip mikrokontroler yang digunakan memakai jenis DIL/DIP (*Dual In-Line Package*)[7].

### 2. *Radio Frequency Identification* (RFID)

*Radio Frequency and Identification* (RFID) adalah teknologi yang menggunakan gelombang frekuensi radio untuk mengidentifikasi objek tertentu. RFID memiliki 2 komponen utama yaitu tag dan reader. Tag adalah objek yang menyimpan informasi, sedangkan reader adalah alat yang digunakan untuk membaca dan mendapatkan informasi yang tersimpan dalam tag[8].

### 3. *Sensor Sentuh*

Sensor sentuh adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi

besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi[9].

#### 4. Modul Relay

Modul relay adalah suatu alat yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik[10].

#### 5. Saklar

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat pemutus dan penghubung arus listrik. Saklar ini mempunyai ketahanan arus maksimal sebesar 2 Ampere. Saklar terdiri dari dua bilah yang dapat disambung atau dipisahkan dengan menggunakan tuas[11].

#### 6. Push Button

*Push button switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak

mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal[12].

#### 7. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang mengubah energi listrik menjadi getaran suara. Buzzer memiliki prinsip kerja yang sama seperti pengeras suara, yaitu terdapat lilitan kumparan yang berada pada bagian diafragma yang akan dialiri oleh listrik menjadi elektromagnet dan selanjutnya menghasilkan bunyi. 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[13].

#### 8. Step Down LM2596

LM2596 DC-DC *Step Down Module* merupakan modul regulator penurun tegangan DC to DC yang *adjustable*. Rentang tegangan input berkisar antara 4V-40V dengan *output* 1,23V-35V. Batas arus maksimum hingga 2A dengan proteksi berupa pembatas arus hubung singkat[14].

#### 9. LED

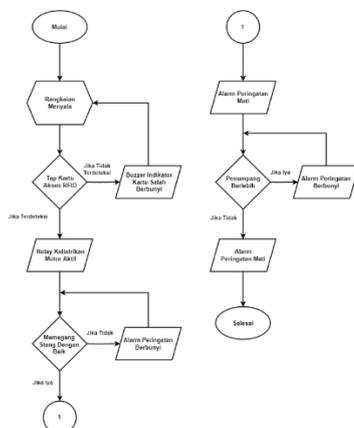
LED atau kepanjangan dari Light Emitting Diode adalah sebuah lampu indikator dalam suatu perangkat elektronika yang memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika

tersebut. Misalnya pada sebuah komputer, terdapat LED *Power* dan LED indikator untuk prosesor, atau dalam sebuah monitor terdapat juga lampu LED *power* dan *power saving*. Lampu LED terbuat dari bahan semikonduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik sekitar 1,5 Volt DC[15].

### 3. Metode Penelitian

#### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut[16]. Tahapan-tahapan pada penelitian ini menggunakan model ADDIE, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain/Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Adapun diagram alir dari sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Sistem Keamanan dan Keselamatan Berkendara Berbasis Mikrontroler

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pancor, Lombok Timur

### 4. Hasil dan Pembahasan

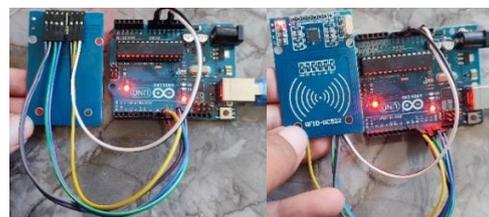
#### 4.1. Hasil Perancangan Alat

##### 1. Tahap Perakitan Alat

Pada tahap ini, komponen perangkat keras yang terdiri dari arduino uno, RFID, LED, buzzer, sensor sentuh, tombol, modul relay, saklar, dan *step down* LM2596 dirakit berdasarkan skema rangkaian yang telah dirancang sebelumnya, sehingga komponen-komponen tersebut dapat saling terhubung dan bekerja sesuai dengan kebutuhan fungsi, dan tujuan sistem keamanan dan keselamatan berkendara berbasis mikrokontroler.

##### 2. Perakitan RFID dengan Arduino

Tahap pertama adalah perakitan RFID dengan arduino, dimana RFID ini berfungsi sebagai pembaca kartu akses yang akan menjadi kunci ganda pada kendaraan sepeda motor. Gambar rangkaian RFID dengan arduino dapat dilihat pada gambar 2.

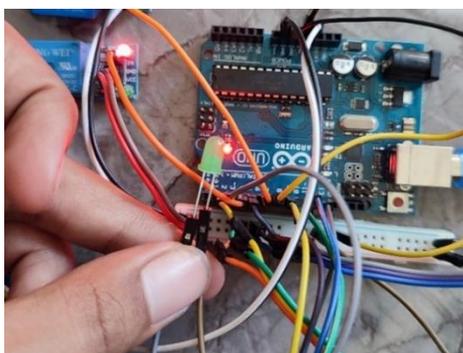


Gambar 2. Rangkaian RFID dengan Arduino

##### 3. Perakitan Indikator RFID

Tahap selanjutnya adalah perakitan indikator RFID yang berfungsi memberikan informasi

kepada pengguna mengenai kondisi pembacaan kartu akses. Indikator tersebut berupa lampu LED yang akan menyala apabila kartu akses yang ditempelkan pada RFID itu benar. Selain itu, terdapat indikator lain berupa buzzer yang akan berbunyi apabila kartu akses yang ditempelkan pada RFID salah. Gambar rangkaian indikator RFID dengan arduino dapat dilihat pada gambar 3.

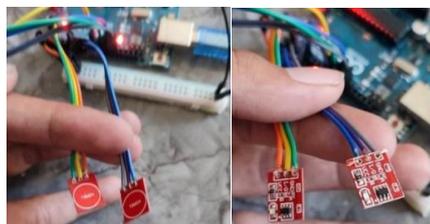


Gambar 3. Rangkaian Indikator RFID dengan Arduino

#### 4. Perakitan Sensor Pendeteksi Penumpang Berlebih dengan Arduino

Selanjutnya tahap perakitan sensor pendeteksi penumpang berlebih. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi penumpang di jok belakang. Terdapat 2 sensor sentuh tipe TTP223 yang digunakan dan akan diletakkan di balik kulit jok bagian tengah dan paling belakang, sehingga jika kedua sensor mendeteksi penumpang maka sistem akan mendeteksi penumpang berlebih. Namun jika hanya satu sensor yang mendeteksi, maka sistem akan mendeteksi jumlah penumpang normal. Gambar rangkaian sensor pendeteksi

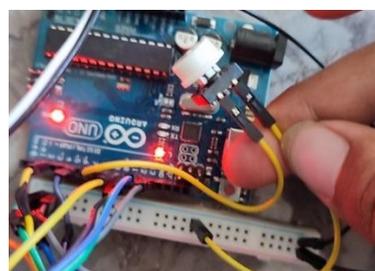
penumpang berlebih dengan arduino dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Sensor Pendeteksi Penumpang Berlebih dengan Arduino

#### 5. Perakitan Tombol Pendeteksi Pegangan (*Handle*) Stang Motor dengan Arduino

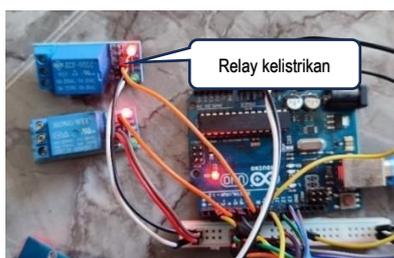
Perakitan selanjutnya adalah perakitan tombol pendeteksi pegangan (*handle*) stang motor dengan arduino yang berfungsi untuk mendeteksi pengendara memegang stang motor dengan baik atau tidak, dimana jika pengendara terdeteksi tidak memegang stang dengan baik, maka alarm peringatan akan berbunyi sebagai salah satu fitur keselamatan pada sistem keamanan dan keselamatan berkendara berbasis mikrokontroler ini. Gambar rangkaian tombol pendeteksi pegangan (*handle*) stang motor dengan arduino dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Tombol Pendeteksi Pegangan (*Handle*) Stang Motor dengan Arduino

## 6. Perakitan Relay Kelistrikan dan Relay Alarm dengan Arduino

Perakitan terakhir adalah perakitan 2 buah modul relay 1 channel. Salah satu relay berfungsi untuk mengontrol kelistrikan pada sepeda motor sebagai *output* dari RFID dan satu relay lainnya berfungsi untuk mengontrol alarm sebagai *output* dari sensor pendeteksi penumpang berlebih dan tombol pendeteksi pegangan (*handle*) stang motor. Gambar rangkaian relay kelistrikan dan relay alarm dengan arduino dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Rangkaian Relay Kelistrikan dan Relay Alarm dengan Arduino

## 7. Pembuatan Kode Program Sistem

Tahapan selanjutnya adalah tahap pembuatan kode program, dimana pada tahap pembuatan kode program ini merupakan tahap yang sangat penting karena pada tahap ini perintah-perintah yang akan dijalankan oleh sistem ini akan ditulis berupa algoritma dan disusun secara sistematis kemudian *upload* atau dimasukkan kedalam arduino uno sebagai pengontrol atau otak dari sistem ini.

## 8. Pemasangan Sistem pada Sepeda Motor

Setelah melakukan tahap perakitan, selanjutnya rangkaian ini dipasang pada sepeda motor Honda Scoopy FI 2016 kemudian menjalani tahap pengujian dan analisa untuk mengetahui apakah setiap komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat atau tidak. Gambar pemasangan sistem pada sepeda motor Honda Scoopy FI 2016 dapat dilihat pada gambar 8 berikut.

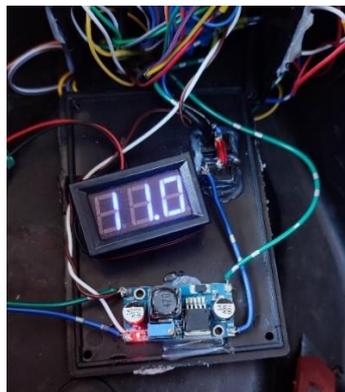


Gambar 8. Pemasangan Sistem Pada Sepeda Motor Honda Scoopy FI 2016

## 9. Pengukuran Tegangan dari Step Down

Pengukuran tegangan ini sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa *power* dari sumber tegangan sudah sesuai dengan *power* tegangan *power* yang dibutuhkan oleh rangkaian sistem keamanan dan keselamatan berkendara berbasis mikrokontroler ini. Adapun sumber tegangan yang digunakan sebagai *power* dari rangkaian ini adalah aki 12 Volt dari motor, akan tetapi untuk menghindari terjadinya lonjakan arus dan tegangan pada saat motor dinyalakan, maka perlu menambahkan komponen *step down* LM2596 yang berfungsi untuk menurunkan dan menstabilkan arus dan tegangan dari aki motor ke rangkaian sistem keamanan dan keselamatan

berkendara berbasis mikrokontroler. Gambar pengukuran tegangan *step down* dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Pengukuran Tegangan Step Down

## 4.2. Hasil Pengujian Alat

### 1. Pengujian Konektivitas RFID

Setelah melakukan serangkaian uji coba beberapa jenis dan panjang kabel, maka dapat disimpulkan bahwa RFID ini dapat berfungsi menggunakan kabel pelangi dengan panjang kabel maksimal 45 cm, sehingga komponen RFID akan di balik cover body samping sepeda motor Honda Scoopy FI 2016.

Selain itu, dari hasil uji coba RFID sebanyak 10 kali menggunakan masing-masing kabel, diketahui bahwa kabel jumper sepanjang 10 cm 40cm dan 45cm memiliki tingkat eror 0%, sedangkan untuk kabel *body* memiliki tingkat eror 90% dan jenis kabel lainnya memiliki tingkat eror 100% artinya tidak bisa digunakan.

### 2. Pengujian Kartu Akses dengan RFID

Pada pengujian ini, penulis menyiapkan beberapa kartu yang akan diuji yaitu 2 buah KTP, 2 buah

SIM, 1 kartu RFID, dan 1 Keychain RFID dengan pengujian masing-masing kartu sebanyak 10 kali sehingga mendapatkan hasil uji coba yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengujian Kartu Akses

jenis kartu akses	hak akses	jarak deteksi (cm)	status	hasil	tingkat kesalahan
KTP (1)	ter-daftar	0 cm	Ber-hasil	menyala	0%
	ter-daftar	3 cm	berhasil	menyala	30%
	ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%
KTP (2)	tidak ter-daftar	0 cm	gagal	tidak menyala	0%
	tidak ter-daftar	3 cm	gagal	tidak menyala	20%
	tidak ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%
SIM (1)	tidak ter-daftar	0 cm	gagal	tidak menyala	30%
	tidak ter-daftar	3 cm	gagal	tidak menyala	50%
	tidak ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%
SIM (2)	tidak ter-daftar	0 cm	gagal	tidak menyala	50%
	tidak ter-daftar	3 cm	gagal	tidak menyala	100%
	tidak ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%
Kartu RFID	tidak ter-daftar	0 cm	gagal	tidak menyala	0%
	tidak ter-daftar	3 cm	gagal	tidak menyala	10%
	tidak ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%
Keychain RFID	tidak ter-daftar	0 cm	gagal	tidak menyala	0%
	tidak ter-daftar	3 cm	gagal	tidak menyala	30%
	tidak ter-daftar	5 cm	gagal	tidak menyala	100%

Setelah melakukan uji coba beberapa jenis kartu akses, maka dapat disimpulkan bahwa kartu yang berhasil digunakan hanya kartu yang sudah terdaftar pada sistem dengan jarak deteksi antara RFID dengan kartu akses maksimal 3 cm.

Adapun tingkat eror dari masing-masing kartu setelah dilakukan percobaan sebanyak 10 kali,

diketahui bahwa tingkat eror pembacaan kartu akses jenis *keychain* RFID, kartu RFID, dan KTP adalah 0% pada jarak 0 cm, artinya kartu-kartu tersebut selalu berhasil terbaca, sedangkan tingkat eror pembacaan kartu jenis SIM adalah sekitar 50%, data tersebut didapatkan dari pengujian yang dilakukan, dimana kartu jenis SIM kadang-kadang bisa terbaca dan kadang-kadang tidak bisa terbaca oleh RFID

### 3. Pengujian Kontrol Kelistrikan

Pengujian selanjutnya adalah pengujian fungsi RFID terhadap kontrol kelistrikan beberapa perangkat pada kendaraan sepeda motor dengan hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Kontrol Kelistrikan

perangkat	kontak on	sebelum tap kartu akses	setelah tap kartu akses	Kon-tak off
arduino	menyala	menyala	menyala	mati
lampu utama	mati	mati	menyala	mati
lampu belaka-ng	mati	mati	menyala	mati
lampu sein	mati	mati	menyala	mati
klakson	mati	mati	menyala	mati
ECM	menyala	menyala	menyala	mati

Setelah melakukan percobaan terhadap beberapa perangkat pada sepeda motor Honda Scoopy FI 2016, diketahui bahwa walaupun kunci kontak dalam posisi *on*, sebagian besar perangkat kelistrikan tidak menyala sebelum kartu akses ditempelkan. Akan tetapi, terdapat satu perangkat yang masih bisa menyala ketika kunci kontak sudah dalam posisi *on* walaupun kartu akses belum ditempelkan pada RFID yaitu ECM.

### 4. Pengujian Tombol Pendeteksi Pegangan (Handle) Stang Motor

Pengujian fungsi tombol pendeteksi pegangan (*handle*) stang motor. Pada pengujian ini dilakukan simulasi 2 kondisi tangan pengendara yaitu kondisi ketika memegang stang dan ketika pengendara melepas stang. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Tombol Pendeteksi Pegangan (*Handle*) Stang Motor

Kondisi Tangan	Durasi (Menit)	Alarm	Tingkat Kesala-han
Memegang Stang	1; 5; 10; 15; 20	Tidak berbunyi	0%
Melepas Stang	1; 5; 10; 15; 20	Berbunyi	

Adapun tingkat eror tombol pendeteksi pegangan (*handle*) sepeda motor ini adalah 0%, hal tersebut dilihat dari hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sistem berhasil sesuai rancangan dalam beberapa rentang waktu pengujian.

### 5. Pengujian Sensor Pendeteksi Penumpang Berlebih

Pengujian sensor pendeteksi penumpang berlebih dibagi menjadi 2 pengujian yaitu pengujian sensor berdasarkan kondisi sensor dan pengujian sensor berdasarkan jumlah penumpang. Selanjutnya hasil pengujian ini akan mempengaruhi posisi pemasangan RFID pada sepeda motor Honda Scoopy FI tahun 2016.

## 6. Pengujian Berdasarkan Kondisi Sensor

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Berdasarkan Kondisi Sensor

Status Sensor 1	Status Sensor 2	Alarm	Tingkat Kesalahan
Tidak Mendeteksi	Tidak Mendeteksi	Mati	0%
Tidak Mendeteksi	Mendeteksi	Mati	
Mendeteksi	Tidak Mendeteksi	Mati	
Mendeteksi	Mendeteksi	Berbunyi	

Berdasarkan tabel hasil pengujian sensor di atas, dapat disimpulkan bahwa sensor pendeteksi penumpang berlebih berfungsi. Hal ini dibuktikan dengan ketika kedua sensor disentuh secara langsung maka alarm peringatan penumpang berlebih berbunyi.

## 7. Pengujian Jumlah Penumpang

Tabel 5. Rangkuman Pengujian Sensor Berdasarkan Jumlah Penumpang

jumlah penumpang	kondisi sensor		alarm	tingkat kesalahan
	1	2		
2 penumpang	mendeteksi	tidak mendeteksi	tidak berbunyi	0%
2 penumpang	tidak mendeteksi	mendeteksi	tidak berbunyi	
3 penumpang	mendeteksi	mendeteksi	berbunyi	30%
3 penumpang	mendeteksi	mendeteksi	tidak berbunyi	
3 penumpang	mendeteksi	mendeteksi	tidak berbunyi	

Setelah melakukan beberapa kali percobaan terhadap sensor pendeteksi penumpang berlebih berdasarkan jumlah penumpang, dapat disimpulkan bahwa kedua sensor mampu mendeteksi penumpang berlebih ketika kedua sensor mendeteksi penumpang. Hal ini dibuktikan

dengan alarm peringatan yang berbunyi. Akan tetapi, dari 10 kali percobaan dari masing2 skenario dengan penumpang 3 orang, terdapat 3 kali percobaan yang gagal, dimana alarm tidak berbunyi walaupun sensor mendeteksi jumlah penumpang berlebih. Sehingga dapat diketahui bahwa tingkat kesalahannya adalah 30%, hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor beberapa diantaranya adalah tingkat akurasi sensor yang kurang baik, durasi deteksi sensor, dan posisi penempatan sensor pendeteksi penumpang berlebih. Beberapa faktor tersebut dapat menjadi penyebab sistem ini masih memiliki tingkat kesalahan hingga 30%

## 10. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, serta evaluasi terhadap sistem keamanan dan keselamatan berkendara, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa sistem yang dikembangkan bisa diimplementasikan sebagai solusi untuk mengatasi masalah keamanan pencurian kendaraan bermotor yang marak terjadi, serta meningkatkan keselamatan berkendara.

Sistem keamanan sepeda motor menggunakan RFID yang berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan, dimana kunci RFID sepeda motor hanya dapat diakses menggunakan kartu akses yang sudah didaftarkan, dengan tingkat kesalahan 0% menggunakan kabel pelangi

sepanjang 45 cm dan jenis kartu akses e-KTP. Sistem yang tertanam pada stang dengan sensor sentuh berfungsi dengan baik sehingga dapat mencegah pengendara dari perilaku pengabaian stang yang tidak sesuai saat berkendara. Adapun tingkat kesalahan sistem peringatan ini adalah 0%. Akan tetapi, terdapat kendala pada sistem peringatan penumpang berlebih yaitu ketika sensor mendeteksi penumpang berlebih, alarm peringatan terkadang berbunyi dan tidak berbunyi sama sekali. Tingkat kesalahan pada sensor penumpang berlebih mencapai angka 30% dan tingkat keberhasilannya mencapai 70%.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] B. P. N. T. Barat, *Provinsi Nusa Tenggara Barat Dalam Angka*. Nusa Tenggara Barat: BPS Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2023.
- [2] B. P. S. P. N. T. Barat, *Statistik Kriminalitas 2021*. Mataram: Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2021.
- [3] B. B. Aji and M. K. Kelviandy, "Pemanfaatan RFID dalam Sistem Keamanan Motor Berbasis Arduino ( Radio Frequency Identification )," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, pp. 3758–3768, 2023.
- [4] M. Ridha Fauzi, "Rancang Bangun Pengaman Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino," *J. Surya Tek.*, vol. 7, no. 2, pp. 164–171, 2020, doi: 10.37859/jst.v7i2.2384.
- [5] F. Harahab, Y. Trimarsiah, and D. S. Agustina, "Sistem Pengaman Kunci Sepeda Motor Menggunakan RFID ( Radio Frequency Identification ) Berbasis Mikrocontoller Atmega 328," *J. Intech*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2020.
- [6] Z. Oby, *Jagoan Arduino*. Yogyakarta: Indobot Robotic Center, 2018.
- [7] D. Sasmoko, *Arduino dan Sensor*, vol. 1. Semarang: Yayasan Prima AgusTeknik, 2021.
- [8] B. A. Candra Permana, M. Djameluddin, and S. W. Saputra, "Penerapan Sistem Absensi Siswa Menggunakan Teknologi Internet Of Things," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 170–176, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i1.7511.
- [9] D. M. Bagus Setiaji, "Sistem Peringatan Menggunakan Sensor Sentuh Pada Bracket Lcd Proyektor Otomatis Berbasis Mikrokontroler At 89S51," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [10] I. Y. Basri and D. Irfan, *Komponen Elektronika*, vol. 53, no. 9. Padang: SUKABINA Press, 2018.
- [11] M. Khalil, dwi K. Artika, and Adhhani, "Penambahan Fitur Saklar On Off Standar Samping pada Honda Supra x 125 R," *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 99–107, 2020.
- [12] A. Risal, *Mikrokontroler dan Interface*. Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2017.
- [13] I. Gunawan, A. Sudioanto, and U. Hasanah, "Prototipe Sistem Pendekesi Pelanggaran Zebra Cross Pada Traffic Light Berbasis Internet Of Things," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 328–338, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i2.14065.
- [14] A. Siswanto, R. Sitepu, D. Lestariningsih, L. Agustine, A. Gunadhi, and W. Andyardja, "Meja Tulis Adjustable dengan Konsep Smart Furniture," *Sci. J. Widya Tek.*, vol. 19, no. 2, pp. 2621–3362, 2020.
- [15] I. Rofii and D. U. Azmi, "Karakteristik Listrik dan Optik pada LED dan Laser ( Electrical and Optical Characteristics of LED and Laser )," *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 08, no. 02, pp. 203–208, 2020.
- [16] P. D. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2017.