RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN SIM ELEKTRONIK BERBASIS *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID) *TAG* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

(Skripsi)

Oleh:

NANDI ANDREAN S

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2023

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN SIM ELEKTRONIK BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Oleh:

Nandi Andrean S
1755031013

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA TEKNIK

Pada
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN SIM ELEKTRONIK BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Oleh

Nandi Andrean S

Sepeda motor merupakan kendaraan yang lazim digunakan oleh semua kalangan mulai dari kalangan atas, menengah, sampai kalangan bawah. Penjualan sepeda motor setiap tahunnya terus meningkat, seiring dengan meningkatnya angka kriminalitas pencurian sepeda motor. Pada masa pandemi COVID-19, sebagian masyarakat harus kehilangan pekerjaan secara tidak terduga. Akibatnya angka kriminalitas pencurian sepeda motor mengalami peningkatan, karena sebagian masyarakat yang kehilangan pekerjaan tersebut memilih untuk mengambil jalan pintas untuk memperoleh penghasilan demi menafkahi keluarganya. Untuk mengatasi masalah ini, maka dirancang sebuah sistem keamanan tambahan pada sepeda motor dengan memanfaatkan modul RFID. RFID atau *Radio Frequency Identification*, yaitu suatu perangkat telekomunikasi data yang menggunakan gelombang radio untuk melakukan pertukaran data antara sebuah *reader* dengan suatu elektronik *Tag* yang ditempelkan pada suatu objek tertentu. Sistem ini dilengkapi dengan *relay* sebagai saklar *on/off* kendaraan, *Radio Frequency Identification* (RFID RC522) sebagai input utama yang digunakan untuk membaca -SIM, E-SIM sebagai Tag ID, DF player sebagai penyimpanan suara, *Speaker* sebagai peringatan berupa bunyi yang menandakan kendaraan sedang dicuri, dan modul SD Card sebagai penyimpanan data (*data logger*). Hasil pemasangan sistem keamanan kendaraan bermotor roda dua ini memiliki tingkat keberhasilan sensor RFID dalam membaca E-SIM pada alat ini sebesar 70% dengan 30 % untuk E-SIM yang tidak terbaca, dan sistem juga dapat menyimpan data yang berisi no. UID E-SIM, tanggal, dan jam waktu pemakaian setiap alat ini digunakan.

Kata kunci: Keamanan kendaraan, E-SIM, RFID (Radio Frequency Identification)

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD A TWO-WHEELED MOTOR VEHICLE SECURITY SYSTEM USING RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) ELECTRONIC SIM BASED ON ATMEGA328 MICROCONTROLLER

Objective:

By

Nandi Andrean S

Motorcycles are commonly used vehicles by people from all walks of life, ranging from the upper class to the middle class and even the lower class. Motorcycle sales increase every year, in line with the rising incidence of motorcycle theft crimes. During the COVID-19 pandemic, some people unexpectedly lost their jobs. Consequently, motorcycle theft rates increased because some of the unemployed people chose shortcuts to earn income to support their families. To address this issue, an additional security system for motorcycles was designed using an RFID module. RFID, or Radio Frequency Identification, is a data telecommunications device that uses radio waves to exchange data between a reader and an electronic tag attached to a specific object. This system is equipped with a relay as an on/off switch for the vehicle, Radio Frequency Identification (RFID RC522) as the main input used to read the E-SIM, E-SIM as the Tag ID, DF player as sound storage, Speaker as a warning in the form of sound indicating that the vehicle is being stolen, and an SD Card module as data storage (data logger). The results of installing this two-wheeled motor vehicle security system have a success rate of the RFID sensor in reading the E-SIM in this device of 70%, with 30% for unreadable E-SIMs, and the system can also store data containing the E-SIM UID number, date, and time of use whenever this device is used."

*Keywords**: Vehicle Security, E-SIM, RFID (Radio Frequency Identification)***

Judul Skripsi	:	**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN SIM ELEKTRONIK BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328**
Nama Mahasiswa	:	Nandi Andrean S
Nomor Pokok Mahasiswa	:	1755031013
Program Studi	:	Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T
NIP. 19731004 199803 2 001

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP 19830712 200812 1 003

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Herlinawati, S.T.,MT.
NIP 19710314 199903 2 001

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Sumadi, S.T., M.T.
NIP 19731104 200003 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T** .....

Sekretaris : **Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.** .....

Penguji : **Herlinawati, S.T., M.T** .....

2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 Desember 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA MENGGUNAKAN SIM ELEKTRONIK BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328**" merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

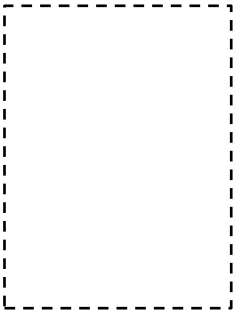
Bandar Lampung, 19 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,

Nandi Andrean S

1755031013

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gisting, pada tanggal 2 Maret 1999, anak ketiga dari lima bersaudara, pasangan bapak Suhendri S dan Ibu Agustina.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Banding Agung pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di MTS N Model Talang Padang pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA N 1 Pringsewu pada tahun 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri) pada tahun 2017. Selama menjadi mahasiswa penulis tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai anggota Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri pada periode 2018 dan periode 2019. Pada tahun 2020, penulis melakukan Kerja Praktek (KP) di CV. Aero Team Lampung.

PERSEMBAHAN

Saya ucapkan puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawatku kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam yang telah menjadi pedoman hidupku. Saya persembahkan karya ini dengan penuh rasa hormat, cinta dan kasih sayang.

Kepada:
Ayahanda dan Ibunda tercinta

Bapak Suhendri S dan Ibu Agustina

sebagai wujud bakti, cinta, kasih sayang dan terimakasih atas segala yang telah diberikan.

Saudara dan saudari tersayang

Rieschie Siegitha
Ria Marisha
Andreas Novani S
Alesia Putri Nadira

atas dukungan, doa dan kasih sayang yang telah diberikan.

Dosen Pembimbing, lembaga yang telah mendidik, mendewasakan, dan mencerdaskanku, dalam berpikir dan bertindak.

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Lampung

Motto

"Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapaknya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun, bersyukurlah kepadaku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu."

(QS Luqman: 14)

"Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga."

(Hadis Riwayat Muslim)

Selesaikan apa yang sudah dimulai, tidak ada kata terlambat, belajar dari kesalahan, berusaha dan selalu berdoa.

(Nandi Andrean S)

.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Roda Dua Menggunakan Sim Elektronik Berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) Tag Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328" yang merupakan salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, bimbingan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Maka, dengan segala kerendahan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung dan selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak arahan dan motivasi dalam perkuliahan dan penyusunan laporan skripsi.
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung dan selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, bantuan, arahan, masukan, motivasi dalam penyusunan laporan skripsi

5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung atas segala ilmu yang diberikan baik dalam perkuliahan dan yang lainnya, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama ini.
6. Bapak Suhendri S dan Ibu Agustina selaku Orang Tua, Saudara dan saudari tersayang Rieschie Siegitha, Ria Marisha, Andreas Novani S, Alesia Putri Nadira yang selalu ada dalam susah senangku, keluh kesahku, yang tiada henti-hentinya memberikan doa, dukungan, semangat dan nasihat selama menempuh perkuliahan ini.
7. Teknik Elektro dan Teknik Informatika Angkatan 2017 Universitas Lampung (HIRO 2017) selaku teman yang memberikan semangat, bantuan dan motivasi serta canda tawa selama masa kuliah ini.
8. Teman-teman kosanku (Kos Gendut) Malik Pangestu, Allviando Prayoga, Rio Nurman Saputra, Asri Fajar Siddiq, M. Farid Ammar, Hansel Christopher MD, Arya Dilla, Abdul Rahman Malik, Achmad Rio Maldini atas bantuan, doa dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, 19 Desember 2023

Nandi Andrean S
NPM.1755031013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
LEMBAR PERSETUJUAN v
LEMBAR PENGESAHAN vi
RIWAYAT HIDUP viii
PERSEMBAHAN ix
MOTTO x
SANWACANA xi
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR TABEL xviii
I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.7 Sistematika Penulisan 5
II. TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Penelitian Terdahulu 6

1.6 Hipotesis 4
2.2 Landasan Teori 7
2.2.1 *Radio Frequency Identification* (RFID) 7
2.2.1.1 Cara Kerja RFID 8
2.2.1.2 RFID *Tag* 9
2.2.2. RFID *Reader* 10
2.3 Mikrokontroler Arduino Uno 10
2.3.1 Spesifikasi Arduino Uno 11
2.3.2 Cara Kerja Mikrokontroler Dengan RFID *Reader* 12
2.4 *Relay* 12
2.5 E-SIM 13
2.6 Modul MP3 DF Player Mini 15
2.6.1 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini 15
2.6.2. Proses Perekaman Suara atau *Convert File* MP3 ke DF Player Mini 16
2.7 *Speaker* 16
2.8 *Real Time Clock* module (RTC DS3232) 17
2.9. SD Module 18
III. METODE PENELITIAN 20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 20
3.2 Alat dan Bahan 20
3.3 Tahapan Penelitian 21
3.3.1 Blok Diagram Rangkaian 21
3.3.2 Pengujian Alat dan Sistem 24
3.4 Analisa dan Kesimpulan 26
IV. PEMBAHASAN 27
4.1 Prinsip Kerja 27
4.2 Desain Alat 28
4.3 Pengujian 33

4.3.1 Pengujian Subsistem 33
4.3.1.1 Pengujian Subsistem Identifikasi RFID 33
4.3.1.2 Pengujian Subsistem Aksi *Relay* 36
4.3.2 Pengujian Keseluruhan Sistem 36
4.4 Pembahasan 39
V. KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 43
LAMPIRAN 44

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Cara kerja RFID 8
Gambar 2.2 Cara Kerja RFID *Tag* Pasif 9
Gambar 2.3 Cara Kerja RFID *Tag* Aktif..... 10
Gambar 2.4 Cara kerja RFID Reader Sebagai Receiver dan Transfer Data. 10
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Mikrokontroler Arduino Uno..... 11
Gambar 2.6 Cara Kerja Mikrokontroler dengan RFID Reader..... 12
Gambar 2.7 Bentuk & Simbol *Relay*..... 13
Gambar 2.8 Perbedaan antara SIM Elektronik dan SIM Konvensional 14
Gambar 2.9 Tampilan Modul MP3 DF *Player Mini*..... 15
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini..... 15
Gambar 2.11 Tampilan Speaker..... 17
Gambar 2.12 Modul Real Time Clock..... 18
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Modul RTC DS3232..... 18
Gambar 2.14 Modul SD Card**.** 19
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian..... 22
Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Pengaman kendaraan bermotor..... 23
Gambar 3. 3 Rangkaian Pengujian *Relay*..... 25
Gambar 3.4 Rangkaian Subsistem RFID RC522..... 25
Gambar 3.5 Rangkaian Lengkap Pengaman Motor dengan RFID..... 26
Gambar 4.1 rangkaian sistem keamanan kendaraan bermotor..... 28
Gambar 4.2 Desain Alat..... 30
Gambar 4.3 A Desain Alat tampak Atas, B. Desain Alat Tampak Samping..... 30
Gambar 4.4 Coding sistem pada arduino uno 31
Gambar 4. 5 Hasil dari sistem..... 32
Gambar 4.6 SIM Elektronik..... 33

Gambar 4.7 Program Untuk Menampilkan *UID* e-SIM..... 34
Gambar 4.8 Tampilan UID e-SIM pada Serial Port..... 34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno [9] 11
Tabel 2.2 Perbedaan SIM Elektronik dan SIM Konvensional 14
Tabel 2.3 Fungsi Pin Modul DF Player Mini [13] 16
Tabel 2.4 Fungsi Pin Modul RTC DS 3232 18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Subsistem Identifikasi RFID dari e-SIM 35
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Jarak RFID Reader dengan e-SIM 35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Subsistem Aksi Relay 36
Tabel 4. 4 Waktu Tunda Sistem 37
Tabel 4.5 Hasil RFID berdasarkan tahapan kerja alat. 38
Tabel 4. 6 Identifikasi Menghidupkan Kendaraan Bermotor 39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor merupakan kendaraan yang lazim digunakan oleh semua kalangan mulai dari kalangan atas, menengah, sampai kalangan bawah. Penjualan sepeda motor setiap tahunnya terus meningkat, seiring dengan meningkatnya angka kriminalitas pencurian sepeda motor. Pada masa pandemi COVID-19, sebagian masyarakat harus kehilangan pekerjaan secara tidak terduga. Akibatnya angka kriminalitas pencurian sepeda motor mengalami peningkatan, karena sebagian masyarakat yang kehilangan pekerjaan tersebut memilih untuk mengambil jalan pintas untuk memperoleh penghasilan demi menafkahi keluarganya. Kondisi seperti ini mengakibatkan adanya perubahan tingkah laku seseorang yang bersifat menyimpang sehingga melakukan perbuatan yang bertentangan dengan hukum salah satunya melakukan aksi pencurian dengan mengambil milik orang lain secara sembunyi-sembunyi atau diam-diam dengan jalan yang ilegal atau menyimpang. Dalam perspektif sosiologi hukum keadaan yang sedang terjadi saat ini dapat dikatakan bahwa setiap masyarakat memiliki tipe kejahatan dan pelaku kejahatan sesuai dengan kondisi-kondisi sosial dan ekonominya.

Untuk mengatasi masalah ini, maka dirancang sebuah sistem keamanan tambahan pada sepeda motor dengan memanfaatkan modul *Radio Frequency Identification*. RFID atau *Radio Frequency Identification*, yaitu suatu perangkat telekomunikasi data yang menggunakan gelombang radio untuk melakukan pertukaran data antara sebuah *reader* dengan suatu elektronik *Tag* yang ditempelkan pada suatu objek tertentu.

Dengan memanfaatkan RFID sensor untuk menambahkan keamanan sistem, maka hanya beberapa RFID *Tag* saja yang sudah di *register* sebelumnya yang bisa digunakan untuk menyalakan sistem kelistrikan sepeda motor tersebut. Dengan kata lain, pencuri sepeda motor tidak akan bisa menyalakan sepeda motor yang telah dipasang alat ini, walaupun kunci kontaknya telah berhasil dirusak [1].

Pada 22 September 2019 Smart SIM diluncurkan bersamaan dengan layanan SIM *online* pada peringatan Hari Lalu Lintas Bhayangkara ke-64 di Gedung Basket Gelora Bung Karno. *Smart* SIM merupakan bagian dari inovasi pelayanan publik di bidang lalu lintas yang berbasis IT. E-SIM adalah tanda bukti legitimasi kompetensi, alat kontrol, dan data forensik kepolisian bagi seseorang yang telah lulus uji pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan untuk mengemudikan Kendaraan Bermotor di jalan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan berdasarkan Undang- Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan [2]. Berdasarkan dari latar belakang yang telah disebutkan pada penelitian ini penulis akan menerapkan sistem kunci sepeda motor menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan memanfaatkan keunggulan *Tag* Pasif RFID dari E-SIM pengguna yang dimanfaatkan sebagai pengaman sepeda motor, sehingga dengan menggunakan E-SIM akan lebih praktis dan efisien karena menurut peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia nomor 9 tahun 2012 pasal 1 nomor 6 nomor 4, Pengemudi adalah orang yang mengemudikan Kendaraan Bermotor di Jalan yang telah memiliki Surat Izin Mengemudi (Republik Indonesia).

Meskipun pembahasan mengenai sistem pengaman menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) telah banyak dibahas oleh para peneliti sebelumnya, penelitian yang akan dilakukan berfokus pada maksimalisasi pemanfaatan E-SIM sebagai sistem keamanan untuk sepeda motor. Sistem yang dibuat dapat menggandakan kegunaan E-SIM, yaitu tidak hanya digunakan sebagai syarat untuk izin mengemudi saja tetapi juga menjadi syarat untuk menghidupkan sepeda motor. Kelebihan E-SIM ini memiliki sebuah *chip* didalamnya yang berfungsi sebagai media penyimpanan data diri pengendara. Berbeda dengan SIM konvensional, E-SIM menggunakan *security* tingkat tinggi sehingga tidak dapat dipalsukan, tidak dapat dicontoh dan tidak dapat dimodifikasi oleh siapapun. Berdasarkan cara kerja

rangkaian secara keseluruhan. Pada blok diagram rangkaian menjadi tiga blok yaitu blok input yang berfungsi sebagai pemberi sinyal masukan, blok mikrokontroler sebagai pemrosesan, dan output berupa sinyal keluaran dalam bentuk tegangan ke *relay*. Dengan demikian dapat diketahui bahwa konfigurasi sistem pengaman sepeda motor terdiri dari input, proses dan output.

Prinsip kerja pengaman sepeda motor ini ialah baterai/arus listrik 12v akan memberikan tegangan pada mikrokontroler dan akan berfungsi. Kemudian RFID akan bekerja dan siap membaca RFID pada kartu E-SIM. Setelah ID kartu E-SIM discan ke RFID, mikrokontroler akan menampilkan ke LCD apakah ID kartu E-SIM yang dibaca terdaftar atau tidak di program mikrokontroler. *Relay* 1 sebagai penghubung dan pemutus sistem arus listrik ke sistem pengapian CDI dan *relay* 2 sebagai alarm untuk menghidupkan klakson jika kartu yang di scan tidak terdaftar di dalam memori mikrokontroler.

Jika kartu E-SIM yang dibaca terdaftar di memori, maka *relay* 1 akan aktif, sehingga sistem pengapian CDI akan terhubung dan sepeda motor dapat dihidupkan. Apabila kartu yang dibaca tidak terdaftar maka *relay* 1 akan non aktif, sehingga sistem pengapian CDI tidak terhubung dan tidak dapat menghidupkan sepeda motor, apabila terjadi kesalahan tiga kali dalam memasukkan input maka *relay* 2 akan aktif untuk menghidupkan klakson sebagai alarm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, rumusan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sebuah sistem kunci kendaraan bermotor roda dua dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang tersemat pada SIM berbasis ATMEGA 328.
2. Menganalisis akurasi dari E-SIM yang terbaca dalam sistem RFID yang dibuat sebagai pengaman kendaraan bermotor roda dua.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pengaman kunci motor menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328.
2. Sensor RFID yang digunakan sebagai pengganti kunci konvensional dengan memanfaatkan E-SIM sebagai RFID *Tag*.
3. Penelitian ini tidak membahas konsumsi daya aki yang digunakan.
4. Penelitian ini hanya berfokus pada sistem RFID.
5. Perancangan sistem hanya menggunakan E-SIM.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan sistem kunci sepeda motor menggunakan teknologi RFID tersemat pada SIM berbasis mikrokontroler ATMEGA 328.
2. Mengetahui efektifitas sebagai sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID Memanfaatkan e-SIM sebagai *Tag* Berbasis Arduino Uno.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memaksimalkan penggunaan SIM sebagai kunci untuk menghidupkan sepeda motor dan pencegahan pengendara di bawah umur. yang mana dalam penelitian ini membuat sistem keamanan dengan menerapkan prinsip RFID yang nantinya akan menjadi pengaman tambahan selain kunci sebagaimana saat ini ada di kendaraan bermotor roda dua.

1.6 Hipotesis

Rancang bangun sistem terintegrasi keamanan kendaraan bermotor roda dua menggunakan E-SIM ini mengacu pada prinsip RFID, merupakan suatu sistem yang dapat menerima dan mentransmisikan data dengan memanfaatkan gelombang radio. Sehingga nantinya sistem yang dibuat tidak perlu lagi menggunakan kunci,

karena dengan memanfaatkan RFID pemilik kendaraan hanya perlu menempelkan E- SIM yang telah terinput datanya sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan pada penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I – PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tinjauan pustaka secara teoritis mengenai landasan dalam penelitian ini dan berisi literatur penelitian terdahulu.

BAB III – METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, serta langkah-langkah pelaksanaan penelitian.

BAB IV – PEMBAHASAN

Menjelaskan perancangan dan analisis dari hasil pengujian.

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran-saran mengenai perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar didapatkan hasil lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Hal yang mendasari penelitian yang dilakukan ini adalah melihat hasil penelitian pada alat yang telah dibuat sebelumnya yaitu berupa rancang bangun sistem keamanan ganda kendaraan bermotor roda dua berbasis RFID yang dilakukan oleh Eko Susanto, 2013. Penelitian tersebut menggunakan RFID sebagai alat Identifikasi dan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendalinya. Pada sistem tersebut, masih menggunakan RFID *Tag* biasa sebagai pembuka kunci kendaraan bermotornya [3].

Selain itu, digunakan juga penelitian yang berjudul implementasi kartu RFID sebagai pengaman pada sepeda motor untuk mengurangi tindak pencurian. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan hasil penelitiannya adalah kartu RFID mampu bekerja sesuai dengan *flowchart* yang dibuat, saat *Tag* terdeteksi maka LCD akan menampilkan karakter yang membuat buzzer dan driver menjadi aktif, jarak pembacaan sempurna *Tag* RFID adalah kurang dari 1,5 cm. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa jarak maksimal pembacaan sempurna kartu jika terdapat penghalang berupa logam adalah 0 cm dan penghalang berupa plastik adalah ≤ 1,7 cm. pada penelitian ini belum dilengkapi e-SIM dan alarm [4].

Adapun perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah, jika penelitian terdahulu hanya menggunakan kartu RFID yang dapat dimiliki semua orang, penelitian ini akan menggunakan e-SIM yang satu orang hanya dimiliki oleh diri sendiri dan hanya orang yang telah diberi izin mengemudi

dan juga alarm dengan notifikasi klakson/Sirine. Dengan menggunakan e-SIM maka akan memudahkan dalam pengidentifikasian.

2.2 Landasan Teori

Adapun landasan teori yang digunakan terdiri dari pembahasan mengenai *Radio Frequency Identification* (RFID), Mikrokontroler Arduino, *Relay*, e-SIM, DF Player dan Speaker. Penjelasan mengenai hal di atas akan dijelaskan pada sub bab di bawah ini.

2.2.1 *Radio Frequency Identification* (RFID)

RFID adalah suatu metode untuk melakukan Identifikasi manusia, hewan, atau objek secara otomatis berdasarkan gelombang radio. Standar Frekuensi RFID yaitu sebesar 125 kHz (standar asli) dan 134,5 kHz (standar internasional). Gelombang radio rata-rata yang digunakan oleh RFID mempunyai frekuensi 125 kHz, 13.65 MHz dan 800-900 MHz [5]. komponen sistem RFID terdiri dari *reader* dan *Tag*. *Tag* mampu menyimpan data dan mengirimkan melaluigelombang radio yang berbentuk *chip* silikon. *Tag* RFID dikenal sebagai transponder, yaitu kombinasi dari receiver dan transmiter yang di design untuk menerima sinyal gelombang radio tertentu dan mengirimkan respon secara otomatis.

Tag RFID berisi informasi yang tersimpan secara elektronik. *Tag* pasif mengumpulkan energi dari gelombang radio interogasi pembaca RFID terdekat. *Tag* aktif mempunyai sumber listrik lokal seperti baterai dan dapat beroperasi pada ratusan meter dari pembaca RFID. RFID adalah salah satu metode untuk *Automatic Identification and Data Capture* (AIDC) [6].

Bagian-bagian dari RFID adalah sebagai berikut:

1. RFID *Tag* (*transponder*) merupakan *chip* yang dapat menyimpan data berupa *Unique ID number* dan mempunyai antena yang berfungsi mentransfer data ke *reader* melalui gelombang radio yang dipancarkan.

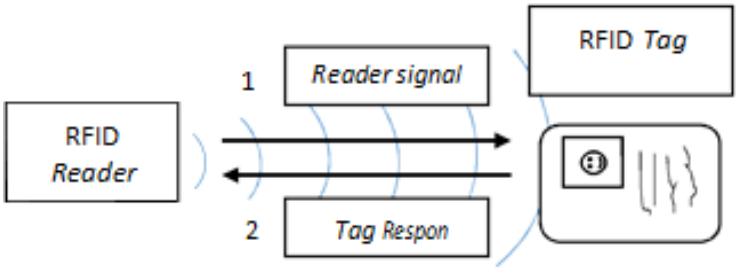
2. Fungsi antena yang terdapat pada RFID *Reader* dan *Tag* adalah untuk mencocokan data yang terdapat pada *chip* di RFID *Tag* melalui gelombang radio menuju RFID *Reader*.
3. RFID *reader* merupakan perangkat yang kompatibel dengan RFID *Tag*. *reader* memancarkan gelombang radio dan menggerakan *Tag* lalu *Tag* akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian *Tag* melalui gelombang radio yang dipancarkan oleh *reader*.
4. *Interface Software* berfungsi untuk membaca data ID dari RFID *reader* kemudian data tersebut diolah menjadi *password*.

2.2.1.1 Cara Kerja RFID

Komponen utama RFID adalah:

- *chip*
- Antena (integrator)

Cara kerja RFID yaitu, *Chip* berfungsi menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID RFID, nomor ID yang tersimpan pada *Chip* akan terbaca melalui gelombang radio setelah antena menerima gelombang tersebut dari *reader* antena. Kemudian *reader* akan meneruskan data ke mikrokontroler. Cara kerja RFID ditunjukkan pada Gambar 2.1. berikut ini:



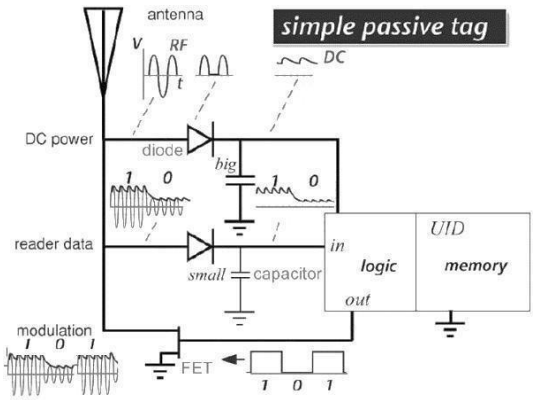
Gambar 2.1. Cara kerja RFID

2.2.1.2 RFID *Tag*

Tag ID merupakan suatu rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik *Tag* RFID pada dasarnya mempunyai memori yang berfungsi menyimpan data. Memori pada *Tag* dibagi menjadi beberapa sel yang berfungsi sebagai penyimpan data *Read Only*, *unique serial number* yang disimpan pada saat *Tag* tersebut diproduksi. Selain pada RFID juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang [7]. RFID *Tag* dibagi menjadi dua berdasarkan catu dayanya, yaitu:

- ***Tag* Pasif (Passive *Tag*s).**

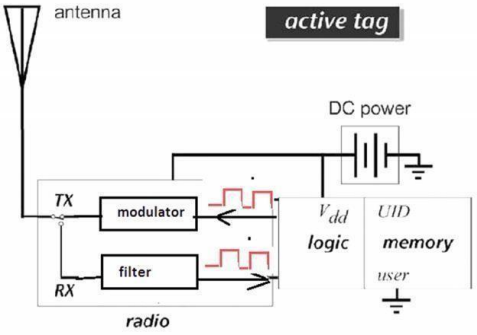
  Jenis RFID *Tag* ini tidak mempunyai catu daya sendiri, karena daya diterima dari medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh RFID *reader*. RFID *Tag* akan aktif dan dapat mengirim data ketika didekatkan dengan RFID *reader*. *Tag* pasif dapat beroperasi oleh RFID *reader* dengan jarak satu sentimeter sampai sepuluh sentimeter. Cara kerja RFID *Tag* Pasif dapat dilihat di Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Cara Kerja RFID *Tag* Pasif

- ***Tag* Aktif (*Active Tag*s).**

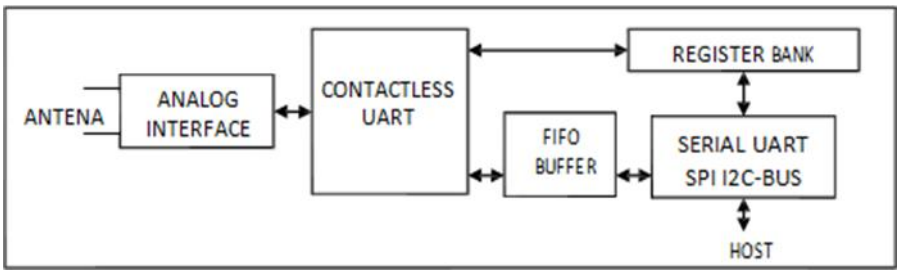
  RFID *Tag* aktif mempunyai baterai sebagai catu dayanya sendiri dan radio transmiters sehingga dapat mengirimkan informasi ke RFID *reader* dengan jarak yang jauh dibandingkan dengan RFID *Tag* pasif. Cara Kerja *Tag* Aktif dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Cara Kerja RFID *Tag* Aktif

2.2.2. RFID *Reader*

RFID *reader* memancarkan gelombang radio dan menggerakan RFID *Tag*. Gelombang induksi berisi data ID, jika ID terbaca oleh *Tag*, memori *chip* akan terbuka. Gelombang radio yang terpancarkan dari *reader* dapat berfungsi sebagai catu daya pada RFID *Tag* [7]. RFID *Tag* akan mengirim kode yang terdapat di memori melalui antena yang terpasang sedangkan RFID *reader* akan mengirim data tersebut ke mikrokontroler untuk diproses menjadi *password* sebagai pengaman kunci kendaraan bermotor. Cara kerja RFID *Reader* Sebagai *Receiver* dan *Transfer* data dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini:



Gambar 2.4 Cara kerja RFID *Reader* Sebagai *Receiver* dan *Transfer* Data.

2.3 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler adalah suatu unit mikroprosesor meliputi I/O, RAM, ROM, *clock*, CPU dan peralatan lain yang saling terhubung dalam melakukan pengendalian suatu sistem tertentu. Arduino merupakan suatu *platform* elektronik berbasis pada

perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Sistem Arduino sangat interaktif, karena pada sistem input output sederhana dan juga sangat *Flexible*. Arduino tidak hanya sebagai papan rangkaian elektroniknya saja, namun dapat digunakan sebagai bahasa pemrograman serta perangkat lunak pemrogramannya.

Arduino adalah *board* berbasis mikrokontroler pada 8-bit Atmel AVR, atau 32-bit Atmel ARM. Arduino Uno r3 adalah salah satu jenis board Arduino yang berbasis mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin *input/output* digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog [8]. Bentuk fisik dari mikrokontroler Arduino ditunjukkan pada Gambar 2.5.

Gambar 2.5 Bentuk Fisik Mikrokontroler Arduino Uno

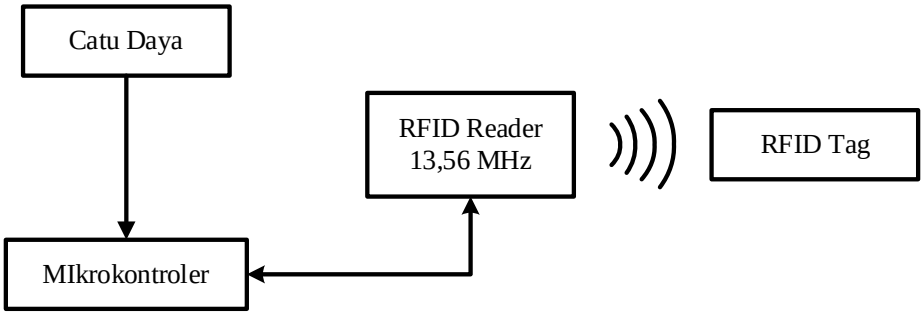
2.3.1 Spesifikasi Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno *[9]*

Mikrokontroler	Atmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan yang disarankan	7-12 V
Batas tegangan input	6-20 V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 diantaranya menyediakankeluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3v	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KBdigunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2.3.2 Cara Kerja Mikrokontroler Dengan RFID *Reader*

Pada pengamanan, mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali. Data *Unique* ID Number akan diproses melalui Mikrokontroler yang diterima dari *reader*, kemudian data disimpan pada memori mikrokontroler. Selanjutnya data dari RFID *Tag* yang berupa nomor unik ini diproses untuk dijadikan *password*. Daya yang digunakan mikrokontroler dan *reader* adalah tegangan DC. Cara kerja mikrokontroler dengan RFID *reader* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Cara Kerja Mikrokontroler dengan RFID *Reader*

2.4 *Relay*

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat dikendalikan sebagai saklar elektronis dengan arus listrik. *Relay* mempunyai tiga komponen utama, yaitu common, koil dan kontak. Pada dasarnya *Relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Saklar akan terbuka jika tidak ada arus yang mengalir di sekitar solenoid. Saklar akan menutup jika solenoid dialiri oleh arus. Prinsip kerja *relay* menggunakan elektromagnetik sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik bertegangan tinggi [10]. Sebagai contoh, dengan *relay* elektromagnetik 12V dan 10 mA mampu menggerakkan Armature *relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 10A. Bentuk dan simbol *relay* dapat dilihat pada Gambar 2.7:

Gambar 2.7 Bentuk & Simbol *Relay*.

2.5 E-SIM

Surat izin mengemudi merupakan sebuah kartu yang dimiliki seseorang dengan fungsi sebagai tanda bahwa telah memenuhi persyaratan izin mengemudi dari pihak kepolisian republik Indonesia dalam bentuk elektronik. Di dalam E-SIM elektronik sudah diberikan sebuah *chip* yang berfungsi sebagai penyimpanan data identitas diri II-23 dan juga data-data pelanggaran lalu lintas yang telah dilakukan oleh pemilik E-SIM yang terekam secara otomatis. Seluruh pengguna kendaraan bermotor wajib untuk memiliki E-SIM yang sesuai dengan jenis kendaraan yang digunakan [11].

SIM menjadi syarat penting bagi seorang pengemudi, apabila pengendara tidak mematuhi peraturan tersebut akan dikenakan hukuman oleh pihak berwajib, dimana setiap pengendara kendaraan bermotor yang tidak memiliki SIM dipidana kurungan paling lama 4 bulan atau denda paling banyak Rp.1.000.000 sesuai dengan pasal 281, sedangkan untuk setiap pengendara kendaraan bermotor yang memiliki SIM namun tidak dapat menunjukkannya saat razia dipidana dengan pidana kurungan paling lama 1 bulan atau denda paling banyak Rp.250.000 sesuai dengan pasal 288 ayat 1.

Tabel 2.2 Perbedaan SIM Elektronik dan SIM Konvensional

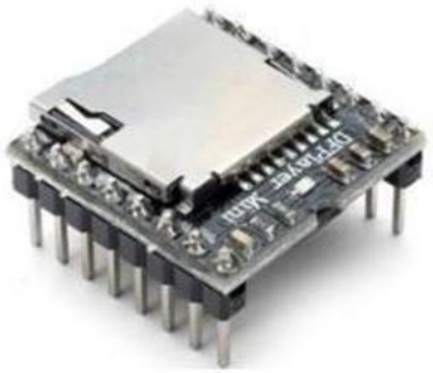
No	Parameter	E-SIM	SIM Konvensional
1	Karakteristik	- Mampu menyimpan data - Data dibaca/ditulis dengan *reader* kartu dan Tanda tangan diganti dengan foto kecil - Ada hologram yang amat jelas - Dilindungi dengan keamanan pencetakan seperti *relief text, microtext,filter image, invisible ink* dan warna yang berpendar di bawah sinar ultra violet serta anti *copy design* - Tahan lebih lama (tidak mudah lecek)	- Tanda tangan/cap jempol - Ada tanda tangan Kepala Kepolisian - Ada stempel
2	Teknologi	- Bahan terbuat dari PVC/PC - Terdapat micro*chip* sebagai media penyimpan data - Mampu menampung seluruh data personal yang diperlukan dalam multi aplikasi penyimpanan data di dalam *chip* sesuai dengan standar internasional nistir7123 dan *machine readable travel documents icao* 9303 serta *eu passport specification* 2006 - Menyimpan data sidik jari biometrik sebagai satu identifikasi unik personal.	- Bahan terbuat dariplastik - Hanya untuk keperluan - ID Pemindaian foto dan tanda tangan/cap jempol
3	Validitas/ Verifikasi	- Pengawasan dan verifikasi pengesahan dari tingkat terendah - Multi aplikasi - Diterima secara nasional - Tidak bisa dipalsukan/digandakan - Hanya satu kartu untuk satu orang Satu orang satu kartu (menggantikan kartu lain)	- Pengawasan dan verifikasi pengesahan dari tingkat terendah

(a) Bentuk E-SIM (b) Bentuk SIM Konvensional

Gambar 2.8 Perbedaan antara SIM Elektronik dan SIM Konvensional

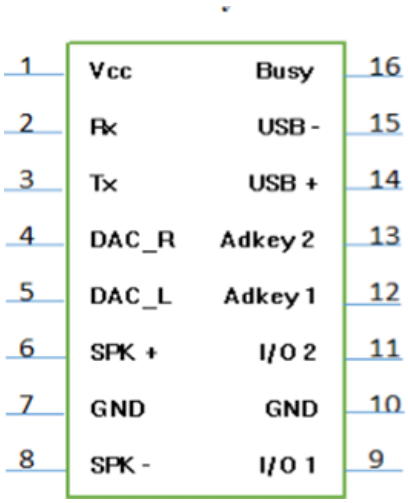
2.6 Modul MP3 DF Player Mini

Modul DF player mini adalah modul music player yang mendukung beberapa file yaitu wmv dan mp3 yang umum digunakan sebagai *format sound file*. DF player mini mempunyai 16 pin *interface* berupa *standard* DIP pin *header* pada kedua sisinya. Sedangkan perangkat lunaknya mendukung *driver TF* c*ard*, mendukung *system* file FAT16 dan FAT32 [12]. Tampilan Modul MP3 DF *Player Mini* dapat dilihat pada Gambar 2.9 di bawah ini.



Gambar 2.9 Tampilan Modul MP3 DF *Player Mini*

2.6.1 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini

Tabel 2.3 Fungsi Pin Modul DF Player Mini *[13]*

No	Nama	Deskripsi	Keterangan
1.	*VCC*	*Input VolTage*	*DC 3.2V-5.0V; Typical: DC 4.2*
2.	*RX*	*UART Serial Input*	
3.	*TX*	*UART Serial Output*	
4.	*DAC_R*	*Audio Output Right Channel*	*Drive Earphone and Amplifier*
5.	*DAC_L*	*Audio Output Left*	*Drive Earphone and Amplifier*
6.	*SPK 2*	*Speaker*	*Drive Speaker Less Than 3W*
7.	*GND*	*Ground*	*Power Ground*
8.	*SPK1*	*Speaker*	*Drive Speaker Less Than 3W*
9.	*IO 1*	*Trigger Port 1*	*Short Pree to Play Previous (Long Press to Decrease Volume)*
10.	*GND*	*Ground*	*Power Ground*
11.	*IO 2*	*Trigger Port 2*	*Short Pree to Play Next (Long Press to Increase Volume)*
12.	*ADKEY 1*	*AD Port 1*	*Trigger Press First Segment*
13.	*ADKEY 2*	*AD Port 2*	*Trigger Press Fifth Segment*
14.	*USB +*	*USB + DP*	*USB Port*
15.	*USB -*	*USB – DM*	*USB Port*
16.	*BUSY*	*Playing Status*	*Low Means Playing/High Means No*

2.6.2. Proses Perekaman Suara atau *Convert File* MP3 ke DF Player Mini

a. Siapkan *Micro* SD
b. Siapkan *File* MP3
c. Ubah Nama File MP3 Dengan Format: 0000.Mp3, 0001.Mp3, 0002.Mp3 dan seterusnya
d. Buat folder baru dengan nama >> mp3
e. Masukan file Mp3 yang telah diubah nama tadi ke dalam folder Mp3
f. *Copy* kan folder Mp3 ke dalam *Micro* SD
g. Selesai

2.7 *Speaker*

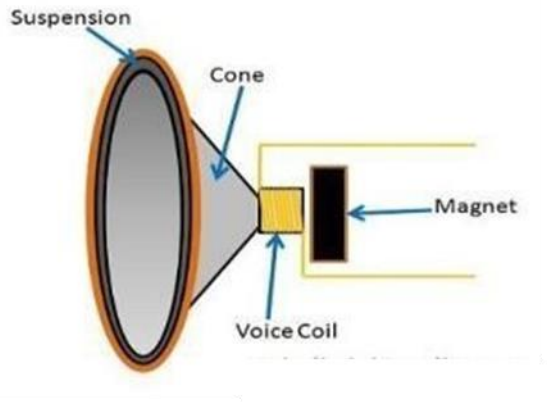
Speaker terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

- *Voice Coil*
- *Cone*
- *Magnet Permanen,*
- *Suspension*
- Kerangka *Speaker*.

Komponen elektromagnetik pada Speaker merupakan kumparan yang disebut dengan *voice coil* sebagai pembangkit medan magnet dan berkorelasi dengan magnet permanen sehingga menggerakkan *cone Speaker. Voice coil* merupakan bagian penggerak sedangkan magnet permanen sebagai Speaker yang tetap berada pada posisinya. Sinyal listrik yang melewati *voice coil* dapat mengubah arah medan magnet secara cepat sehingga terjadi gerakan "tarik" dan "tolak" dengan magnet permanen. Maka, terjadilah getaran yang mundur dan maju pada *cone Speaker* [14].

Cone yaitu komponen utama *Speaker* yang bergerak. Semakin besar cone maka semakin besar permukaan yang bisa menggerakan udara sehingga suara yang diperoleh *Speaker* akan bertambah besar. *Suspension* pada *Speaker* berfungsi untuk menarik *cone* ke posisi semulanya setelah bergerak maju dan mundur.

Tampilan Speaker dapat dilihat pada Gambar 2.11.



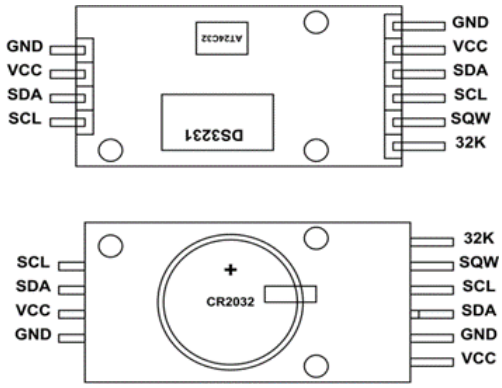
Gambar 2.11 Tampilan *Speaker*

2.8 *Real Time Clock* module (RTC DS3232)

Modul RTC merupakan salah satu jenis modul yang berfungsi sebagai *Real Time Clock* umumnya terdapat beberapa pin pada modul RTC. Serial Data dan Serial Clock adalah dua pin unik untuk berkomunikasi secara Inter-Integrated Circuit [15]. Yaitu pin SDA dan SCL seperti pada Gambar berikut: 2.12.

Gambar 2.12 Modul *Real Time Clock*

- Konfigurasi Pin Modul RTC DS3232



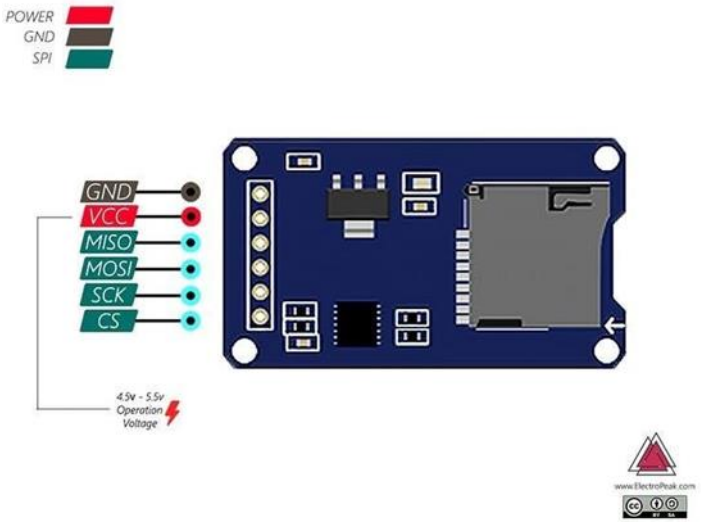
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Modul RTC DS3232

Tabel 2.4 Fungsi Pin Modul RTC DS 3232

Nama PIN	Deskripsi
VCC	Hubungkan ke sumber tenaga positif.
GND	Hubungkan ke Ground
*SD*A	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock pin (I2C interface)
SQW	Square Wave output pin
32K	32K oscillator output

2.9. SD Module

SD Card Shield atau SD Modul merupakan solusi untuk mengirim data ke SD card. SD Modul dapat dilihat pada Gambar 2.14



Gambar 2.14 Modul *SD Card***.**

Pinout dari SD Card dapat dihubungkan ke Arduino maupun mikrokontroler lainnya, sehingga bermanfaat untuk menambah kapasitas penyimpanan data dan pencatatan data. SD Card ini dapat langsung dipasang pada Arduino [16]. Keistimewaan dari SD Module ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk mikrokontroler lain
2. Dapat dipasang langsung pada Arduino.
3. Terdapat modul untuk standar *Micro SD (TF) card*

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli 2023 hingga bulan September 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang mendukung antara lain yaitu:

No.	Alat dan Bahan	Keterangan
1	Arduino UNO R3	Mikrokontroler
2	Radio Frequency Identification (RFID RC522)	Input utama yang digunakan untuk membaca Tag ID (e-SIM).
3	*Tag* ID /e-SIM	Memori untuk menyimpan kode unik yang akan dibaca oleh reader RFID.
4	DF *Player*	Menyimpan suara
5	*Relay* 5VDC	Saklar otomatis untuk menghidupkan atau mematikan sistem kendaraan bermotor.
6	*Speaker*	Berupa bunyi yang menandakan kendaraan bermotor sedang dicuri
7	*Power Supply* 12v 3A	Sumber tegangan.
8	Saklar	Mematikan Arduino
9	Laptop	Media pemrograman
10	*Real Time Clock* (RTC DS3232)	Mencatat waktu
11	Modul SD *Card*	Penyimpanan data (*Data Logger*)

3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Studi Literatur

   Pada tahap ini, dilakukan dengan mempelajari dan mengumpulkan literatur mengenai perancangan pembuatan alat beserta memahami karakteristik alat dan bahan yang akan digunakan. Literatur tersebut berasal dari beberapa sumber, seperti buku, dan jurnal ilmiah.

   Pada tahap ini, dilakuan dengan melakukan perancangan alat dalam menyelesaikan rancang bangun sistem pengaman kendaraan bermotor menggunakan SIM elektronik sebagai *Radio Frequency Identification* (RFID) *Tag* berbasis Arduino Atmega 328

2. Pengambilan dan Pengolahan Data

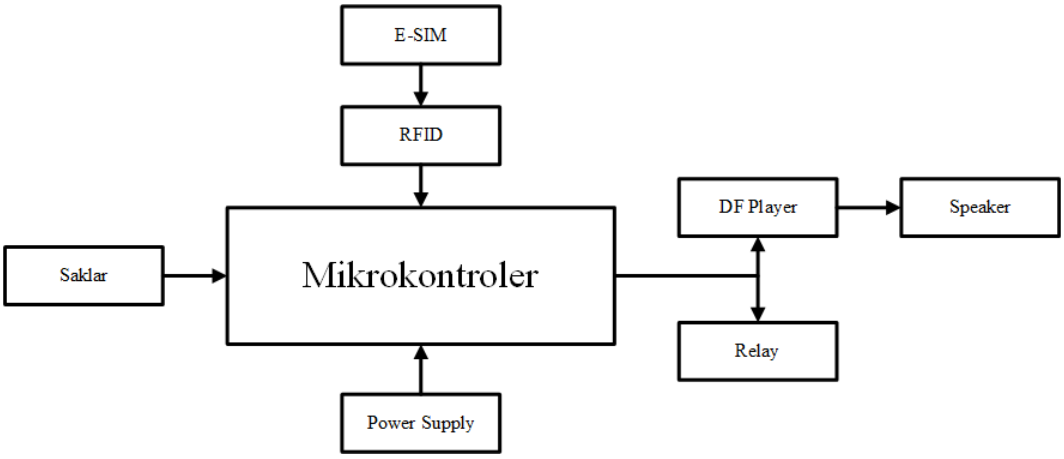
   Pada tahap ini, pengambilan dan pengolahan data dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat. Data yang didapatkan disesuaikan dengan tujuan sehingga data yang diambil sudah valid.

3. Pembuatan Laporan

   Pada tahap ini, dilakukan dengan menyajikan hasil dari penelitian dalam bentuk laporan akhir. Hasil penelitian ini adalah berjalannya alat yang dibuat dan didapatkan hasil pengukuran yang diharapkan

3.3.1 Blok Diagram Rangkaian

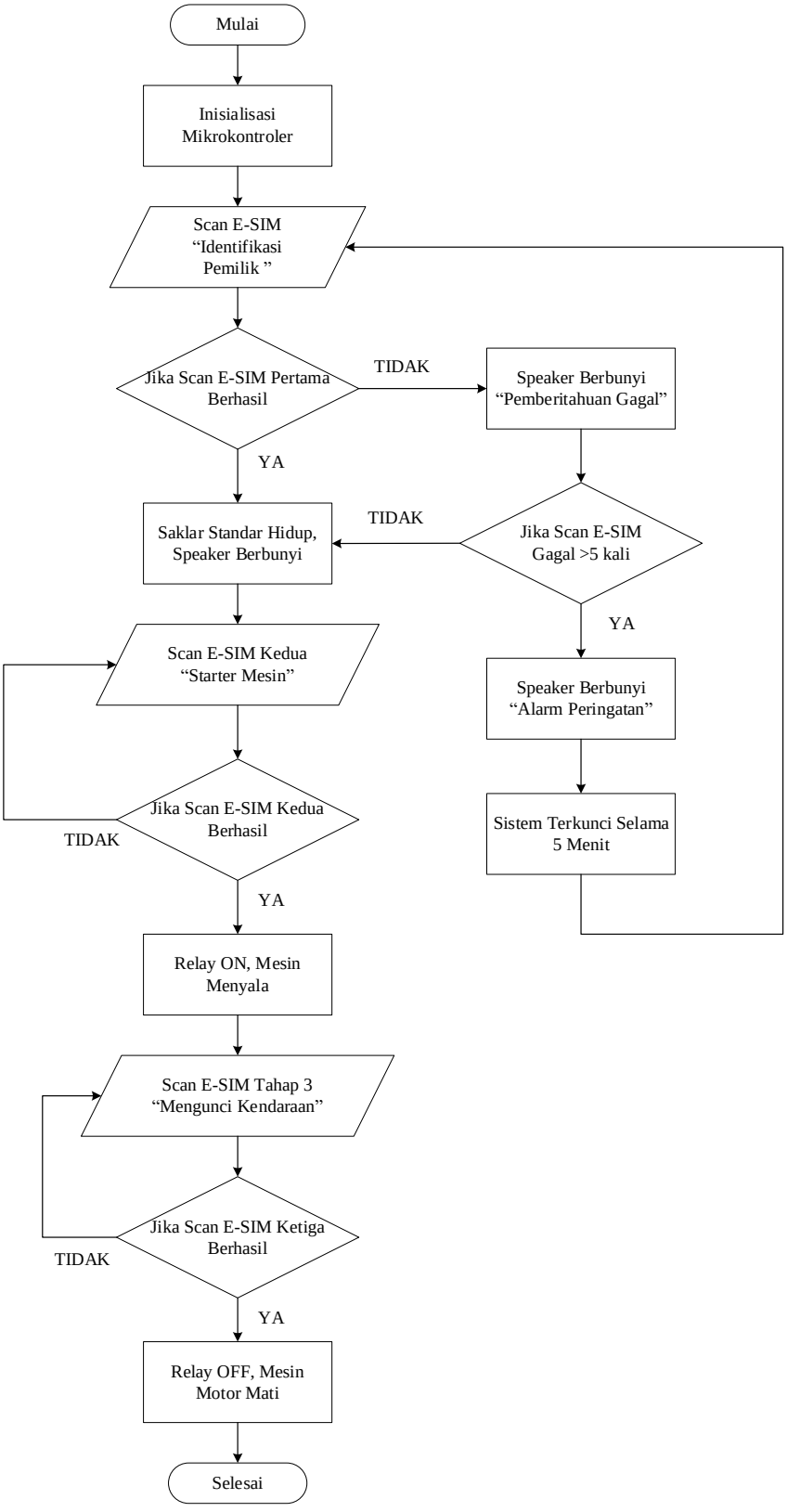
Pada bagian ini akan membahas tentang alat yang meliputi diagram blok dan realisasi rangkaian. Komponen ini dirangkai berdasarkan prinsip kerja masing-masing komponen. Diagram blok rangkaian pada Gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian

Pada Gambar 3.1 menunjukan blok diagram sistem sistem pengaman kendaraan bermotor roda dua menggunakan E-SIM (sim elektronik). E-SIM dan RFID yang digunakan adalah sebagai media input utama yang berfungsi untuk membuka dan mengunci kendaraan bermotor. e-SIM berisikan kode-kode spesifik atau unik dimana setiap e-SIM mempunyai kode-kode yang berbeda. Hal inilah yang dimanfaatkan sebagai kunci untuk menghidupkan kabel saklar. Untuk menghidupkan kontak kendaraan bermotor, terlebih dahulu mengidentifikasi e-SIM ke *reader*. Jika e-SIM mempunyai kode yang sesuai dengan input pada mikrokontroler, maka ketika e-SIM ditempelkan kepada RFID maka RFID akan mengirimkan informasi kepada Mikrokontroler. Setelah itu Mikrokontroler dalam waktu yang bersamaan, akan memberikan beberapa instruksi, yang pertama mencatat waktu penempelan e-SIM ke RFID yang dicatat oleh RTC untuk disimpan pada SD Card, instruksi kedua ialah memicu DF Player untuk menyalakan Speaker, instruksi ketiga ialah Mematikan Starter.

Berikut adalah *flowchart* sistem pengaman motor dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Pengaman kendaraan bermotor

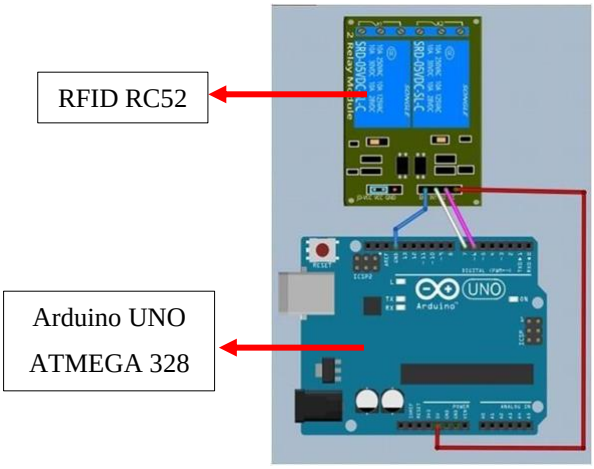
Dalam Gambar 3.2, terdapat sebuah diagram alur sistem yang menjelaskan langkah-langkah dalam pengoperasian sistem. Pertama-tama, setelah sistem diaktifkan, dilakukan inisialisasi untuk mempersiapkan sensor. Setelah inisialisasi selesai, sistem akan aktif dan scan E-SIM dapat dilakukan. Scan E-SIM pertama "identifikasi pemilik", jika scan E-SIM pertama tidak berhasil maka speaker akan berbunyi berupa pemberitahuan gagal, lalu jika scan E-SIM tidak berhasil (gagal) lebih dari 5 kali maka speaker akan berbunyi berupa alarm peringatan dan sistem akan terkunci selama 5 menit, setelah 5 menit sistem akan mengulang untuk melakukan pembacaan scan E-SIM. Jika scan E-SIM berhasil maka saklar standar pada motor dapat dihidupkan dan speaker berbunyi. Kemudian pada scan E-SIM kedua "starter mesin", jika scan E-SIM kedua tidak berhasil maka sistem akan mengulang untuk melakukan pembacaan scan E-SIM kedua. Jika scan E-SIM berhasil maka relay pada motor akan ON dan motor dapat dinyalakan. Lalu pada scan E-SIM ketiga dilakukan ketika kendaraan akan dimatikan, jika scan E-SIM ketiga tidak berhasil maka sistem akan mengulang untuk melakukan pembacaan scan E-SIM ketiga, jika scan E-SIM berhasil maka relay akan OFF dan mesin motor akan mati.

3.3.2 Pengujian Alat dan Sistem

Pengujian alat dan sistem dapat dilakukan dengan mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang dibuat apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian yang dilakukan antara lain:

1. Pengujian Komponen/ Perangkat

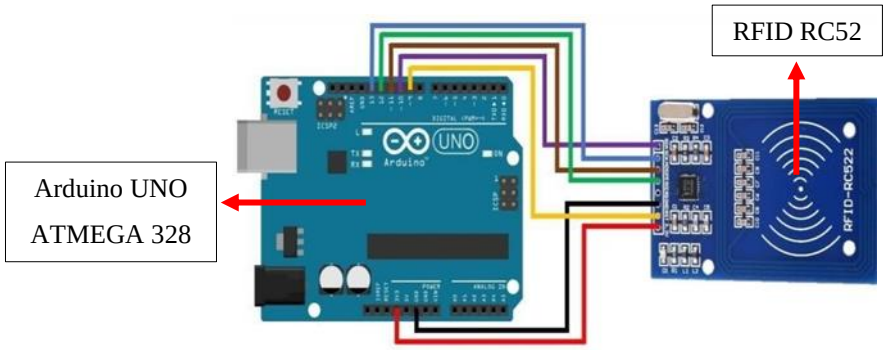
Pengujian komponen dilakukan untuk menghindari terjadinya *error* yang diakibatkan oleh tidak berfungsinya salah satu komponen/perangkat pada sistem. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur listrik. Selain menggunakan alat ukur listrik, pengujian komponen dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak untuk masing-masing komponen/perangkat. Pengujian ini terdiri dari pengujian modul RFID RC522 dan pengujian *Relay* pada Gambar 3.3 dan pengujian pengendali utama *Mikrokontroler Arduino Uno* R3



Gambar 3. 3 Rangkaian Pengujian *Relay*

2. Pengujian Subsistem

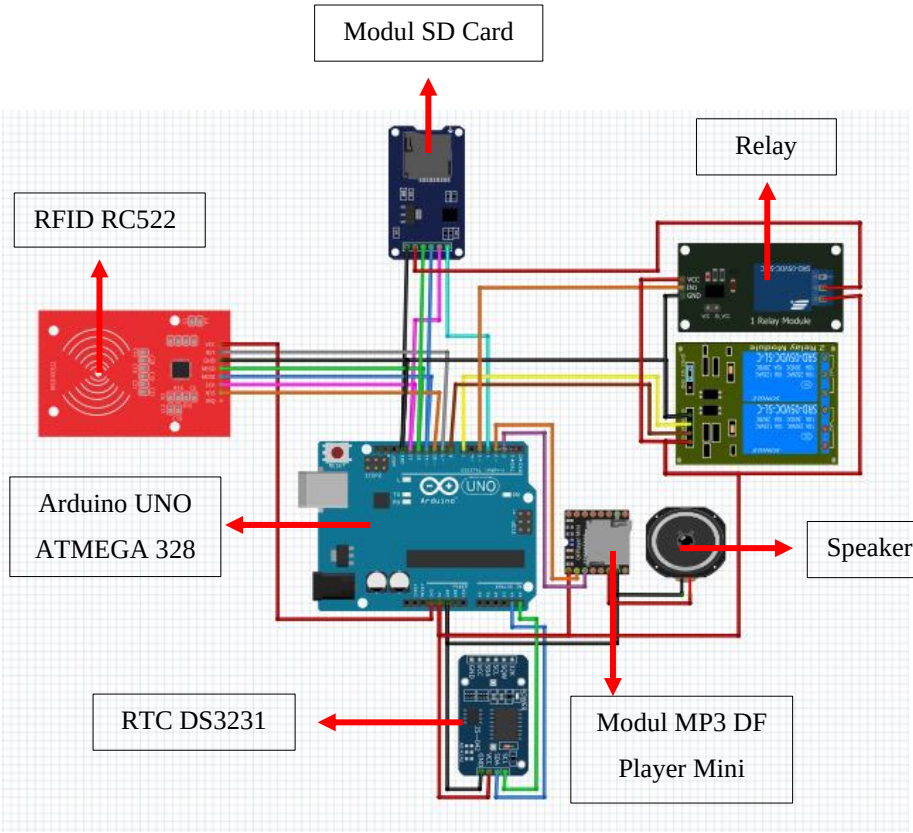
Pengujian penerimaan kode dari e-SIM Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah RFID dapat menerima kodeunik dari e-SIM dapat dilihat pada Gambar 3.4 Rangkaian Subsistem RFID RC522



Gambar 3.4 Rangkaian Subsistem RFID RC522

3. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian Keseluruhan dilakukan untuk mengetahui kinerja dari semua sistem apakah berjalan dengan baik apa tidak. Pengujian dilakukam dengan menjalankan seluruh sistem, menguji fungsi dan mengamati keluaran yang dihasilkan oleh sistem Rangkaian Lengkap Pengaman Motor dengan RFID dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Rangkaian Lengkap Pengaman Motor dengan RFID

3.4 Analisa dan Kesimpulan

Setelah melakukan semua tahapan, tahapan paling akhir yaitu membuat analisis dan simpulan dari penelitian dan percobaan yang dibuat dan dituangkan dalam bentuk laporan. Analisis dilakukan dari perolehan data yang didapat saat melakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Dari analisa tersebut dapat diketahui kinerja sistem sehingga didapatkan kesimpulan dari perancangan alat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa telah terwujud sebuah sistem keamanan ganda interaktif pada kendaraan bermotor roda dua. Dimana, Alat ini mampu membedakan Tag RFID berdasarkan data UID pada SIM yang tersimpan untuk menghidupkan kendaraan serta mampu memberikan informasi waktu penggunaan pemakaian.
2. Akurasi informasi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta waktu tunda kerja sistem. Waktu tunda keseluruhan sistem masih dapat ditoleransi untuk efektifitas kerja sistem dengan nilai rata-rata waktu tunda persiapan 5,6 detik dan rata-rata waktu tunda kerja 1,6 detik. Dan kondisi untuk menghidupkan kendaraan harus memenuhi tiga syarat yaitu UID e-SIM terdaftar, Saklar 1 (Standar) hidup, Saklar 2 (Starter) hidup.

5.2 Saran

Adapun saran untuk peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini:

1. Menambahkan GPS pada kendaraan memungkinkan pelacakan posisi secara real-time, sehingga memudahkan pemantauan lokasi kendaraan untuk keamanan dan manajemen.
2. Menambahkan notifikasi melalui aplikasi di smartphone memungkinkan pemilik kendaraan menerima informasi langsung tentang status kendaraan, seperti lokasi dan kondisi mesin. Fitur ini membantu pemilik merespon cepat berbagai situasi, meningkatkan kenyamanan dan keamanan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Isyanto, A. Solikhin and W. Ibrahim, "Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi," *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR),* vol. 2, no. 1, pp. 29-38, 2019.

[2] W. Ardilestanto, "Kebijakan One-Gate System sebagai upaya meningkatkan pelayanan lalu lintas di Satpas Gresik," *Jurnal Sosiologi Dialektika,* vol. 15, no. 2, pp. 91-100, 2020.

[3] E. Susanto, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Ganda Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis RFID," *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro,* vol. 8, no. 2, pp. 58-67, 2014.

[4] R. . H. Suki, "Implementasi Rfid Sebagai Pengaman Pada Sepeda Motor Untuk Mengurangi Tindak Pencurian," *Journal article // Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya,* pp. 1-5, 2014.

[5] L. S. Alfarizi, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Sistem Presensi Pegawai," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK,* vol. 14, no. 2, pp. 154-166, 2020.

[6] superadmin, "Sistem Kerja RFID TAG," Universitas Muhammadiyah Yogyakarta • Dikembangkan oleh Biro Sistem Informasi UMY, 4 Juni 2021. [Online]. Available: https://elektro.umy.ac.id/sistem-kerja-rfid-tag/. [Accessed 15 Juli 2021].

[7] M. Hamim, "Penggunaan Teknologi Berbasis RFID untuk Security System di Perpustakaan IAIN Kediri," *Indonesian Journal of Academic Librarianship,* vol. 2, no. 2, pp. 13-20, 2018.

[8] E. A. Prastyo, "Arduino UNO ATMega328P," Arduino Indonesia | Tutorial Lengkap Arduino Bahasa Indonesia, 30 10 2018. [Online]. Available: https://www.arduinoindonesia.id/2022/08/pengertian-dan-penjelasan-arduino-uno.html. [Accessed 24 8 2019].

[9] MICROCHIP, "ATMEGA328 Datasheet," Microchip Technology Inc., Arizona, 2018 .

[10] H. S. M. Noviansyah, "Perancangan Alat Kontrol Relay Lampu Rumah Via Mobile," *Jurnal AKRAB JUARA,* vol. 5, no. 2, pp. 85-97, 2019.

[11] Y. Hendra and W. Gunawan, "Smart Parking Gate Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Di Universitas Banten Jaya," *SAINTEK | Jurnal Sains & Teknologi,* vol. 4, no. 2, pp. 122-134, 2020.

[12] S. Beta and S. Astuti, "Modul Timbangan Benda Digital Dilengkapi Led Rgb Dan Dfplayer Mini," *ORBITH,* vol. 5, no. 1, pp. 10-15, 2019.

[13] DFRobot, "DFPlayer Mini SKU:DFR0299," DFRobot, 19 Agustus 2014. [Online]. Available: https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299. [Accessed 21 September 2021].

[14] D. Kurniawan, "Rancang Bangun Alat Musik Piano, Harpa, Marching Bell Digital Berbasis Arduino Menggunakan Cahaya Laser Dan Ldr (Studi kasus : SMP NU 07 Brangsong)," *ELKOM (Jurnal Elektronika dan Komputer),* vol. 11, no. 1, pp. 2-8, 2018.

[15] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *Jurnal SPEKTRUM,* vol. 8, no. 1, pp. 143-147, 2021.

[16] A. B. Pulungan and D. S. Goci, "Penggunaan Sistem Data logger dalam Pencatatan Data Parameter Panel Surya berbasis Mikrokontroler," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional),* vol. 7, no. 2, pp. 337-344, 2021.